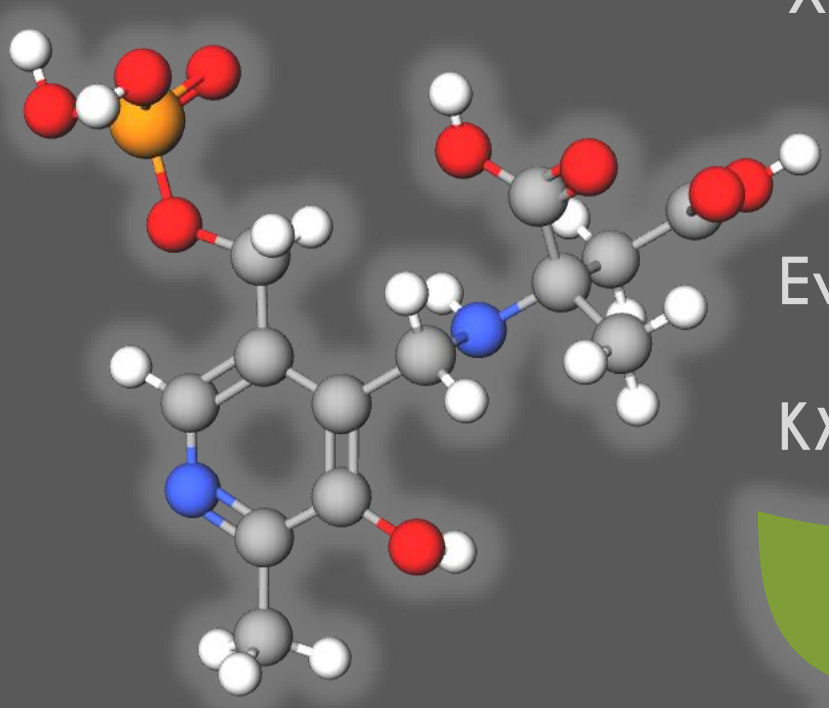
Συνεδριακό και Πολιτιστικό Κέντρο του Πανεπιστημίου Πατρών
2 – 4 Ιουνίου 2022



Χημική Μηχανική: Καινοτόμες Τεχνολογίες, Πράσινη Ενέργεια, Κυκλική Οικονομία και Κλιματική Αλλαγή

Πρακτικά Συνεδρίου

13

Πανελλήνιο Επιστημονικό Συνέδριο
Χημικής Μηχανικής

Το 13

Πανελλήνιο Επιστημονικό Συνέδριο Χημικής Μηχανικής

Το Τμήμα Χημικών Μηχανικών του Πανεπιστημίου Πατρών αναλαμβάνει την τιμητική σκυτάλη διοργάνωσης του 13ου Πανελλήνιου Επιστημονικού Συνεδρίου (13ο ΠΕΣΧΜ), με την παρουσία των νεοϊδρυθέντων Τμημάτων Χημικής Μηχανικής:
Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας
Σχολή Χημικών Μηχανικών και Μηχανικών Περιβάλλοντος, Πολυτεχνείο Κρήτης
Τμήμα Χημικών Μηχανικών, ΤΕΠΑΚ, Λεμεσός, Κύπρος

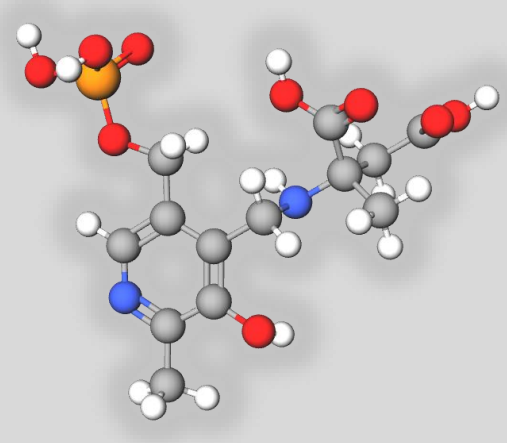
Οι εργασίες του συνεδρίου θα επικεντρωθούν στην προβολή των διεπιστημονικών περιοχών της Χημικής Μηχανικής, όπως και των τρεχουσών τάσεων με τις τελευταίες εξελίξεις και έρευνες στον τομέα της βιολογικής μηχανικής, της βιοϊατρικής μηχανικής, της νανοτεχνολογίας, της ηλεκτροχημείας, της εφαρμοσμένης χημείας, της σύνθεσης νανοσωματιδίων, της αειφορικής και βιώσιμης ανάπτυξης, της ασφάλειας και υγιεινής στις χημικές διεργασίες και των προσπαθειών για την προστασία του περιβάλλοντος και του περιορισμού των δραστηριοτήτων που επηρεάζουν την κλιματική αλλαγή σε όλο πλανήτη μας.

Ταυτόχρονα, θα έχουμε την ευκαιρία να συζητήσουμε για την τρέχουσα κατάσταση και το μέλλον της εκπαίδευσης αλλά και της απασχόλησης του Χημικού Μηχανικού στην Ελλάδα και τον κόσμο.

Τέλος, ιδιαίτερη βαρύτητα θα δοθεί στην εξωστρέφεια της Πανεπιστημιακής κοινότητας και τη διασύνδεσή της με τη βιομηχανία και την κοινωνία.

Σκοπός μας είναι το 13ο ΠΕΣΧΜ να αποτελέσει ορόσημο ανασύνταξης και ανανέωσης για όλη την κοινότητα των Ελλήνων Χημικών Μηχανικών μετά την σοβαρή οικονομική κρίση που πέρασε ο κλάδος αλλά και τα προβλήματα που άφησε η τελευταία πανδημία του κορωνοϊού.

Ο Πρόεδρος του Συνεδρίου
Καθηγητής Δημήτρης Βαγενάς



13

Πανελλήνιο Επιστημονικό Συνέδριο

Χημικής Μηχανικής

Πρακτικά Συνεδρίου

Διοργάνωση

Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Πατρών
Σχολή Χημικών Μηχανικών, ΕΜΠ
Τμήμα Χημικών Μηχανικών, ΑΠΘ
Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας
Σχολή Χημικών Μηχανικών & Μηχανικών Περιβάλλοντος, Πολυτεχνείο Κρήτης
Τμήμα Χημικών Μηχανικών, ΤΕΠΑΚ, Κύπρος
Ινστιτούτο Επιστημών Χημικής Μηχανικής, ΙΕΧΜΗ/ΙΤΕ
Ινστιτούτο Χημικών Διεργασιών και Ενεργειακών Πόρων, ΙΔΕΠ/ΕΚΕΤΑ
Πανελλήνιος Σύλλογος Χημικών Μηχανικών

Χορηγοί

Πλατινένιος Χορηγός:
Watera - https://www.watera.gr/en/

Χρυσοί Χορηγοί:
Ecotech - http://www.ecotech.gr/
TITAN - https://www.titan.gr/
Ηρακλής - https://www.lafarge.gr/

Ασημένιοι Χορηγοί:
Sirmet - https://sirmet.gr/
Ηλέκτωρ - https://ellaktor.com/etaireies-omiloy/ilektor/
Polyeco - https://polyeco.gr/
Περιφέρεια Δυτικής Ελλάδας - https://www.pde.gov.gr/gr/
Mytilineos - https://www.mytilineos.gr/

Χάλκινοι Χορηγοί:
Mega Προϊόντα Ατομικής Υγιεινής Α.Ε. - https://megadis.gr/
Γιώτης - https://www.jotis.gr/
Πλαστικά Κρήτης Α.Ε. - https://www.plastikakritis.com/gr

Οικονομικοί Υποστηρικτές:
Intergeo - https://intergeo.gr/
Hellamco- https://www.hellamco.gr/
Επιστημονικές Εκδόσεις Τζιόλα - https://www.tziola.gr/
Elpack A.E. - https://www.elpack.gr/el/
M20 winery - http://www.m20winery.gr/Home.html
Κτήμα Φραντζής - https://www.frantziwines.gr/

Χορηγός Βραβείων: NOVAMECHANICS - https://novamechanics.com/
Χορηγός Εκτυπώσεων: Broken Hill - http://www.brokenhill.com.cy/
Χορηγός Επικοινωνία: Εφημερίδα Πελοπόννησος

Θεματικές Ενότητες



Ασφάλεια - Υγιεινή - Διασφάλιση Ποιότητας

Βασική και Εφαρμοσμένη Χημεία

Βιοχημική Μηχανική - Βιοτεχνολογία

Εμβιομηχανική- Βιοϊατρική Μηχανική

Εκπαίδευση - Νέες Τεχνολογίες

Ενέργεια-Βιοενέργεια

Επιστήμη και Τεχνολογία Τροφίμων

Μηχανική - Ρύθμιση διεργασιών και συστημάτων

Βιομηχανία 4.0 και Ψηφιοποίηση

Περιβάλλον - Κλιματική αλλαγή

Πολυμερή - Νανοσύνθετα Υλικά

Αειφόρος Διατήρηση της Πολιτιστικής Κληρονομιάς

Υλικά - **Νανοτεχνολογία**

Φαινόμενα Μεταφοράς

Φυσικές Διεργασίες

Φυσικοχημεία - Θερμοδυναμική

Χημικές Διεργασίες - Κατάλυση- Ηλεκτροχημεία

Οικονομική Ανάλυση - Διοίκηση Επιχειρήσεων

Κυκλική οικονομία

Υπολογιστική Μηχανική

Οργανωτική Δομή

Πρόεδρος Συνεδρίου

Δημήτρης Βαγενάς
Πρόεδρος Τμήματος Χημικών Μηχανικών, Πανεπιστημίου Πατρών

Οργανωτική Επιτροπή

Πρόεδρος Οργανωτικής Επιτροπής:
Χριστάκης Παρασκευά (Παν. Πατρών)

Αναπληρωτής Προέδρου :
Αλέξανδρος Κατσαούνης (Παν. Πατρών)

Μέλη:

- Ελευθέριος Αμανατίδης (Παν. Πατρών)
- Ιωάννης Δημακόπουλος (Παν. Πατρών)
- Κωνσταντίνος Δάσιος (Παν. Πατρών)
- Μαρία Δημαρόγκωνα (Παν. Πατρών)
- Γιώργος Πασπαράκης (Παν. Πατρών)
- Δημήτρης Κουζούδης (Παν. Πατρών)
- Επαμεινώνδας Βουτσάς (ΕΜΠ)
- Θανάσης Παπαθανασίου [Χημική Μηχανική Αυτοκίνηση (CHEM-E-CAR)] (ΕΜΠ)
- Βασίλης Ζασπάλης (ΑΠΘ)
- Μαρία Γούλα (Παν. Δυτ. Μακεδονίας)
- Ευθύμιος Τάγαρης (Παν. Δυτ. Μακεδονίας)
- Ιωάννης Γεντεκάκης (Πολυτεχν. Κρήτης)
- Μιχάλης Κουτίνας (ΤΕΠΑΚ, Κύπρος)
- Θεόφιλος Ιωαννίδης (ΙΕΧΜΗ/ΙΤΕ)
- Γεώργιος Καραγιαννάκης (ΙΔΕΠ/ΕΚΕΤΑ)
- Νικόλαος Θωμόπουλος (ΠΣΧΜ)

Επιστημονική Επιτροπή

Πρόεδρος Επιστημονικής Επιτροπής:
Γιάννης Δημακόπουλος (Παν. Πατρών)

Μέλη:

- Αγγελή Α. (ΑΠΘ)
- Αγγελόπουλος Γ. (ΠΠ)
- Αμανατίδης Λ. (Παν. Πατρών)
- Αργυρούσης Χ. (ΕΜΠ)
- Αρμάου Α. (Παν. Πατρών)
- Ασημοπούλου Α. (ΑΠΘ)
- Αυγουρόπουλος Γ. (Παν. Πατρών)
- Βαγενάς Δ. (Παν. Πατρών)
- Βαρελτζής Π. (ΑΠΘ)
- Βάσκες Μ. (ΤΕΠΑΚ, Κύπρος)
- Βενιέρη Δ. (Πολυτεχν. Κρήτης)
- Βουγιούκα Μ. (ΕΜΠ)
- Βουλγαράκης Α. (Πολυτεχν. Κρήτης)
- Βουτσάς Επ. (ΕΜΠ)
- Βυρίδης Ι. (ΤΕΠΑΚ)
- Γαλιώτης Κ. (Παν. Πατρών)
- Γεντεκάκης Ι. (Πολυτεχν. Κρήτης)
- Γεωργιάδης Μ. (ΑΠΘ)
- Γιαννής Απ. (Πολυτεχν. Κρήτης)
- Γιάντσιος Στ. (ΑΠΘ)
- Γιώτης Αν. (Πολυτεχν. Κρήτης)
- Γκίκας Π. (Πολυτεχν. Κρήτης)
- Γκότσης Αλ. (Πολυτεχν. Κρήτης)
- Γρηγοροπούλου Ε. (ΕΜΠ)
- Δάσιος Κ. (Παν. Πατρών)
- Δέτση Α. (ΕΜΠ)
- Δημαρόγκωνα Μ. (Παν. Πατρών)
- Διαμαντόπουλος Ε. (Πολυτεχν. Κρήτης)
- Ζαμπανιώτου Α. (ΑΠΘ)
- Ζασπάλης Β. (ΑΠΘ)
- Ζουμπουλάκης Λ. (ΕΜΠ)
- Θεοδώρου Δ. (ΕΜΠ)
- Καβουσανάκης Μ. (ΕΜΠ)
- Κακάλη Γ. (ΕΜΠ)
- Καλογεράκης Ν. (Πολυτεχν. Κρήτης)
- Καμμώνα Ό. (ΙΔΕΠ/ΕΚΕΤΑ)
- Καραγιάννης-Μπακόλας Α. (ΕΜΠ)
- Καραντώνης Α. (ΕΜΠ)
- Καραπέτσας Γ. (ΑΠΘ)
- Καρατάσος Κ. (ΑΠΘ)
- Καρατζάς Γ. (Πολυτεχν. Κρήτης)
- Καρώνης Δ. (ΕΜΠ)
- Κατσαούνης Αλ. (Παν. Πατρών)
- Κέννου Στ. (Παν. Πατρών)
- Κικκινίδης Ε. (ΑΠΘ)
- Κόλλια Κ. (ΕΜΠ)
- Κολοκοτσά Δ. (Πολυτεχν. Κρήτης)
- Κομνίτσας Κ. (Πολυτεχν. Κρήτης)
- Κονταρίδης Δ. (Παν. Πατρών)
- Κορδάτος Κ. (ΕΜΠ)
- Κορνάρος Μ. (Παν. Πατρών)
- Κόταλη Α. (ΑΠΘ)
- Κουζούδης Δ. (Παν. Πατρών)
- Κούκος Ι. (Παν. Πατρών)
- Κουτίνας Μ. (ΤΕΠΑΚ, Κύπρος)
- Κουτσούκος Π. (Παν. Πατρών)
- Κροκίδα Μ. (ΕΜΠ)
- Κυπαρισσίδης Αλ. (ΑΠΘ)
- Κυριακού Γ. (Παν. Πατρών)
- Κωνσταντίνου Α. (ΤΕΠΑΚ, Κύπρος)
- Λαζαρίδης Μ. (Πολυτεχν. Κρήτης)

Επιστημονική Επιτροπή

συνέχεια

•Λεμονίδου Α. (ΑΠΘ)
•Λυμπεράτος Γ. (ΕΜΠ)
•Μαγουλάς Κ. (ΕΜΠ)
•Μαμμά Δ. (ΕΜΠ)
•Μαντζαβίνος Δ. (Παν. Πατρών)
•Μαραβελάκη Π-Ν. (Πολυτεχν. Κρήτης)
•Μαριά Ε. (Πολυτεχν. Κρήτης)
•Ματαράς Δ. (Παν. Πατρών)
•Μαυραντζάς Βλ. (Παν. Πατρών)
•Μενελάου Μ. (ΤΕΠΑΚ)
•Μήτρακας Μ. (ΑΠΘ)
•Μουζά Κ. (ΑΠΘ)
•Μπέλτσιος Κ. (ΕΜΠ)
•Μπεμπέλης Σ. (Παν. Πατρών)
•Μπογοσιάν Σ. (Παν. Πατρών)
•Μπουντουβής Α. (ΕΜΠ)
•Μπουρουσιάν Μ. (ΕΜΠ)
•Ξεκουκουλωτάκης Ν. (Πολυτεχν. Κρήτης)
•Παναγιωτοπούλου Παρ. (Πολυτεχν. Κρήτης)
•Πανδής Σ. (Παν. Πατρών)
•Πανόπουλος Κ. (ΙΔΕΠ/ΕΚΕΤΑ)
•Παπαδόπουλος Αθ. (ΙΔΕΠ/ΕΚΕΤΑ)
•Παπαδόπουλος Γ. (ΕΜΠ)
•Παπαθανασίου Α. (ΕΜΠ)
•Παπαντωνίου Ι. (KU Leuven/FORTH)
•Παππά Α. (ΕΜΠ)
•Παρανυχιανάκης Ν. (Πολυτεχν. Κρήτης)
•Παρασκευά Χρ. (Παν. Πατρών)
•Πασαδάκη Ν. (Πολυτεχν. Κρήτης)
•Πασπαράκης Γ. (Παν. Πατρών)
•Παυλάτου Ε. (ΕΜΠ)
•Ροζάκης Στ. (Πολυτεχν. Κρήτης)
•Σαλίφογλου Α. (ΑΠΘ)
•Σαρηγιάννης Δ. (ΑΠΘ)
•Σαρίμβεης Χ. (ΕΜΠ)
•Στεφανάκης Αλ. (Πολυτεχν. Κρήτης)
•Στεφανίδης Γ. (ΕΜΠ)
•Στεφάνου Π. (ΤΕΠΑΚ)
•Στουκίδης Μ. (ΑΠΘ)
•Ταούκης Π. (ΕΜΠ)
•Ταραντίλη Π. (ΕΜΠ)
•Τζιά Κ. (ΕΜΠ)
•Τόπακας Ε. (ΕΜΠ)
•Τσακανίκας Α. (ΕΜΠ)
•Τσαμόπουλος Ι. (Παν. Πατρών)
•Τσιβιλής Σ. (ΕΜΠ)
•Τσιβιντζέλης Ι. (ΑΠΘ)
•Τσιμπανογιάννης Ι. (ΙΔΕΠ/ΕΚΕΤΑ)
•Τσόπελας Φ. (ΕΜΠ)
•Τσούτσος Θ. (Πολυτεχν. Κρήτης)
•Φιλιππόπουλος Κ. (ΕΜΠ)
•Χαραλάμπους Αικ. (ΕΜΠ)
•Χαριτίδης Κ. (ΕΜΠ)
•Χατζηδούκας Χ. (ΑΠΘ)
•Χριστόφιλος Δ. (ΑΠΘ)
•Ψυλλάκη Ε. (Πολυτεχν. Κρήτης)
•Ωραιοπούλου Β. (ΕΜΠ)

Τεχνική & Γραμματειακή Υποστήριξη

- Μάγδα Θεοδωρακοπούλου (ΠΠ)
- Ειρήνη Μαυρέλη (ΠΠ)
- Χρυσούλα Πιλίση (ΠΠ)
- Κωνσταντίνος Σάντας (ΠΠ)
- Μαρία Σύψα (ΠΠ)
- Διονύσης Φωτεινός (Εργαστήριο Μηχανικής Ρευστών και Ρεολογίας)

Περιεχόμενα Πρακτικών Συνεδρίου

1. Συνοπτικό Πρόγραμμα 10
2. Πρόγραμμα Προφορικών Εργασιών 13
3. Πρόγραμμα Αναρτημένων Εργασιών 23
4. Περιλήψεις Κεντρικών Ομιλιών 30
5. Περιλήψεις Προσκεκλημένων Ομιλιών 39
6. Ειδική Κεντρική Συνεδρία στην Βιομηχανία Πλαστικών 52
7. Περιλήψεις Εργασιών 59
8. Ευρετήριο Εργασιών ανά Συγγραφέα 543

Συνοπτικό Πρόγραμμα

Πέμπτη 2 Ιουνίου 2022					
8:00 - 9:00	Εγγραφές				
Κεντρικές Εκδηλώσεις στο Αμφιθέατρο Ι-4					
Προεδρείο Κεντρικών Ομιλιών 1ης Ημέρας: Δημήτρης Βαγενάς (ΠΠ), Βασίλης Μπουργανός (ΙΕΧΜΗ-ΙΤΕ), Σπύρος Πανδής (ΠΠ/ΙΕΧΜΗ-ΙΤΕ)					
8:40 - 8:50	Καλωσόρισμα		Δημήτρης Βαγενάς (ΠΠ), Πρόεδρος Συνεδρίου, & Χριστάκης Παρασκευά (ΠΠ), Πρόεδρος Οργανωτικής Επιτροπής		
8:50 - 9:00	Έναρξη Συνεδρίου		Παναγιώτης Δημόπουλος, Αντιπρύτανης Έρευνας & Ανάπτυξης του Πανεπιστημίου Πατρών		
9:00 - 9:10	Έναρξη Συνεδρίου		Εκπρόσωπος Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδας		
9:10 - 9:15	Έναρξη Συνεδρίου		Χαιρετισμός Υφυπουργού Παιδείας κ. Α. Συρίγου (Video)		
9:15 - 9:20	Προσφώνηση Ομιλητή		Σπύρος Πανδής (ΠΠ/ΙΕΧΜΗ-ΙΤΕ)		
9:20 - 10:00	**Κεντρική Ομιλία 1: Climate Change: Changes, Challenges and Outlook**		Αθανάσιος Νένες (EPFL)		
10:00 - 10:15	Προσφώνηση Ομιλητή & Απονομή Βραβείου Σωτήρχος		Βασίλης Μπουργανός, Διευθυντής ΙΕΧΜΗ-ΙΤΕ		
10:15 - 11:00	**Κεντρική Ομιλία 2 - Βραβείο Σωτήρχος: Multi-Scale Systems Analytics for Energy and Environmental Sustainability**		Fengqi You (Cornel U.)		
11:00 - 11:15	Βραβεύσεις κ. Σ. Παύλου - Μ. Ασσαέλ		Δημήτρης Βαγενάς (ΠΠ), Χριστάκης Παρασκευά (ΠΠ)		
11:15 - 11:20	Παρουσίαση Χορηγών		Δημήτρης Βαγενάς (ΠΠ)		
11:20 - 11:30	Χαιρετισμός Πλατινένιου Χορηγού		Ορφέας Μαυρίκιος, Πρόεδρος Εταιρείας Watera		
11:30 - 12:00	**Διάλειμμα για καφέ**				
Μεσημεριανές Συνεδρίες					
Αίθουσα	Αμφιθέατρο Ι-4	Αίθουσα Ι-10	Αίθουσα Ι-11	Αίθουσα Ι-12	Αίθουσα Ι-13
12:00 - 14:00	**#1 Επιστήμη και Τεχνολογία Τροφίμων Ι**	**#2 Χημικές Διεργασίες & Κατάλυση -Τεχνολογίες Υδρογόνου Ι**	**#3 Υπολογιστική Μηχανική Ι**	**#4 Προηγμένα Υλικά & Εφαρμογές Ι**	**#5 Κλιματική Αλλαγή | Αέρια Ρύπανση Ι**
Προεδρείο	Πέτρος Ταούκης (ΕΜΠ), Πέτρος Κουτσούκος (ΠΠ/ΙΤΕ)	Γιάννης Γεντεκάκης (Πολ. Κρήτης), Ελένη Ηλιοπούλου (ΕΚΕΤΑ)	Βαγγέλης Χαρμανδάρης (Παν. Κρήτης), Παναγιώτης Βαφέας (ΠΠ), Ανδρέας Γιώτης (Πολ. Κρήτης)	Στυλιανή Κέννου (ΠΠ), Γλυκερία Κακάλη (ΕΜΠ)	Χρήστος Αγγελόπουλος (ΙΕΧΜΗ-ΙΤΕ), Χρήστος Τσακίρογλου (ΙΕΧΜΗ-ΙΤΕ)
Ειδική Ομιλία	Πέτρος Ταούκης (ΕΜΠ)				
12:00	Ο ρόλος του Χημικού Μηχανικού στην Επιστήμη και τη Βιομηχανία Τροφίμων- Ζεύξη εκπαίδευσης, έρευνας και βιώσιμης εφαρμογής.				
14:00 - 15:00	**Διάλειμμα για Γεύμα**				
15:00 - 16:00	**1η Συνεδρία Επιστημονικών Αναρτήσεων | Χώρος ΙΙ-3**				
Απογευματινές Συνεδρίες					
Αίθουσα	Αμφιθέατρο Ι-4	Αίθουσα Ι-10	Αίθουσα Ι-11	Αίθουσα Ι-12	Αίθουσα Ι-13
16:00 - 18:30	**#6 Κυτταρική- Βιοϊατρική Μηχανική**	**#7 Χημικές Διεργασίες & Κατάλυση -Τεχνολογίες Υδρογόνου ΙΙ**	**#8 Φαινόμενα Μεταφοράς**	**#9 Προηγμένα Υλικά & Εφαρμογές ΙΙ**	**#10 Κλιματική Αλλαγή| Αέρια Ρύπανση ΙΙ | Περιβάλλον-Αειφορία-Κυκλική Οικονομία Ι**
Προεδρείο	Μαρία Κλάπα (ΙΕΧΜΗ-ΙΤΕ), Αλέξανδρος Κυπαρισσίδης (ΑΠΘ)	Γεώργιος Κυριακού (ΠΠ), Μαρία Γούλα (ΠΔΜ)	Γιάννης Τσαμόπουλος (ΠΠ), Αλέξανδρος Συράκος (Παν. Κύπρου)	Ελευθέριος Αμανατίδης (ΠΠ), Κωνσταντίνος Δάσιος (ΠΠ)	Ελένη Γρηγοροπούλου (ΕΜΠ), Μαρία Δημαρόγκωνα (ΠΠ)
Ειδική Ομιλία	Δημοσθένης Σαρηγιάννης				
16:00	**Systems biology modelling and COVID-19 pandemic dynamics**				
Απογευματινές Συνεδρίες (Συνέχεια)					
Αίθουσα	Αίθουσα ΙΙ-8				
16:00 - 18:30	**#11 Επιστήμη και Τεχνολογία Τροφίμων ΙΙ**				
Προεδρείο	Πατρόκλος Βαρελτζής (ΑΠΘ), Πέτρος Κουτσούκος (ΠΠ/ΙΤΕ)				
Ειδική Ομιλία					
19:00	**Εκδήλωση Κοινωνική Δικτύωσης | Αίθριο Συνεδριακού Κέντρου**				
Ολοκλήρωση Εργασίων 1ης Ημέρας					

Παρασκευή 3 Ιουνίου 2022					
Κεντρικές Εκδηλώσεις στο Αμφιθέατρο Ι-4					
9:00 - 9:45	**Κεντρική Ομιλία 3: Strategies for implamatable materials and devices. Lessons learned from physiology and biology**		Rena Bizios (UTexas)		
	Προεδρείο		Κωνσταντίνος Βαγενάς (ΠΠ/Ακαδημία Αθηνών), Δημήτρης Ματαράς (ΠΠ)		
9:45 - 9:55	Βραβεύσεις κ. Α. Μπελεζίνη, κ. Β. Στιβανάκη, κα. S. Brosda και Εθελοντικής Ομάδας		Δημήτρης Βαγενάς (ΠΠ), Χριστάκης Παρασκευά (ΠΠ)		
9:55 - 11:40	Στρογγυλή Τράπεζα: Διεθνοποίηση των Σπουδών της Χημικής Μηχανικής των Ελληνικών Πανεπιστημίων		Εκπροσώποι Τμημάτων και Σχολών, Πρυτανικές Αρχές και Γενικός Γραμματέας Υπουργείου Παιδείας κ. Απ. Δημητρόπουλος		
	Συντονιστής		Δημήτρης Βαγενάς (ΠΠ)		
11:40-12:00	**Διάλειμμα για καφέ**				
Μεσημεριανές Συνεδρίες					
Αίθουσα	Αμφιθέατρο Ι-4	Αίθουσα Ι-10	Αίθουσα Ι-11	Αίθουσα Ι-12	Αίθουσα Ι-13
12:00 - 14:00	**#12 Φυσικοχημεία - Θερμοδυναμική Ι**	**#13 Χημικές Διεργασίες & Κατάλυση -Τεχνολογίες Υδρογόνου ΙΙΙ | Ηλεκτροχημικές-Ηλεκτροκαταλυτικές Διεργασίες Ι**	**#14 Περιβάλλον-Αειφορία-Κυκλική Οικονομία ΙΙ**	**#15 Υπολογιστική Μηχανική ΙΙ**	**#16 Βιοχημική Μηχανική και Βιοτεχνολογία Ι**
Προεδρείο	Σογομών Μπογοσιάν (ΠΠ), Βλάσης Μαυραντζάς (ΠΠ)	Γεώργιος Μαρνέλλος (ΠΔΜ), Στέλλα Μπαλωμένου (ΕΚΕΤΑ)	Γεράσιμος Λυμπεράτος (ΕΜΠ), Δημοσθένης Σαρηγιάννης (ΑΠΘ)	Αθανάσιος Παπαθανασίου (ΕΜΠ), Μιχάλης Καβουσανάκης (ΕΜΠ)	Ευάγγελος Τόπακας (ΕΜΠ), Γιώργος Σκρέτας (ΕΙΕ)
Ειδική Ομιλία	Κωνσταντίνος Βαγενάς (ΠΠ/Ακαδημία Αθηνών)				
12:00	**Η Σύνθεση της ύλης από Νετρίνα, Ηλεκτρόνια και Ποζιτρόνια**				
14:00 - 15:00	**Διάλειμμα για Γεύμα**				
15:00 - 19:00	**Διαγωνισμός Chem-e-car | Γυμναστήριο ΠΠ**				

15:00 - 16:00	**2η Συνεδρία Επιστημονικών Αναρτήσεων | Χώρος Ι1-3**				
	Απογευματινές Συνεδρίες				
Αίθουσα	Αμφιθέατρο Ι-4	Αίθουσα Ι-10	Αίθουσα Ι-11	Αίθουσα Ι-12	Αίθουσα Ι-13
16:00 - 18:45	**#17 Υλικά στην Νανοκλίμακα**	**#18 Ειδική Συνεδρία στις Ηλεκτροχημικές-Ηλεκτροκαταλυτικές Διεργασίες | Αφιερωμένη στην μνήμη του Δημήτρη Σπαρτινού**	**#19 Περιβάλλον-Αειφορία-Κυκλική Οικονομία ΙΙΙ |Επεξεργασία και Αξιοποίηση Αποβλήτων Ι**	**#20 Φυσικές Διεργασίες | Προχωρημένες Διεργασίες Οξείδωσης**	**#21 Μηχανική και Ρύθμιση Διεργασιών & Συστημάτων | Βιομηχανία 4.0 & Ψηφιοποίηση**
Προεδρείο	Κώστας Γαλιώτης (ΠΠ/ΙΕΧΜΗ-ΙΤΕ), Κωνσταντίνος Κυπαρισσίδης (ΑΠΘ), Βασίλης Ζάσπαλης (ΑΠΘ)	Θεόφιλος Ιωαννίδης (ΙΕΧΜΗ-ΙΤΕ), Συμεών Μπεμπέλης (ΠΠ)	Ζαχαρίας Φροντιστής (ΠΔΜ), Ανέστης Βλυσίδης (Πολ.Κρήτης)	Αικατερίνη Μουζά (ΑΠΘ), Γιώργος Καραπέτσας (ΑΠΘ)	Αντώνης Αρμάου (ΠΠ), Βασίλης Μιχάλης (Τιτάν ΑΕ)
Ειδική Ομιλία	**Paschalis Alexandridis**	**Δημήτρης Βαγενάς (ΠΠ)**			
16:00	**PFAS Surfactant binding to functional polymers for enviromental separations**	**Ειδική Αναφορά στον Δημήτρη Σπαρτινό**			
21:00	**Επίσημο Δείπνο Συνεδρίου | Πάρκο Ειρήνης ΠΠ**				
	Ολοκλήρωση Εργασίων 2ης Ημέρας				

	Σαββάτο 4 Ιουνίου 2022				
	Κεντρικές Εκδηλώσεις στο Αμφιθέατρο Ι-4				
9:00 - 9:45	**Κεντρική Ομιλία 4: Tunable rheology of physical networks from star block copolymers**		Dimitris Vlassopoulos (ΠΚ/ΙΤΕ)		
	Προεδρείο		Γιάννης Τσαμόπουλος (ΠΠ), Βλάσης Μαυραντζάς (ΠΠ/ΙΕΧΜΗ-ΙΤΕ/ΕΤΗΖ)		
	Πρωινές Συνεδρίες				
Αίθουσα	Αμφιθέατρο Ι-4	Αίθουσα Ι-10	Αίθουσα Ι-11	Αίθουσα Ι-12	Αίθουσα Ι-13
9:45 - 11:45	**#22 Πολυμερή & Νανοσύνθετα Ι**	**#23 Ενέργεια-Βιοενέργεια-Τεχνολογίες CO2 Ι**	**#24 Βιοχημική Μηχανική και Βιοτεχνολογία ΙΙ**	**#25 Βασική και Εφαρμοσμένη Χημεία| Αειφόρος, Διατήρηση της Πολιτιστικής Κληρονομιάς**	**#26 Φυσικοχημεία - Θερμοδυναμική ΙΙ**
Προεδρείο	Ματίνα Βουγιούκα (ΕΜΠ), Γιώργος Πασπαράκης (ΠΠ)	Αγγελική Λεμονίδου (ΑΠΘ), Γιώργος Αυγουρόπουλος (ΠΠ)	Αμαλία Αγγελή (ΑΠΘ), Μιχάλης Κουτίνας (ΤΕΠΑΚ)	Άγγελος Καλαμπούνιας (ΠΙ), Αστέριος Μπακόλας (ΕΜΠ)	Κωστής Μαγουλάς (ΕΜΠ), Δημήτρης Κουζούδης (ΠΠ)
11:45 - 12:15	**Διάλειμμα για καφέ**				
	Κεντρικές Εκδηλώσεις στο Αμφιθέατρο Ι-4				
12:15 - 14:15	Στρογγυλό Τραπέζι: Σύγχρονες Τάσεις στις Ελληνικές Βιομηχανίες		Εκπροσώποι Εταιρειών-Χορηγών		
	Συντονιστής		Δημήτριος Βέργαδος (ΣΕΒ)		
14:15 - 15:00	**Διάλειμμα για Γεύμα**				
	Κεντρικές Εκδηλώσεις στο Αμφιθέατρο Ι-4				
15:00-16:00	**Σύνδεση με Εγχώρια Βιομηχανία: Ελληνική Βιομηχανία Πλαστικών: Σύγχρονες Προκλήσεις και Συμβολή στην Εγχώρια Ανάπτυξη**		Μιχάλης Λεμπιδάκης (Πλαστικά Κρήτης), Μάνος Γρεβεντζάκης (MegaPlast), Α. Λύτσικα (BIC VIOLEX)		
	Προεδρείο		Γιάννης Δημακόπουλος (ΠΠ), Β. Μαυραντζάς (ΠΠ/ΙΕΧΜΗ-ΙΤΕ/ΕΤΗz)		
	Απογευματινές Συνεδρίες				
Αίθουσα	Αμφιθέατρο Ι-4	Αίθουσα Ι-10	Αίθουσα Ι-11	Αίθουσα Ι-12	Αίθουσα Ι-13
16:00 - 18:45	**#27 Ασφάλεια, Υγιεινή & Διασφάλιση Ποιότητας | Εκπαίδευση & Νέες Τεχνολογίες**	**#28 Ενέργεια-Βιοενέργεια-Τεχνολογίες CO2 ΙΙ**	**#29 Επεξεργασία και Αξιοποίηση Αποβλήτων ΙΙ**	**#30 Ειδική Συνεδρία | Διεργασίες στα Πορώδη Μέσα [Processes in Porous Media]**	**#31 Πολυμερή & Νανοσύνθετα ΙΙ**
Προεδρείο	Ευαγγελία Παυλάτου (ΕΜΠ), Βασίλης Δρακόπουλος (ΙΕΧΜΗ-ΙΤΕ)	Αντώνης Καραντώνης (ΕΜΠ), Δημήτρης Τσιπλακίδης (ΑΠΘ)	Μιχάλης Κορνάρος (ΠΠ), Γιώργος Σκεύης (ΙΔΕΠ-ΕΚΕΤΑ)	Nikolaos Karadimitriou (U. Stuttgart), Marios Valavanides (UniWA), Theodoros Steriotis (NCSR Demokritos)	Γιώργος Στεφανίδης (ΕΜΠ), Ματίνα Βουγιούκα (ΕΜΠ), Γιώργος Ψαρράς (ΠΠ)
Ειδική Ομιλία	Άκης Μπελεζίνης				
16:00	**Υγεία και Ασφάλεια στις Διεργασίες Παραγωγής Τσιμέντου: Παρόν και Μέλλον**				
18:45-19:15	**Διάλειμμα για snack**				
	Κεντρικές Εκδηλώσεις στο Αμφιθέατρο Ι-4				
	Προεδρείο Κεντρικών Εκδηλώσεων: Δημήτρης Βαγενάς (ΠΠ), Χριστάκης Παρασκευά (ΠΠ), Αλέξανδρος Κατσαούνης (ΠΠ), Γιάννης Δημακόπουλος (ΠΠ)				
19:15	Αποχαιρετισμός Πλατινένιου Χορηγού		Πρόεδρος Εταιρείας Watera, Ορφέας Μαυρίκιος		
19:20	Απολογισμός Συνεδρίου		Δημήτρης Βαγενάς (ΠΠ), Χριστάκης Παρασκευά (ΠΠ)		
19:35	Χαιρετισμός Χορηγού Βραβείων		Αντρέας Αφαντίτης (Novamechanics)		
19:40	Βραβεύσεις Καλύτερων Εργασιών		Γιάννης Δημακόπουλος (ΠΠ), Αγγελική Λεμονίδου (ΑΠΘ)		
19:50	Νέο Συνέδριο - ΠΕΣΧΜ 2024		Αγγελική Λεμονίδου, Πρόεδρος ΤΧΜ του ΑΠΘ		
22:00	**Business Networking Event | Rattan by the sea**				
	Ολοκλήρωση Εργασίων 3ης Ημέρας | Πέρας Συνεδρίου				

Πρόγραμμα Προφορικών Εργασιών

Πέμπτη 2 Ιουνίου 2022

8:00 - 9:00	**Εγγραφές**				
	Κεντρικές Εκδηλώσεις στο Αμφιθέατρο Ι-4				
	Προεδρείο Κεντρικών Ομιλιών 1ης Ημέρας: Δημήτρης Βαγενάς (ΠΠ), Βασίλης Μπουργανός (ΙΕΧΜΗ-ΙΤΕ), Σπύρος Πανδής (ΠΠ/ΙΕΧΜΗ-ΙΤΕ)				
8:40 - 8:50	Καλωσόρισμα		Δημήτρης Βαγενάς (ΠΠ), Πρόεδρος Συνεδρίου, & Χριστάκης Παρασκευά (ΠΠ), Πρόεδρος Οργανωτικής Επιτροπής		
8:50 - 9:00	Έναρξη Συνεδρίου		Παναγιώτης Δημόπουλος, Αντιπρύτανης Έρευνας & Ανάπτυξης του Πανεπιστημίου Πατρών		
9:00 - 9:10	Έναρξη Συνεδρίου		Εκπρόσωπος Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδας		
9:10 - 9:15	Έναρξη Συνεδρίου		Χαιρετισμός Υφυπουργού Παιδείας κ. Α. Συρίγου (Video)		
9:15 - 9:20	Προσφώνηση Ομιλητή		Σπύρος Πανδής (ΠΠ/ΙΕΧΜΗ-ΙΤΕ)		
9:20 - 10:00	**Κεντρική Ομιλία 1: Climate Change: Changes, Challenges and Outlook**		Αθανάσιος Νένες (EPFL)		
10:00 - 10:15	Προσφώνηση Ομιλητή & Απονομή Βραβείου Σωτήρχος		Βασίλης Μπουργανός, Διευθυντής ΙΕΧΜΗ-ΙΤΕ		
10:15 - 11:00	**Κεντρική Ομιλία 2 - Βραβείο Σωτήρχος: Multi-Scale Systems Analytics for Energy and Environmental Sustainability**		Fengqi You (Cornel U.)		
11:00 - 11:15	Βραβεύσεις κ. Σ. Παύλου - Μ. Ασσαέλ		Δημήτρης Βαγενάς (ΠΠ), Χριστάκης Παρασκευά (ΠΠ)		
11:15 - 11:20	Παρουσίαση Χορηγών		Δημήτρης Βαγενάς (ΠΠ)		
11:20 - 11:30	Χαιρετισμός Πλατινένιου Χορηγού		Ορφέας Μαυρίκιος, Πρόεδρος Εταιρείας Watera		
11:30 - 12:00	**Διάλειμμα για καφέ**				
	Μεσημεριανές Συνεδρίες				
Αίθουσα	Αμφιθέατρο Ι-4	Αίθουσα Ι-10	Αίθουσα Ι-11	Αίθουσα Ι-12	Αίθουσα Ι-13
12:00 - 14:00	**#1 Επιστήμη και Τεχνολογία Τροφίμων Ι**	**#2 Χημικές Διεργασίες & Κατάλυση -Τεχνολογίες Υδρογόνου Ι**	**#3 Υπολογιστική Μηχανική Ι**	**#4 Προηγμένα Υλικά & Εφαρμογές Ι**	**#5 Κλιματική Αλλαγή | Αέρια Ρύπανση Ι**
Προεδρείο	Πέτρος Ταούκης (ΕΜΠ), Πέτρος Κουτσούκος (ΠΠ/ΙΤΕ)	Γιάννης Γεντεκάκης (Πολ. Κρήτης), Ελένη Ηλιοπούλου (ΕΚΕΤΑ)	Βαγγέλης Χαρμανδάρης (Παν. Κρήτης), Παναγιώτης Βαφέας (ΠΠ), Ανδρέας Γιώτης (Πολ. Κρήτης)	Στυλιανή Κέννου (ΠΠ), Γλυκερία Κακάλη (ΕΜΠ)	Χρήστος Αγγελόπουλος (ΙΕΧΜΗ-ΙΤΕ), Χρήστος Τσακίρογλου (ΙΕΧΜΗ-ΙΤΕ)
Ειδική Ομιλία	Πέτρος Ταούκης (ΕΜΠ)				
12:00	Ο ρόλος του Χημικού Μηχανικού στην Επιστήμη και τη Βιομηχανία Τροφίμων- Ζεύξη εκπαίδευσης, έρευνας και βιώσιμης εφαρμογής.	**P-026** **ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΟΥ ΦΟΡΕΑ ΣΤΗΝ ΕΝΕΡΓΟΤΗΤΑ, ΕΚΛΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΣΤΑΘΕΡΟΤΗΤΑ ΥΠΟΣΤΗΡΙΓΜΕΝΩΝ ΝΑΝΟΣΩΜΑΤΙΔΙΩΝ IR ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΞΗΡΗ ΑΝΑΜΟΡΦΩΣΗ ΤΟΥ ΜΕΘΑΝΙΟΥ** ΕΡΣΗ ΝΙΚΟΛΑΡΑΚΗ	**P-173** **LIGHT, MICROALGAE AND MATHEMATICAL MODELS: MAKING SENSE OF PHOTOSYNTHESIS** VICTOR SANCHEZ TARRE, MATTHEW BOOTH, IOANNIS VOURVACHAKIS, ALEXANDROS KIPARISSIDES	**P-221** **ΤΑ ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ ΚΑΙ Η ΔΟΜΗ ΤΗΣ ΥΛΗΣ ΜΕ ΤΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΤΥΠΟΥ BOHR ΤΩΝ ΠΕΡΙΣΤΡΕΦΟΜΕΝΩΝ ΛΕΠΤΟΝΙΩΝ (RLM) : ΑΤΟΜΑ, ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΑ/ΠΟΖΙΤΡΟΝΙΑ ΚΑΙ ΝΕΤΡΙΝΑ** ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΒΑΓΕΝΑΣ, ΣΤΑΜΑΤΙΟΣ ΣΟΥΕΝΤΙΕ, ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ ΓΡΗΓΟΡΙΟΥ, ΔΙΟΝΥΣΙΟΣ ΤΣΟΥΣΗΣ	**P-025** **ΣΧΕΔΙΟ ΔΡΑΣΗΣ ΓΙΑ ΤΗ ΜΕΙΩΣΗ ΤΩΝ ΕΚΠΟΜΠΩΝ ΑΕΡΙΩΝ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ ΣΤΗ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΑΚΗ ΠΕΡΙΘΑΛΨΗ ΤΟΥ ΕΛΛΗΝΙΚΟΥ ΣΤΡΑΤΟΥ ΞΗΡΑΣ** ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ ΜΠΟΖΟΥΔΗΣ, ΙΩΑΝΝΗΣ ΣΕΜΠΟΣ, ΑΓΓΕΛΟΣ ΤΣΑΚΑΝΙΚΑΣ
12:15		**P-185** **ΑΝΑΜΟΡΦΩΣΗ ΤΟΥ LPG ΜΕ ΑΤΜΟ ΓΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΥΔΡΟΓΟΝΟΥ ΣΕ ΥΠΟΣΤΗΡΙΓΜΕΝΟΥΣ ΚΑΤΑΛΥΤΕΣ RH ΚΑΙ RU.** ΘΕΟΔΩΡΑ ΡΑΜΑΝΤΑΝΗ, ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ ΚΟΝΤΑΡΙΔΗΣ	**P-034** **ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ ΜΗ-ΙΣΟΘΕΡΜΟΡΚΑΣΙΑΚΗΣ ΞΗΡΑΝΣΗΣ ΚΕΡΑΜΙΚΩΝ ΚΑΙ ΜΕΛΕΤΗ ΤΟΥ ΦΑΙΝΟΜΕΝΟΥ ΤΗΣ ΣΜΙΚΡΥΝΣΗΣ** ΑΧΙΛΛΕΑΣ ΑΡΒΑΝΙΤΙΔΗΣ, ΜΑΡΓΑΡΙΤΗΣ ΚΩΣΤΟΓΛΟΥ, ΜΙΧΑΗΛ ΓΕΩΡΓΙΑΔΗΣ	**P-129** **MANIPULATION OF WATER DROPLETS ON POROUS SURFACES USING AIR PRESSURE AND ELECTRIC FIELDS** IOANNIS E. MARKODIMITRAKIS, NIKOLAOS VOURDAS, ATHANASIOS G. PAPATHANASIOU	**P-259** **SIMULATION OF THE EFFECTS OF LOW VOLATILITY ORGANIC COMPOUNDS ON AEROSOL NUMBER CONCENTRATIONS IN EUROPE** DAVID PATOULIAS, SPYROS N. PANDIS
12:30	**P-035** **ΒΙΤΑΜΙΝΗ D: ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΒΙΟΠΡΟΣΒΑΣΙΜΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΕΠΙΔΡΑΣΗΣ ΤΟΥ ΓΑΣΤΡΙΚΟΥ PH - ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ** ΕΥΑΓΓΕΛΙΑ ΠΑΣΙΔΗ, ΜΙΛΤΙΑΔΗΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΙΔΗΣ, ΔΗΜΗΤΡΙΑΝΟΣ ΚΛΕΑΝΘΟΥΣ, ΓΕΩΡΓΙΑ ΔΑΓΚΛΗ, ΕΥΣΤΑΘΙΟΣ ΚΙΚΚΙΝΙΔΗΣ, ΠΑΤΡΟΚΛΟΣ ΒΑΡΕΛΤΖΗΣ	**P-191** **ΚΑΤΑΛΥΤΕΣ NI ΚΑΙ RU ΔΙΕΣΠΑΡΜΕΝΟΙ ΣΕ ΦΟΡΕΙΣ CEO2-M2O3 (M: LA, PR, ND, EU, GD, DY, ER) ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΤΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΞΗΡΗΣ ΑΝΑΜΟΡΦΩΣΗΣ ΤΟΥ ΜΕΘΑΝΙΟΥ ΠΡΟΣ ΑΕΡΙΟ ΣΥΝΘΕΣΗΣ** ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ ΜΑΛΛΗΣ, ΞΑΝΘΗ ΘΩΜΟΥ, ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΜΠΑΜΠΟΣ, ΙΩΑΝΝΗΣ ΓΕΝΤΕΚΑΚΗΣ, ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ ΚΟΝΤΑΡΙΔΗΣ	**P-050** **ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΚΑΡΚΙΝΙΚΗΣ ΕΤΕΡΟΓΕΝΕΙΑΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΕΠΙΔΡΑΣΗΣ ΤΟΥΣ ΣΕ ΕΦΑΡΜΟΖΟΜΕΝΗ ΧΗΜΕΙΟΘΕΡΑΠΕΙΑ: ΔΙΔΙΑΣΤΑΤΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΚΟΗΘΟΥΣ ΟΓΚΟΥ ΜΕ ΑΓΓΕΙΑΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ** ΙΩΑΝΝΗΣ ΛΑΜΠΡΟΠΟΥΛΟΣ, ΜΑΡΙΝΑ ΧΑΡΟΥΠΑ, ΜΙΧΑΗΛ ΚΑΒΟΥΖΑΝΑΚΗΣ	**P-029** **ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ ΤΗΣ ΡΕΟΛΟΓΙΚΗΣ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑΣ ΤΟΥ ΠΟΛΤΟΥ ΤΣΙΜΕΝΤΟΥ** ΑΜΑΛΙΑ ΙΩΑΝΝΟΥ	**P-347** **NEW PARTICLE FORMATION IN GREECE DURING SUMMER** ΑΝΔΡΕΑΣ ΑΚΤΥΠΗΣ, ΧΡΗΣΤΟΣ ΚΑΛΤΣΟΝΟΥΔΗΣ, ΑΓΓΕΛΙΚΗ ΜΑΤΡΑΛΗ, ΧΡΙΣΤΙΝΑ ΒΑΣΙΛΑΚΟΠΟΥΛΟΥ, ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΜΙΧΑΛΟΠΟΥΛΟΣ, ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ ΚΑΛΚΑΒΟΥΡΑΣ, ΑΙΚΑΤΕΡΙΝΗ ΜΠΟΥΓΙΑΤΙΩΤΗ, ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΚΑΛΥΒΙΤΗΣ, ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΕΛΕΥΘΕΡΙΑΔΗΣ, ΣΤΕΡΓΙΟΣ ΒΡΑΤΟΛΗΣ, ΜΑΡΙΑ ΓΚΙΝΗ, ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ ΚΟΥΡΑΣ, ΜΙΧΑΛΗΣ ΛΑΖΑΡΙΔΗΣ, ΣΟΦΙΑ ΕΙΡΗΝΗ ΧΑΤΟΥΤΣΙΔΟΥ, ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ ΝΕΝΕΣ, ΣΠΥΡΟΣ ΠΑΝΔΗΣ
12:45	**P-036** **Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΥΠΕΡΥΨΗΛΗΣ ΥΔΡΟΣΤΑΤΙΚΗΣ ΠΙΕΣΗΣ (HIGH HYDROSTATIC PRESSURE - HHP) ΣΤΑ ΥΠΟΛΕΙΜΜΑΤΑ ΥΔΡΟΧΛΩΡΙΚΗΣ ΤΕΤΡΑΚΥΚΛΙΝΗΣ (HTC) ΚΑΙ ΣΟΥΛΦΑΘΕΙΑΖΟΛΗΣ (STZ) ΣΕ ΤΡΟΦΙΜΑ. ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΜΕ ΘΕΡΜΙΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΚΑΙ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΥΠΕΡΗΧΩΝ** ΝΙΚΟΛΑΟΣ Δ. ΣΙΔΗΡΟΚΑΣΤΡΙΤΗΣ, ΙΩΑΝΝΗΣ ΤΣΙΑΝΤΟΥΛΑΣ, ΧΡΥΣΑ ΤΑΝΑΝΑΚΗ, ΠΑΤΡΟΚΛΟΣ ΒΑΡΕΛΤΖΗΣ	**P-280** **ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΜΠΛΕ ΥΔΡΟΓΟΝΟΥ ΜΕΣΩ ΡΟΦΗΤΙΚΑ ΕΝΙΣΧΥΜΕΝΗΣ ΑΤΜΟΑΝΑΜΟΡΦΩΣΗΣ ΜΕΘΑΝΙΟΥ ΜΕ ΧΗΜΙΚΗ ΑΝΑΔΡΑΣΗ: ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΣΥΣΤΑΣΗΣ ΤΟΥ ΦΟΡΕΑ ΟΞΥΓΟΝΟΥ** ΘΕΟΔΩΡΟΣ ΠΑΠΑΛΑΣ, ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ ΠΑΛΑΜΑΣ, ΆΝΤΗ ΑΝΤΖΑΡΑΣ, ΑΓΓΕΛΙΚΗ ΛΕΜΟΝΙΔΟΥ	**P-088** **3D SIMULATION OF BLOOD FLOW IN THE MICROCIRCULATION** DIMITRIS ZABELIS, KONSTANTINOS GIANNOKOSTAS, DIONYSIOS PHOTEINOS, YANNIS DIMAKOPOULOS, JOHN TSAMOPOULOS	**P-505** **ΑΝΙΧΝΕΥΣΗ ΡΩΓΜΩΝ ΣΕ ΤΣΙΜΕΝΤΕΝΙΕΣ ΔΟΚΟΥΣ ΜΕ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΜΑΓΝΗΤΟΕΛΑΣΤΙΚΩΝ ΑΙΣΘΗΤΗΡΩΝ** ΧΡΗΣΤΟΣ ΤΑΠΕΙΝΟΣ, ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ ΚΟΥΖΟΥΔΗΣ, ΜΑΡΙΑ ΚΑΜΙΤΣΟΥ, ΑΓΓΕΛΙΚΗ ΧΡΙΣΤΟΓΕΡΟΥ, ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΔΑΣΙΟΣ	**P-445** **ΑΝΑΛΥΣΗ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΕΩΝ PM10 ΣΤΗ ΔΥΤΙΚΗ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ ΤΗΝ ΠΕΡΙΟΔΟ ΤΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΚΡΙΣΗΣ, ΤΗΣ ΑΠΟΛΙΓΝΙΤΟΠΟΙΗΣΗΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΠΑΝΔΗΜΙΑΣ COVID -19** ΣΤΥΛΙΑΝΟΣ ΓΚΑΡΑΣ, ΕΛΕΝΗ ΤΡΙΑΝΤΑΦΥΛΛΟΥ, ΧΡΗΣΤΟΣ ΔΙΑΜΑΝΤΟΠΟΥΛΟΣ, ΆΝΝΑ ΔΟΥΓΑΛΗ, ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ ΤΡΙΑΝΤΑΦΥΛΛΟΥ
13:00	**P-039** **ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΕΠΙΔΡΑΣΗΣ ΤΗΣ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΣΤΙΣ ΡΕΟΛΟΓΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΠΟΥΡΕ ΡΟΔΑΚΙΝΟΥ ΚΑΙ ΜΗΛΟΥ** ΣΜΑΡΩ ΚΥΡΟΓΛΟΥ, ΙΑΣΩΝ ΤΣΑΚΑΣ, ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΚΑΡΑΠΕΤΣΑΣ, ΠΑΤΡΟΚΛΟΣ ΒΑΡΕΛΤΖΗΣ	**P-441** **ΧΑΜΗΛΗΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΑΝΑΜΟΡΦΩΣΗ ΤΗΣ ΜΕΘΑΝΟΛΗΣ ΜΕ ΑΤΜΟ ΣΕ ΚΑΤΑΛΥΤΕΣ CUZNOX** ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΠΑΠΑΓΕΩΡΓΙΟΥ, ΑΡΕΤΗ ΖΗΝΔΡΟΥ, ΑΙΚΑΤΕΡΙΝΗ ΓΕΜΕΝΕΤΖΗ, ΙΩΑΝΝΗΣ ΔΕΛΗΓΙΑΝΝΑΚΗΣ, ΓΙΑΝΝΑ ΠΑΠΑΒΑΣΙΛΕΙΟΥ	**P-124** **ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗΣ ΚΑΙ ΤΟΥ ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΥ ΑΝΤΙΒΑΚΤΗΡΙΑΚΗΣ ΔΡΑΣΗΣ ΜΙΚΡΩΝ ΠΕΠΤΙΔΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΩΝ ΤΗΣ ΚΕΡΑΤΙΝΗΣ (KAMPS) ΜΕΣΩ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΕΩΝ ΜΟΡΙΑΚΗΣ ΔΥΝΑΜΙΚΗΣ** ΠΗΝΕΛΟΠΗ ΑΠΟΣΤΟΛΑΚΗ, ΚΑΤΕΡΙΝΑ Σ. ΚΑΡΑΔΗΜΑ, ΒΛΑΣΗΣ Γ. ΜΑΥΡΑΝΤΖΑΣ	**P-223** **ΜΕΛΕΤΗ ΤΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΑΚΩΝ ΙΔΙΟΤΗΤΩΝ ΤΩΝ ΔΙΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ ΤΗΣ ΦΘΑΛΟΚΥΑΝΙΝΗΣ ΤΟΥ ΧΑΛΚΟΥ ΜΕ ΤΑ 2Η ΠΟΛΥΜΟΡΦΑ ΤΩΝ MOS2 ΚΑΙ TAS2 ΜΟΝΟΚΡΥΣΤΑΛΛΩΝ** ΧΑΡΑΛΑΜΠΟΣ ΔΡΙΒΑΣ, ΣΤΕΛΛΑ ΚΕΝΝΟΥ	**P-457** **PHASE STATE OF ATMOSPHERIC NANOPARTICLES: GEOMETRIC ANALYSIS OF THE FREE VOLUME ACCESSIBLE TO SMALL MOLECULES** PANAGIOTIS MERMIGKIS, KATERINA KARADIMA, VLASIS MAVRANTZAS, SPYROS PANDIS
13:15	**P-042** **ΕΠΙΤΑΧΥΝΟΜΕΝΗ ΠΑΛΑΙΩΣΗ ΒΑΛΣΑΜΙΚΩΝ ΞΙΔΙΩΝ ΜΕ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΗΣ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΤΗΣ ΜΙΚΡΟΟΞΥΓΟΝΩΣΗΣ** ΒΑΡΒΑΡΑ ΑΝΔΡΕΟΥ, ΜΑΡΙΑΝΝΑ ΠΑΝΝΟΓΛΟΥ, ΖΑΧΑΡΟΥΛΑ-ΜΑΡΙΑ ΞΑΝΘΟΥ, ΜΑΡΙΑ ΜΕΤΑΦΑ, ΓΙΩΡΓΟΣ ΚΑΤΣΑΡΟΣ	**P-443** **ΑΝΑΜΟΡΦΩΣΗ ΤΗΣ ΜΕΘΑΝΟΛΗΣ ΜΕ ΑΤΜΟ ΣΕ ΚΑΤΑΛΥΤΕΣ ΧΑΛΚΟΥ-ΨΕΥΔΑΡΓΥΡΟΥ ΓΙΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΕ ΚΥΨΕΛΙΔΕΣ ΚΑΥΣΙΜΟΥ** ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΚΑΠΠΗΣ, ΓΙΑΝΝΑ ΠΑΠΑΒΑΣΙΛΕΙΟΥ, ΓΙΩΡΓΟΣ ΑΥΓΟΥΡΟΠΟΥΛΟΣ	**P-127** **DROPLET EVAPORATION DYNAMICS ON HETEROGENEOUS SURFACES** ALEXANDROS G. SOURAIS, NIKOLAOS T. CHAMAKOS, ATHANASIOS G. PAPATHANASIOU, I. MARKODIMITRAKIS	**P-201** **METAL-DOPED CDS/MOS2 HETEROJUNCTIONS FOR PHOTOCATALYTIC DEGRADATION OF ORGANIC POLLUTANT** NIKOLAOS KARAMOSCHOS, EIRINI PARASCHOUDI, FEIDIAS BAIRAMIS, IOANNIS KONSTANTINOU, DIMITRIOS TASIS	**P-168** **DEVELOPMENT AND APPLICATION OF THE SMARTAQM HIGH-RESOLUTION AIR QUALITY FORECASTING SYSTEM FOR EUROPEAN URBAN AREAS** ΕΥΑΓΓΕΛΙΑ ΣΙΟΥΤΗ, ΙΩΑΝΝΗΣ ΚΙΟΥΤΣΙΟΥΚΗΣ, ΔΑΥΙΔ ΠΑΤΟΥΛΙΑΣ, ΓΙΩΡΓΟΣ ΦΟΥΣΚΑΣ, ΣΠΥΡΟΣ ΠΑΝΔΗΣ

13:30	**P-179** **ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΤΩΝ ΚΙΝΗΤΙΚΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΑΠΕΝΕΡΓΟΠΟΙΗΣΗΣ Α-ΑΜΥΛΑΣΗΣ** ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΣΤΟΦΟΡΟΣ, ΜΑΡΙΑ ΚΟΝΤΟΠΑΝΟΥ, ΜΑΡΙΑ ΓΙΑΝΝΑΚΟΥΡΟΥ, ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΣΤΟΦΟΡΟΣ	**P-421** **ΑΠΟΘΕΙΩΣΗ ΜΕΣΩΝ ΚΛΑΣΜΑΤΩΝ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΙΟΝΤΙΚΩΝ ΥΓΡΩΝ** ΕΛΕΝΗ ΣΥΝΤΥΧΑΚΗ, ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ ΚΑΡΩΝΗΣ	**P-128** **MODELING ELECTROWETTING-INDUCED DROPLET DETACHMENT FROM SOLID SURFACES** NIKOLAOS T. THEODOROU, ALEXANDROS G. SOURAIS, ATHANASIOS G. PAPATHANASIOU	**P-148** **SURFACE MODIFICATION OF G-C3N4 FOR EFFICIENT HYDROGEN PRODUCTION** ILIAS PAPAILIAS, NADIA TODOROVA, TATIANA GIANNAKOPOULOU, PANAGIOTIS DALLAS, NIKOLAOS IOANNIDIS, CHRISTOS TRAPALIS	**P-139** **ΠΡΟΚΑΤΑΡΚΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΓΙΑ ΤΗ ΣΥΜΒΟΛΗ ΤΩΝ ΕΠΕΝΔΥΣΕΩΝ ΣΕ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΗΝ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΟ ΕΘΝΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΚΑΙ ΤΟ ΚΛΙΜΑ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ** ΔΗΜΗΤΡΗΣ ΣΤΑΜΟΠΟΥΛΟΣ, ΠΕΤΡΟΣ ΔΗΜΑΣ, ΙΩΑΝΝΗΣ ΣΕΜΠΟΣ, ΑΓΓΕΛΟΣ ΤΣΑΚΑΝΙΚΑΣ
13:45	**P-215** **ΚΙΝΗΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΕΠΙΔΡΑΣΗΣ ΤΗΣ ΥΠΕΡΥΨΗΛΗΣ ΠΙΕΣΗΣ ΣΤΗΝ ΕΚΧΥΛΙΣΙΜΟΤΗΤΑ ΣΦΥΚΟΚΥΑΝΙΝΗΣ ΑΠΟ ΥΓΡΗ ΒΙΟΜΑΖΑ ARTHROSPIRA PLATENSIS (ΣΠΙΡΟΥΛΙΝΑ)** ΜΑΡΙΑΝΝΑ ΓΙΑΝΝΟΓΛΟΥ, ΒΑΡΒΑΡΑ ΑΝΔΡΕΟΥ, ΙΩΑΝΝΑ ΘΑΝΟΥ, ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΜΑΡΚΟΥ, ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΚΑΤΣΑΡΟΣ	**P-061** **ΜΕΛΕΤΗ ΚΑΤΑΛΥΤΙΚΗΣ ΟΞΕΙΔΩΤΙΚΗΣ ΑΦΥΔΡΟΓΟΝΩΣΗΣ ΑΙΘΑΝΙΟΥ ΜΕ ΠΑΡΑΛΛΗΛΗ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΔΙΟΞΕΙΔΙΟΥ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ** ΜΑΡΙΑ ΤΑΣΙΟΥΛΑ, ΣΤΑΥΡΟΣ - ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΣ ΘΕΟΦΑΝΙΔΗΣ, ΑΓΓΕΛΙΚΗ ΛΕΜΟΝΙΔΟΥ	**P-143** **ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΑΝΑΜΙΞΗΣ ΣΕ Μ-ΑΝΑΜΙΚΤΗ ΜΕ ΕΛΙΚΟΕΙΔΗ ΓΕΩΜΕΤΡΙΑ** ΆΝΝΑ ΤΣΙΤΟΥΡΙΔΟΥ, ΑΙΚΑΤΕΡΙΝΗ ΜΟΥΖΑ	**P-193** **GAS DEHUMIDIFICATION USING SUPPORTED IONIC LIQUID MEMBRANES** DIONYSIOS VROULIAS, VASSILEIOS DRACOPOULOS, THEOPHILOS IOANNIDES	**P-084** **ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΤΗΣ ΝΕΑΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑΣ ΚΛΙΜΑΤΙΚΟΥ ΝΟΜΟΥ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ** ΙΩΑΝΝΗΣ ΠΑΝΑΓΟΠΟΥΛΟΣ
14:00 - 15:00	**Διάλειμμα για Γεύμα**				
15:00 - 16:00	**1η Συνεδρία Επιστημονικών Αναρτήσεων | Χώρος Ι1-3**				
	Απογευματινές Συνεδρίες				
Αίθουσα	Αμφιθέατρο Ι-4	Αίθουσα Ι-10	Αίθουσα Ι-11	Αίθουσα Ι-12	Αίθουσα Ι-13
16:00 - 18:30	**#6 Κυτταρική- Βιοϊατρική Μηχανική**	**#7 Χημικές Διεργασίες & Κατάλυση -Τεχνολογίες Υδρογόνου ΙΙ**	**#8 Φαινόμενα Μεταφοράς**	**#9 Προηγμένα Υλικά & Εφαρμογές ΙΙ**	**#10 Κλιματική Αλλαγή| Αέρια Ρύπανση ΙΙ | Περιβάλλον-Αειφορία-Κυκλική Οικονομία Ι**
Προεδρείο	Μαρία Κλάπα (ΙΕΧΜΗ-ΙΤΕ), Αλέξανδρος Κυπαρισσίδης (ΑΠΘ)	Γεώργιος Κυριακού (ΠΠ), Μαρία Γούλα (ΠΔΜ)	Γιάννης Τσαμόπουλος (ΠΠ), Αλέξανδρος Συράκος (Παν. Κύπρου)	Ελευθέριος Αμανατίδης (ΠΠ), Κωνσταντίνος Δάσιος (ΠΠ)	Ελένη Γρηγοροπούλου (ΕΜΠ), Μαρία Δημαρόγκωνα (ΠΠ)
Ειδική Ομιλία	Δημοσθένης Σαρηγιάννης				
16:00	Systems biology modelling and COVID-19 pandemic dynamics	**P-021** **EXAMINATION OF DIFFERENT AMINO ACIDS AS METHANE-PROPANE GAS HYDRATE KINETIC INHIBITORS IN UPSTREAM INDUSTRY** SOTIRIOS LONGINOS	**P-028** **DERIVING A CONSTITUTIVE MODEL FOR PREDICTING THE RHEOLOGICAL RESPONSE OF DRUG-CARRYING PARTICLES** ΠΑΥΛΟΣ ΣΤΕΦΑΝΟΥ	**P-094** **ΤΡΙΣΔΙΑΣΤΑΤΗ ΕΚΤΥΠΩΣΗ ΜΟΡΦΟΠΟΙΗΜΕΝΩΝ ΚΑΤΑΛΥΤΩΝ ΒΑΣΙΣΜΕΝΩΝ ΣΕ ΖΕΟΛΙΘΟ ZSM-5** ΣΑΒΒΑΣ ΚΟΛΤΣΑΚΙΔΗΣ, ΒΑΣΙΛΙΚΗ ΚΟΙΔΗ, ΕΜΜΑΝΟΥΗΛ ΤΖΙΤΖΙΜΗΣ, ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ ΤΖΕΤΖΗΣ, ΆΓΓΕΛΟΣ ΛΑΠΠΑΣ, ΕΛΕΝΗ ΗΡΑΚΛΕΟΥΣ	**P-037** **ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ ΥΔΑΤΙΚΟΥ ΑΠΟΤΥΠΩΜΑΤΟΣ ΩΣ ΔΕΙΚΤΗ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΝΕΡΟΥ ΣΕ ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΕΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ** ΙΩΑΝΝΑ ΝΥΔΡΙΩΤΗ, ΜΕΛΙΝΑ ΜΑΡΓΑΡΙΤΑ ΜΟΥΤΣΑΚΗ, ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΛΕΟΥΝΑΚΗΣ, ΕΛΕΝΗ ΓΡΗΓΟΡΟΠΟΥΛΟΥ
16:15		**P-062** **ΒΕΛΤΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ ΚΑΤΑΛΥΤΙΚΗΣ ΥΔΡΟΑΠΟΞΥΓΟΝΩΣΗΣ ΓΛΥΚΕΡΟΛΗΣ ΠΡΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΟΥ ΠΡΟΠΥΛΕΝΙΟΥ** ΓΕΩΡΓΙΑ ΙΩΑΝΝΙΔΟΥ, ΒΑΣΙΛΕΙΑ-ΛΟΥΚΙΑ ΥΦΑΝΤΗ, ΑΓΓΕΛΙΚΗ ΛΕΜΟΝΙΔΟΥ	**P-049** **ΔΥΝΑΜΙΚΗ ΤΗΣ ΕΞΑΠΛΩΣΗΣ ΕΞΑΤΜΙΖΟΜΕΝΩΝ ΣΤΑΓΟΝΩΝ ΠΑΝΩ ΣΕ ΕΥΚΑΜΠΤΑ ΥΠΟΣΤΡΩΜΑΤΑ** ΆΝΝΑ ΜΑΛΑΧΤΑΡΗ, ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΚΑΡΑΠΕΤΣΑΣ	**P-018** **ΘΕΜΕΛΙΩΔΕΙΣ ΑΡΧΕΣ ΣΤΗΝ ΑΝΙΣΟΤΡΟΠΗ ΕΛΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΑΡΜΟΝΙΚΕΣ ΣΥΝΑΡΤΗΣΕΙΣ** ΔΗΜΗΤΡΑ ΛΑΜΠΡΟΠΟΥΛΟΥ, ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ ΒΑΦΕΑΣ	**P-138** **ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΕΠΙΔΡΑΣΗΣ ΤΗΣ ΧΩΡΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΠΛΕΓΜΑΤΟΣ ΣΤΗΝ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ ΤΗΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΒΡΟΧΟΠΤΩΣΗΣ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΗΣ ΕΥΡΩΠΗΣ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΜΟΝΤΕΛΟΥ WRF** ΙΩΑΝΝΗΣ ΣΤΕΡΓΙΟΥ, ΕΥΘΥΜΙΟΣ ΤΑΓΑΡΗΣ, ΡΑΦΑΕΛΛΑ-ΕΛΕΝΗ ΣΩΤΗΡΟΠΟΥΛΟΥ
16:30	**P-056** **ΥΒΡΙΔΙΚΑ ΜΕΤΑΛΛΟΦΑΡΜΑΚΑ ΒΑΝΑΔΙΟΥ ΣΤΗΝ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΟΥ ΚΑΡΚΙΝΟΥ** ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ ΣΑΛΙΦΟΓΛΟΥ	**P-155** **DECIPHERING THE MECHANISM OF OXO-V(V) SPECIES PREVALENCE ON TIO2 SUPPORT UNDER DIFFERENT ENVIRONMENTS.** ΘΕΟΧΑΡΙΣ ΚΕΝΤΡΗ, ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ ΤΣΕΒΗΣ, ΣΟΓΟΜΩΝ ΜΠΟΓΟΣΙΑΝ	**P-125** **HAEMOCATHARSIS MEMBRANE FILTERS – A NOVEL METHODOLOGY TO ASSESS THEIR PERFORMANCE** ΑΝΑΣΤΑΣΙΟΣ ΚΑΡΑΜΠΕΛΑΣ, ΜΑΡΓΑΡΙΤΗΣ ΚΩΣΤΟΓΛΟΥ, ΑΛΕΞΑΝΔΡΑ ΜΟΣΧΟΝΑ, ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ ΣΙΟΥΤΟΠΟΥΛΟΣ	**P-454** **ΕΝΑΠΟΘΕΣΗ ΥΔΡΟΦΙΛΩΝ ΥΔΡΟΦΟΒΩΝ ΚΑΙ ΑΜΦΙΦΙΛΙΚΩΝ ΥΜΕΝΙΩΝ ΜΕ ΔΙΕΡΓΑΣΙΕΣ ΠΛΑΣΜΑΤΟΣ** ΕΛΕΝΗ 'ΑΝΝΑ ΚΩΣΤΟΠΟΥΛΟΥ, ΒΑΣΙΛΙΚΗ ΕΛΕΥΘΕΡΙΑ ΒΡΑΚΑΤΣΕΛΗ, ΕΡΓΙΝΑ ΦΑΡΣΑΡΗ, ΕΛΕΥΘΕΡΙΟΣ ΑΜΑΝΑΤΙΔΗΣ, ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ ΜΑΤΑΡΑΣ	**P-305** **DESIGN AND SIMULATION OF SOLAR-AIDED CALCINATION PROCESS WITH THERMOCHEMICAL ENERGY STORAGE** ATHANASSIOS NIKOLAKOPOULOS, THEODORE STERIOTIS, GEORGIA CHARALAMBOPOULOU, GEORGE KARAGIANNAKIS, DIMITRIOS DIMITRAKIS, ATHANASIOS KONSTANDOPOULOS, VASILEIOS MICHALIS, MARIOS KATSIOTIS
16:45	**P-112** **COMPARATIVE IN VITRO AND IN VIVO STUDY OF VERSATILE COLLAGEN SPONGES** NIKI KARIPIDOU, PANAGIOTIS TZAVELLAS, NESTOR PETROU, MAGDALINI KANARI, KONSTANTINOS THEODOROU, CHRYSOULA KATRILAKA, ELEUTHERIOS RIZOS, MARIA PITOU, ANGELIKI CHEVA, ELEUTHERIOS TSIRIDIS, THEODORA CHOLI-PAPADOPOULOU, AMALIA AGGELI	**P-167** **DISTINCT WVIOX CONFIGURATIONS DISPERSED ON TITANIA. TEMPERATURE AND COVERAGE EFFECTS.** ΘΕΟΧΑΡΙΣ ΚΕΝΤΡΗ, ADAM MISA, ΑΝΤΩΝΙΟΣ ΤΡΙΜΠΑΛΗΣ, ΕΛΕΑΝΑ ΚΟΡΔΟΥΛΗ, ΣΟΓΟΜΩΝ ΜΠΟΓΟΣΙΑΝ	**P-257** **PLASMA INDUCED SUPERHYDROPHOBICITY AS A GREEN TECHNOLOGY FOR ENHANCED MEMBRANE DISTILLATION** DIMOSTHENIS IOANNOU, YOUMIN HOU, PREXA SHAH, KOSMAS ELLINAS, MICHAEL KAPPL, ANDREAS SAPALIDIS, VASSILIOS CONSTANTOUDIS, HANS-JÜRGEN BUTT, EVANGELOS GOGOLIDES	**P-527** **ADVANCED PHOTOCATALYTIC MATERIALS FOR SOLAR WATER SPLITTING** VASSILIOS BINAS, EUANGELIA SKLIRI, ANNA SOURI	**P-132** **ΣΥΛΛΟΓΗ ΝΕΡΟΥ ΑΠΟ ΤΗΝ ΥΓΡΑΣΙΑ ΤΗΣ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑΣ ΣΕ ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ ΕΛΕΓΧΟΜΕΝΗΣ ΔΙΑΒΡΟΧΗΣ** ΔΗΜΗΤΡΗΣ ΝΙΩΡΑΣ
17:00	**P-281** **ANALYSIS OF SALMONELLA TYPHIMURIUM GROWTH IN THE MOUSE INTESTINE USING METABOLIC NETWORK RECONSTRUCTION** EVANGELIA VAYENA, LEA FUCHS, HOMA MOHAMMADI PEYHANI, BIDONG NGUYEN, WOLF-DIETRICH HARDT, VASSILY HATZIMANIKATIS	**P-180** **COMPUTER-AIDED STUDY OF THE DNA-BASED ARTIFICIAL METALLOENZYMES, AIMING AT ELUCIDATING STRUCTURE-FUNCTION RELATIONSHIPS IN DNA-BASED ASYMMETRIC CATALYSIS** EVANGELIA PANTATOSAKI, JUN GUO, DANYU WANG, HUIHUI KUANG, MICHAEL TSAPATSIS, EFROSINI KOKKOLI, GEORGE K. PAPADOPOULOS	**P-279** **ΚΑΘΙΖΗΣΗ ΣΦΑΙΡΙΚΟΥ ΣΩΜΑΤΙΔΙΟΥ ΣΕ ΙΞΩΔΟΕΛΑΣΤΙΚΟ ΗΛΕΚΤΡΟΛΥΤΙΚΟ ΔΙΑΛΥΜΑ** ΕΛΕΝΗ ΚΟΥΝΗ, ΠΑΝΤΕΛΗΣ ΜΟΣΧΟΠΟΥΛΟΣ, ΙΩΑΝΝΗΣ ΔΗΜΑΚΟΠΟΥΛΟΣ, ΙΩΑΝΝΗΣ ΤΣΑΜΟΠΟΥΛΟΣ	**P-335** **LASER ASSISTED TRANSFORMATION OF PHENOLIC AND BIOMASS PRECURSORS TO HIGH-QUALITY TURBOSTRATIC GRAPHENE-LIKE CARBONS FOR ENERGY STORAGE APPLICATIONS** ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΣΑΜΑΡΤΖΗΣ, ΜΙΧΑΗΛ ΑΘΑΝΑΣΙΟΥ, ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ ΔΡΑΚΟΠΟΥΛΟΣ, ΣΠΥΡΟΣ ΓΙΑΝΝΟΠΟΥΛΟΣ, ΘΕΟΦΙΛΟΣ ΙΩΑΝΝΙΔΗΣ	**P-137** **ΑΠΟΛΙΓΝΙΤΟΠΟΙΗΣΗ ΚΑΙ ΜΕΤΑΒΑΣΗ ΣΤΗ ΜΕΤΑΛΙΓΝΙΤΙΚΗ ΕΠΟΧΗ: ΑΝΑΛΥΣΗ ΓΙΑ ΕΝΑ ΒΙΩΣΙΜΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ** ΑΠΟΣΤΟΛΟΣ ΤΡΑΝΟΥΛΙΔΗΣ, ΡΑΦΑΕΛΛΑ-ΕΛΕΝΗ ΣΩΤΗΡΟΠΟΥΛΟΥ, ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΜΠΙΘΑΣ, ΕΥΘΥΜΙΟΣ ΤΑΓΑΡΗΣ
17:15	**P-383** **EXHES STUDY REVEALS THE IMPACT OF PRENATAL EXPOSURE TO METALS, PFASS, ORGANOPHOSPHATES, AND ORGANOCHLORINES ON EARLY CHILD DEVELOPMENT.** NAFSIKA PAPAIOANNOU, CATHERINE GABRIEL, MICHAEL DICKINSON, IOANNIS PETRIDIS, JOAQUIM ROVIRA, VIKAS KUMAR, MARTA SCHUHMACHER, SPYROS KARAKITSIOS, DIMOSTHENIS SARIGIANNIS	**P-186** **CO OXIDATION IN THE PRESENCE OF WATER AND METHANOL VAPOR OVER FEXCO1-X MIXED OXIDE CATALYSTS** ΜΑΡΙΑ ΣΜΥΡΝΙΩΤΗ, ΘΕΟΦΙΛΟΣ ΙΩΑΝΝΙΔΗΣ	**P-284** **BLOOD RHEOLOGICAL MODELING: UNCERTAINTY QUANTIFICATION OF THE REGRESSION CALIBRATED PARAMETERS** CHRISTOS PSEVDOS, GIORGOS MAKRIGIORGOS, YANNIS DIMAKOPOULOS, JOHN TSAMOPOULOS	**P-110** **ELASTIC STRESS – INDUCED MICROMAGNETIC CHANGES IN A MILD STEEL STUDIED BY BARKHAUSEN EMISSION-AIDED ANALYSIS APPROACHES** ALEXANDROS ALTZOUMAILIS, VICTOR KYTOPOULOS	**P-471** **EU CHEMICAL STRATEGY FOR SUSTAINABILITY: INTRODUCING SAFE AND SUSTAINABLE BY DESIGN CHEMICALS, MATERIALS AND PRODUCTS** DIMOSTHENIS SARIGIANNIS, SPYROS KARAKITSIOS, ANTONIOS GYPAKIS
17:30	**P-425** **IN VITRO ΜΕΛΕΤΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΜΑΓΝΗΤΙΚΩΝ ΦΟΡΕΩΝ ΣΤΗ ΣΤΟΧΕΥΜΕΝΗ ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΝΟΥΚΛΕΪΚΩΝ ΟΞΕΩΝ ΣΕ ΚΑΡΚΙΝΙΚΑ ΚΥΤΤΑΡΑ ΤΟΥ ΜΑΣΤΟΥ** ΟΛΓΑ ΤΖΑΒΕ, ΚΥΡΙΑΚΗ ΓΚΥΖΗ, ΜΑΡΙΑ ΨΑΡΡΟΥ, ΜΑΡΙΑ ΒΑΜΒΑΚΑΚΗ, ΓΕΩΡΓΙΑ ΚΑΣΤΡΙΝΑΚΗ, ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ ΖΑΣΠΑΛΗΣ, ΧΡΗΣΤΟΣ ΧΑΤΖΗΔΟΥΚΑΣ	**P-192** **ΥΔΡΟΓΟΝΟΙΣΟΜΕΡΕΙΩΣΗ ΑΠΟΘΕΙΩΜΕΝΟΥ ΝΤΙΖΕΛ ΜΕ ΚΑΤΑΛΥΤΗ ΡΤ ΥΠΟΣΤΗΡΙΓΜΕΝΟ ΣΕ ΠΥΡΙΤΙΚΟΑΡΓΙΛΟΦΩΣΦΟΡΙΚΟ ΥΛΙΚΟ** ΣΤΑΜΑΤΙΑ ΚΑΡΑΚΟΥΛΙΑ, ΕΛΕΝΗ ΗΡΑΚΛΕΟΥΣ, ΆΓΓΕΛΟΣ ΛΑΠΠΑΣ	**P-288** **ΜΗΚΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΜΗ-ΝΕΥΤΩΝΙΚΩΝ ΡΟΩΝ ΣΕ ΣΩΛΗΝΕΣ ΚΑΙ ΚΑΝΑΛΙΑ** ΧΡΥΣΟ ΛΑΜΠΡΙΔΗ, ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΣ ΣΥΡΑΚΟΣ, ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΥ	**P-265** **CALCINED CLAYS FOR LOW-CO2 CEMENT & CONCRETE PRODUCTS** DESPOINA PAPARGYRIOU, VASSILEIOS MICHALIS, EMMANOUIL TZANIS, KATERINA ISSARI, DIMITRIOS MICHELIS, OLYMPIA-MARIA TSICHLA, IOANNIS BASKOUTAS, MARIOS S. KATSIOTIS, DIMITRIOS PAPAGEORGIOU	**P-514** **ΕΚΠΟΜΠΕΣ ΤΩΝ ΘΕΡΜΑΙΝΟΜΕΝΩΝ ΚΑΠΝΙΚΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ- ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΚΑΠΝΟΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑΣ ΚΑΙ ΑΝΕΞΑΡΤΗΤΩΝ ΕΡΕΥΝΗΤΩΝ** ΕΥΘΥΜΙΟΣ ΖΕΡΒΑΣ, ΝΙΚΗ ΜΑΤΖΟΥΚΗ, ΧΑΡΑ ΤΣΙΠΑ, ΜΑΝΟΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΙΔΗΣ

17:45	**P-442** **TOWARDS A POTENTIAL COMPLEMENTARY MONITORING TOOL FOR OSTEOARTHRITIS** ΕΛΕΥΘΕΡΙΟΣ ΡΙΖΟΣ, ΠΑΝΑΓΙΩΤΑ ΤΥΡΝΕΝΟΠΟΥΛΟΥ, ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΜΑΤΙΣΙΟΥΔΗΣ, ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΚΟΥΓΚΟΛΟΣ, ΣΩΤΗΡΙΑ ΚΥΡΙΑΚΟΥ, ΣΠΥΡΟΣ ΚΡΕΜΑΣΜΕΝΟΣ, ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΜΗΤΤΑΣ, ΛΥΣΙΜΑΧΟΣ ΠΑΠΑΖΟΓΛΟΥ, ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΔΙΑΚΑΚΗΣ, ΑΜΑΛΙΑ ΑΓΓΕΛΗ	**P-256** **ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΥΔΡΟΑΠΟΞΥΓΟΝΩΣΗΣ ΤΗΣ ΦΟΥΡΦΟΥΡΑΛΗΣ ΣΕ ΠΡΟΤΥΠΟΥΣ ΔΙΜΕΤΑΛΛΙΚΟΥΣ ΚΑΤΑΛΥΤΕΣ CU/NI(119)** ΣΩΤΗΡΙΟΣ ΤΖΑΤΖΟΣ, ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΚΥΡΙΑΚΟΥ	**P-296** **ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΔΙΑΧΥΣΗΣ ΝΑΝΟΣΩΜΑΤΙΔΙΩΝ ΣΕ ΑΡΑΙΑ ΚΑΙ ΗΜΙΑΡΑΙΑ ΔΙΑΛΥΜΑΤΑ ΠΟΛΥΜΕΡΩΝ ΜΕΣΩ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΕΩΝ ΜΕ ΤΗΝ ΜΕΘΟΔΟ FLUCTUATING HYDRODYNAMICS** ΛΥΔΙΑ ΚΟΛΙΤΣΗ, ΣΤΕΡΓΙΟΣ ΓΙΑΝΤΣΙΟΣ	**P-368** **ΒΙΟΕΚΧΥΛΙΣΗ ΣΚΑΝΔΙΟΥ ΑΠΟ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΟ ΠΑΡΑΠΡΟΪΟΝ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΒΩΞΙΤΗ.** ΙΩΑΝΝΗΣ ΛΟΥΡΕΝΤΖΑΤΟΣ, ΚΥΡΙΑΚΗ ΚΙΣΚΗΡΑ, ΘΕΟΠΙΣΤΗ ΛΥΜΠΕΡΟΠΟΥΛΟΥ, ΛΑΜΠΡΙΝΗ-ΑΡΕΤΗ ΤΣΑΚΑΝΙΚΑ, ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΑ ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΥ, ΧΑΡΑΛΑΜΠΟΣ ΠΑΥΛΟΠΟΥΛΟΣ, ΚΛΑΟΥΣ-ΜΙΧΑΗΛ ΌΞΕΝΚΙΟΥΝ, ΓΕΡΑΣΙΜΟΣ ΛΥΜΠΕΡΑΤΟΣ, ΗΛΙΑΣ ΧΑΤΖΗΘΕΟΔΩΡΙΔΗΣ, ΜΑΡΙΑ ΌΞΕΝΚΙΟΥΝ-ΠΕΤΡΟΠΟΥΛΟΥ	**P-515** **ΕΚΠΟΜΠΕΣ ΣΩΜΑΤΙΔΙΩΝ ΑΠΟ ΤΑ ΘΕΡΜΑΙΝΟΜΕΝΑ ΚΑΠΝΙΚΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΧΡΗΣΗ ΣΤΙΚ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΩΝ ΑΡΩΜΑΤΩΝ** ΝΙΚΗ ΜΑΤΣΟΥΚΗ, ΧΑΡΑ ΤΣΙΠΑ, ΜΑΝΟΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΔΗΣ, ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΚΑΤΣΑΟΥΝΟΥ, ΕΥΘΥΜΙΟΣ ΖΕΡΒΑΣ
18:00	**P-475** **PM1 PARTICLE MATTER AND NANOPLASTICS DIFFERENTIALLY ALTERS PRIMARY IMMUNE RESPONSE AND CELL VIABILITY OF PORCINE PRIMARY ALVEOLAR MACROPHAGES COMPARED TO PSEUDORABIES VIRUS** ILIAS FRYDAS, MARIANTHI KERMENIDOU, KONSTANTINOS PAPAGEORGIOU, SPYRIDON KRITAS, DIMOSTHENIS SARIGIANNIS	**P-278** **ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΠΡΟΣΘΗΚΗΣ MG2+ ΚΑΙ LA3+ ΣΤΙΣ ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΚΑΙ ΣΤΗΝ ΑΠΟΔΟΣΗ ΤΟΥ ΚΑΤΑΛΥΤΗ LI/CEO2 ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΤΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΟΞΕΙΔΩΤΙΚΗΣ ΣΥΖΕΥΞΗΣ CH4** ΓΙΩΡΓΟΣ ΣΙΑΚΑΒΕΛΑΣ, ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΧΑΡΙΣΙΟΥ, ΑΓΓΕΛΙΚΗ ΛΑΤΣΙΟΥ, ΜΑΡΙΑ ΠΑΤΑΚΟΥΡΑ, ΒΑΣΙΛΗΣ ΛΑΤΣΙΟΣ, ΙΩΑΝΝΗΣ ΓΕΝΤΕΚΑΚΗΣ, ΜΑΡΙΑ ΓΟΥΛΑ	**P-488** **A MESOSCOPIC MULTIPHASE MODEL OF SMOOTH MUSCLE CELL STRUCTURAL DYNAMICS** ΑΝΤΩΝΗΣ ΜΑΡΟΥΣΗΣ, ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΑ ΨΑΡΑΚΗ, ΙΩΑΝΝΗΣ ΔΗΜΑΚΟΠΟΥΛΟΣ	**P-105** **CARBON NANOTUBE/POLYDIMETHYLSILOXANE NANOCOMPOSITES WITH ENHANCED O2 IMPERMEABILITY, DIELECTRIC AND EMI SHIELDING PROPERTIES** ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ ΚΕΤΙΚΗΣ, ΑΧΙΛΛΕΑΣ ΣΥΡΜΟΣ, ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ ΚΛΩΝΟΣ, ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΠΙΛΑΤΟΣ, ΤΑΤΙΑΝΑ ΓΙΑΝΝΑΚΟΠΟΥΛΟΥ, ΑΠΟΣΤΟΛΟΣ ΚΥΡΙΤΣΗΣ, ΧΡΗΣΤΟΣ ΤΡΑΠΑΛΗΣ, ΠΕΤΡΟΥΛΑ Α. ΤΑΡΑΝΤΙΛΗ	**P-145** **PHOTOCATALYTIC TREATMENT OF WASTEWATER WITH AN ENERGY AUTONOMOUS AND PORTABLE PILOT UNIT** MICHALIS V. KARAVASILIS, STYLIANI E. BILIANI, IOANNIS MANARIOTIS, ANTONIS SOUGIAS, DIMITRIS VARVITSIOTIS, CHRISTOS D. TSAKIROGLOU
18:15	**P-494** **ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΗ ΣΥΛΛΟΓΗ ΚΑΙ ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΟΜΕΤΡΙΚΩΝ ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΩΝ ΜΟΝΤΕΛΩΝ ΓΟΝΙΔΙΩΜΑΤΙΚΗΣ ΚΛΙΜΑΚΑΣ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΥ** ΜΑΡΙΛΕΝΑ ΠΑΝΤΖΙΡΗ, ΜΑΡΙΑ Ι. ΚΛΑΠΑ	**P-354** **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΑΚΑ ΚΑΙ ΓΕΩΜΕΤΡΙΚΑ ΦΑΙΝΟΜΕΝΑ ΣΤΗΝ ΚΑΤΑΛΥΣΗ ΜΕ ΔΙΜΕΤΑΛΛΙΚΑ ΚΡΑΜΑΤΑ ΠΑΛΛΑΔΙΟΥ** TANMAYI BATHENA, SCOTT SVADLENAK, STEPHEN KRISTY, TRUC PHUNG, YU LIU, LARS GRABOW, KONSTANTINOS GOULAS	**P-369** **ANALYSIS OF THE DIFFUSIVITIES OF H2 AND O2 IN LIQUID H2O FROM EXPERIMENTAL MEASUREMENTS AND MOLECULAR SIMULATIONS** IOANNIS TSIMPANOGIANNIS, OTHONAS MOULTOS	**P-450** **ΠΟΛΥΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟΤΗΤΑ, ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΗ ΑΠΟΚΡΙΣΗ & ΘΕΡΜΟΜΗΧΑΝΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΥΒΡΙΔΙΚΩΝ ΝΑΝΟΣΥΝΘΕΤΩΝ ΦΕΡΡΙΤΩΝ/ΤΙΤΑΝΙΚΟΥ ΒΑΡΙΟΥ/ΕΠΟΞΕΙΔΙΚΗΣ ΡΗΤΙΝΗΣ** ΑΝΑΣΤΑΣΙΟΣ Χ. ΠΑΤΣΙΔΗΣ, ΣΕΒΑΣΤΗ ΓΙΩΤΗ, ΚΑΤΕΡΙΝΑ ΣΑΝΙΔΑ, ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΜΑΘΙΟΥΔΑΚΗΣ, ΘΑΝΑΣΗΣ ΣΠΗΛΙΩΤΗΣ, ΓΕΩΡΓΙΟΣ Χ. ΨΑΡΡΑΣ	**P-276** **ΑΝΑΚΤΗΣΗ ΒΙΟΔΡΑΣΤΙΚΩΝ ΣΥΣΤΑΤΙΚΩΝ ΑΠΟ ΜΙΚΡΟΦΥΚΗ CHLORELLA PYRENOIDOSA ΜΕ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΠΑΛΜΙΚΩΝ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΠΕΔΙΩΝ** ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΣ ΚΑΤΣΙΜΙΧΑΣ, ΣΟΦΙΑ ΣΤΑΘΗ, ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΔΗΜΟΠΟΥΛΟΣ, ΠΕΤΡΟΣ ΤΑΟΥΚΗΣ
18:30	**P-496** **ΜΕΤΑΒΟΛΟΜΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΓΕΝΕΤΙΚΑ ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΜΕΝΩΝ ΣΤΕΛΕΧΩΝ ΚΑΙΝΟΡΑΒΔΙΤΗ ΥΠΟΣΤΗΡΙΖΕΙ ΤΗΝ ΑΙΤΙΑΚΗ ΣΧΕΣΗ ΜΕΤΑΞΥ ΜΑΚΡΟΖΩΪΑΣ ΚΑΙ ΤΟΥ ΜΟΝΟΠΑΤΙΟΥ ΤΗΣ DE NOVO ΒΙΟΣΥΝΘΕΣΗΣ ΤΗΣ ΣΕΡΙΝΗΣ** ΜΑΡΙΑ-ΚΩΝ/ΝΑ ΙΩΑΝΝΙΔΗ, ΕΙΡΗΝΗ ΛΙΟΝΑΚΗ, ΗΛΙΑΣ ΓΚΙΚΑΣ, ΙΩΑΝΝΑ ΔΑΣΚΑΛΑΚΗ, ΝΕΚΤΑΡΙΟΣ ΤΑΒΕΡΝΑΡΑΚΗΣ, ΜΑΡΙΑ ΚΛΑΠΑ	**P-381** **ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΙΕΡΑΡΧΙΚΩΝ ΖΕΟΛΙΘΩΝ ΣΤΗΝ ΚΑΤΑΛΥΤΙΚΗ ΠΥΡΟΛΥΣΗ ΒΑΡΕΩΝ ΚΛΑΣΜΑΤΩΝ** ΣΤΑΜΑΤΙΑ ΚΑΡΑΚΟΥΛΙΑ, ΜΑΡΙΑ ΠΑΠΑΠΕΤΡΟΥ, ΑΓΓΕΛΟΣ ΛΑΠΠΑΣ, ΕΛΕΝΗ ΗΛΙΟΠΟΥΛΟΥ	**P-458** **3D PULSATILE BLOOD FLOW IN ANEURYSMS ACCOUNTING FOR NON-NEWTONIAN EFFECTS** KONSTANTINOS GIANNOKOSTAS, YANNIS DIMAKOPOULOS, JOHN TSAMOPOULOS		

Απογευματινές Συνεδρίες

Αίθουσα	Αμφιθέατρο Ι-4
16:00 - 18:30	**#11 Επιστήμη και Τεχνολογία Τροφίμων ΙΙ**
Προεδρείο	Πατρόκλος Βαρελτζής (ΑΠΘ), Πέτρος Κουτσούκος (ΠΠ/ΙΤΕ)
16:00	**P-233** **ΨΥΧΡΟ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΟ ΠΛΑΣΜΑ ΓΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΕΝΕΡΓΟΠΟΙΗΜΕΝΟΥ ΠΑΓΟΥ ΜΕ ΑΝΤΙΜΙΚΡΟΒΙΑΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ: ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΓΙΑ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΦΙΛΕΤΩΝ ΤΣΙΠΟΥΡΑΣ** ΣΟΦΙΑ ΧΑΝΙΩΤΗ, ΜΑΡΙΑΝΝΑ ΓΙΑΝΝΟΓΛΟΥ, ΠΑΝΑΓΙΩΤΑ ΣΤΕΡΓΙΟΥ, ΔΗΜΗΤΡΗΣ ΠΑΣΣΑΡΑΣ, ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΚΟΚΚΟΡΗΣ, ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ ΓΟΙΤΟΛΙΔΗΣ, ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΚΑΤΣΑΡΟΣ
16:15	**P-235** **ΜΕΛΕΤΗ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΨΥΧΡΟΥ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΟΥ ΠΛΑΣΜΑΤΟΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΠΕΝΕΡΓΟΠΟΙΗΣΗ ΤΗΣ ΠΗΚΤΙΝΟΜΕΘΥΛΕΣΤΕΡΑΣΗΣ ΣΕ ΧΥΜΟ ΠΟΡΤΟΚΑΛΙ** ΒΑΡΒΑΡΑ ΑΝΔΡΕΟΥ, ΜΑΡΙΑΝΝΑ ΓΙΑΝΝΟΓΛΟΥ, ΜΑΡΙΑ-ΖΑΧΑΡΟΥΛΑ ΞΑΝΘΟΥ, ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ ΠΑΣΣΑΡΑΣ, ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΚΟΚΚΟΡΗΣ, ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ ΓΟΙΤΟΛΙΔΗΣ, ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΚΑΤΣΑΡΟΣ
16:30	**P-268** **ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΕΞΥΠΝΗΣ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΗΣ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΥΞΗΣΗ ΤΗΣ ΔΙΑΤΗΡΗΣΙΜΟΤΗΤΑΣ ΙΧΘΥΗΡΩΝ ΚΑΙ ΤΟΝ ΕΛΕΓΧΟ ΤΗΣ ΨΥΚΤΙΚΗΣ ΤΟΥΣ ΑΛΥΣΙΔΑΣ** ΙΩΑΝΝΑ ΣΕΜΕΝΟΓΛΟΥ, ΜΑΡΙΑ ΚΑΤΣΟΥΛΗ, ΕΛΕΝΗ ΓΩΓΟΥ, ΠΕΤΡΟΣ ΤΑΟΥΚΗΣ
16:45	**P-272** **ΑΝΑΚΤΗΣΗ ΛΙΠΑΡΩΝ ΑΠΟ ΠΑΡΑΠΡΟΪΟΝΤΑ ΤΗΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑΣ ΙΧΘΥΗΡΩΝ ΜΕ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΔΙΑΛΥΤΩΝ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΗΣ ΠΟΛΙΚΟΤΗΤΑΣ** ΙΩΑΝΝΑ ΣΕΜΕΝΟΓΛΟΥ, ΘΕΟΦΑΝΙΑ ΤΣΙΡΩΝΗ, ΠΕΤΡΟΣ ΤΑΟΥΚΗΣ
17:00	**P-322** **ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΚΑΙΝΟΤΟΜΩΝ ΒΙΟΚΑΤΑΛΥΤΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΤΟΥ ΟΞΙΝΟΥ ΟΡΟΥ ΠΙΟΥΡΤΗΣ ΜΕΣΩ ΤΗΣ ΜΕΤΑΤΡΟΠΗΣ ΤΗΣ ΛΑΚΤΟΖΗΣ ΣΕ ΓΑΛΑΚΤΟΟΛΙΓΟΣΑΚΧΑΡΙΤΕΣ** ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ ΛΗΜΝΑΙΟΣ, ΕΛΕΝΑ ΤΣΙΚΑ, ΝΑΥΣΙΚΑ ΚΟΡΙΑΛΟΥ, ΑΝΑΣΤΑΣΙΑ ΖΕΡΒΑ, ΜΑΡΙΑ ΤΣΕΒΔΟΥ, ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ ΤΟΠΑΚΑΣ, ΠΕΤΡΟΣ ΤΑΟΥΚΗΣ

17:15	P-336 LASER INDUCED BREAKDOWN SPECTROSCOPY ASSISTED BY MACHINE LEARNING FOR FOOD SCIENCE APPLICATIONS DIMITRIOS STEFAS, ELENI NANOU, PANAGIOTIS KOURELIAS, GEORGIOS KANTEMIRIS, NEFELI PLIATSIKA, DIMITRIOS POLYGENIS, ELENI KONSTANTINOU, EVGENIA MANOLOPOULOU, EFFIE TSAKALIDOU, VASILEIOS KOKKINOS, CHRISTOS BOURAS, STELIOS COURIS
17:30	P-338 ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΝΑΝΟΚΡΥΣΤΑΛΛΙΚΗΣ ΚΥΤΤΑΡΙΝΗΣ ΚΑΙ ΚΥΚΛΟΔΕΞΤΡΙΝΗΣ ΣΕ ΕΔΩΔΙΜΕΣ ΕΠΙΚΑΛΥΠΤΙΚΕΣ ΜΕΜΒΡΑΝΕΣ ΧΙΤΟΖΑΝΗΣ ΚΑΙ ΥΔΡΟΞΥΠΡΟΠΥΛΟΜΕΘΥΛΟΚΥΤΤΑΡΙΝΗΣ - ΕΝΙΣΧΥΣΗ ΑΝΤΙΟΞΕΙΔΩΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΑΝΤΙΜΙΚΡΟΒΙΑΚΗΣ ΔΡΑΣΗΣ ΜΕΣΩ ΒΙΟΔΡΑΣΤΙΚΩΝ ΣΥΣΤΑΤΙΚΩΝ ΑΓΓΕΛΟΣ-ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ ΜΠΙΖΥΜΗΣ, ΣΤΥΛΙΑΝΗ ΚΑΛΑΝΤΖΗ, ΒΙΡΓΙΝΙΑ ΠΑΝΝΟΥ, ΔΙΟΜΗ ΜΑΜΜΑ, ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΑ ΤΖΙΑ
17:45	P-351 EFFECT OF HIGH PRESSURE PROCESSING ON THE OSMOTIC DEHYDRATION AND QUALITY OF FRESH-CUT CHERRY TOMATOES GEORGE DIMOPOULOS, ALEXANDROS KATSIMICHAS, EFIMIA DERMESONLOUOGLOU, PETROS TAOUKIS
18:00	P-218 ΜΕΛΕΤΗ ΔΙΑΤΗΡΗΣΙΜΟΤΗΤΑΣ ΥΓΡΗΣ ΒΙΟΜΑΖΑΣ ARTHROSPIRA PLATENSIS (ΣΠΙΡΟΥΛΙΝΑ) ΜΑΡΙΑΝΝΑ ΓΙΑΝΝΟΓΛΟΥ, ΒΑΡΒΑΡΑ ΑΝΔΡΕΟΥ, ΙΩΑΝΝΑ ΘΑΝΟΥ, ΠΑΝΑΓΙΩΤΑ ΣΤΕΡΓΙΟΥ, ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΜΑΡΚΟΥ, ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΚΑΤΣΑΡΟΣ
19:00	Εκδήλωση Κοινωνική Δικτύωσης | Αίθριο Συνεδριακού Κέντρου
	Ολοκλήρωση Εργασίων 1ης Ημέρας

Παρασκευή 3 Ιουνίου 2022

Κεντρικές Εκδηλώσεις στο Αμφιθέατρο Ι-4

9:00 - 9:45	**Κεντρική Ομιλία 3: Strategies for implamatable materials and devices. Lessons learned from physiology and biology**	Rena Bizios (UTexas)
	Προεδρείο	Κωνσταντίνος Βαγενάς (ΠΠ/Ακαδημία Αθηνών), Δημήτρης Ματαράς (ΠΠ)
9:45 - 9:55	Βραβεύσεις κ. Α. Μπελεζίνη, κ. Β. Στιβανάκη, κα. S. Brosda και Εθελοντικής Ομάδας	Δημήτρης Βαγενάς (ΠΠ), Χριστάκης Παρασκευά (ΠΠ)
9:55 - 11:40	Στρογγυλή Τράπεζα: Διεθνοποίηση των Σπουδών της Χημικής Μηχανικής των Ελληνικών Πανεπιστημίων	Εκπροσώποι Τμημάτων και Σχολών, Πρυτανικές Αρχές και Γενικός Γραμματέας Υπουργείου Παιδείας κ. Απ. Δημητρόπουλος
	Συντονιστής	Δημήτρης Βαγενάς (ΠΠ)
11:40-12:00	**Διάλειμμα για καφέ**	

Μεσημεριανές Συνεδρίες

Αίθουσα	Αμφιθέατρο Ι-4	Αίθουσα Ι-10	Αίθουσα Ι-11	Αίθουσα Ι-12	Αίθουσα Ι-13
12:00 - 14:00	**#12 Φυσικοχημεία - Θερμοδυναμική Ι**	**#13 Χημικές Διεργασίες & Κατάλυση -Τεχνολογίες Υδρογόνου ΙΙΙ | Ηλεκτροχημικές-Ηλεκτροκαταλυτικές Διεργασίες Ι**	**#14 Περιβάλλον-Αειφορία-Κυκλική Οικονομία ΙΙ**	**#15 Υπολογιστική Μηχανική ΙΙ**	**#16 Βιοχημική Μηχανική και Βιοτεχνολογία Ι**
Προεδρείο	Σογομών Μπογοσιάν (ΠΠ), Βλάσης Μαυραντζάς (ΠΠ)	Γεώργιος Μαρνέλλος (ΠΔΜ), Στέλλα Μπαλωμένου (ΕΚΕΤΑ)	Γεράσιμος Λυμπεράτος (ΕΜΠ), Δημοσθένης Σαρηγιάννης (ΑΠΘ)	Αθανάσιος Παπαθανασίου (ΕΜΠ), Μιχάλης Καβουσανάκης (ΕΜΠ)	Ευάγγελος Τόπακας (ΕΜΠ), Γιώργος Σκρέτας (ΕΙΕ)
Ειδική Ομιλία	Κωνσταντίνος Βαγενάς (ΠΠ/Ακαδημία Αθηνών)				
12:00	**Η Σύνθεση της ύλης από Νετρίνα, Ηλεκτρόνια και Ποζιτρόνια**	**P-057** **EXPERIMENTAL INVESTIGATION OF THE IMPACT OF DIFFERENT WATER SORBENTS IN SORPTION ENHANCED CO2 HYDROGENATION OVER A COMMERCIAL CU/ZNO/AL2O3 CATALYST** VASILIKI KOIDI, ANGELOS LAPPAS, ELENI HERACLEOUS	**P-046** **IMPLEMENTING THE CONTINGENT VALUATION METHOD FOR SUPPORTING POLICIES AIMED AT PROTECTING NATURAL ECOSYSTEMS** VASILIS DIMOPOULOS, CHRISTOS TOURKOLIAS, SEVASTIANOS MIRASGEDIS	**P-178** **BINDING DYNAMICS OF SIRNA WITH SELECTED LIPOPEPTIDES: A COMPUTER-AIDED STUDY OF THE EFFECT OF LIPOPEPTIDES' FUNCTIONAL GROUPS AND STEREOISOMERISM** CLELIA TSANSIZI, EVANGELIA PANTATOSAKI, GEORGE K. PAPADOPOULOS	**P-045** **DEVELOPMENT OF ADVANCED BIOCHAR-BASED IMMOBILIZED BIOCATALYSTS FOR BIOETHANOL PRODUCTION BY SACCHAROMYCES CEREVISIAE** MICHALIS KOUTINAS, MARIA KYRIAKOU, MARIANNA CHRISTODOULOU
12:15		**P-114** **CONVERSION OF CO2 TO CARBOLYLIC ACIDS IN A SYSTEM OF OF ZERO-VALENT METAL AND ANAEROBIC GRANULAR SLUDGE AT MILD CONDITIONS** IOANNIS VYRIDES, CHARIS SAMANIDES	**P-126** **Η ΕΙΣΟΔΟΣ ΤΩΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΣΗΣ ΚΑΙ ΟΙ ΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ ΤΩΝ ΣΧΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΔΟΤΗΣΕΩΝ ΣΤΗΝ ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΑΓΟΡΑ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΥ** ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ ΛΥΜΠΕΡΟΠΟΥΛΟΣ, ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ ΣΤΑΜΟΠΟΥΛΟΣ, ΑΓΓΕΛΟΣ ΤΖΑΚΑΝΙΚΑΣ	**P-181** **MODELLING OF ACOUSTIC-BASED BATCH SONOCHEMICAL REACTORS** LOUKAS KOLLIAS, ANTONIOS ARMAOU	**P-055** **ΜΕΤΑΛΛΟΣΥΝΑΡΜΟΓΗ, ΟΡΓΑΝΙΚΗ ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΣΗ ΠΟΛΥΦΑΙΝΟΛΩΝ ΚΑΙ Ο ΡΟΛΟΣ ΤΟΥΣ ΣΤΗ ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ ΒΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΔΟΜΩΝ** ΣΕΒΑΣΤΗ ΜΑΤΣΙΑ, ΑΝΤΩΝΙΟΣ ΧΑΤΖΗΔΗΜΗΤΡΙΟΥ, ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ ΣΑΛΙΦΟΓΛΟΥ
12:30	**P-044** **ΜΟΡΙΑΚΕΣ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΕΙΣ ΣΥΜΠΛΟΚΟΥ ΝΤΟΠΑΜΙΝΗΣ ΚΑΙ Β-ΚΥΚΛΟΔΕΞΤΡΙΝΗΣ ΣΕ ΥΔΑΤΙΚΟ ΔΙΑΛΥΜΑ** ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΜΙΚΑΕΛΙΑΝ, ΙΩΑΝΝΑ ΠΙΤΤΕΡΟΥ, ΑΝΑΣΤΑΣΙΑ ΔΕΤΣΗ, ΓΡΗΓΟΡΙΟΣ ΜΕΓΑΡΙΩΤΗΣ, ΔΩΡΟΣ ΘΕΟΔΩΡΟΥ	**P-169** **SUPPORT-INDUCED EFFECTS ON THE CO2 HYDROGENATION PERFORMANCE OF NI/CE1-XZNXOΔ CATALYSTS** ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΒΑΡΒΟΥΤΗΣ	**P-500** **SUSTAINABILITY ASSESSMENT OF POLY(BUTYLENE SUCCINATE) PRODUCTION FOR WHEAT STRAW** SOFIA MARIA IOANNIDOU, DIMITRIOS LADAKIS, RICARDO REBOLLEDO-LEIVA, MARIA TERESA MOREIRA, IOANNIS K. KOOKOS, APOSTOLIS KOUTINAS	**P-462** **HYDRODYNAMIC INTERACTION OF COAXIALLY RISING BUBBLES IN ELASTO-VISCO-PLASTIC MATERIALS** ATHANASIOS KORDALIS, SILAS ANDROULAKIS, DIONISIS PEMA, JOHN TSAMOPOULOS	**P-102** **ΒΕΛΤΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ ΣΥΝΘΗΚΩΝ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΤΟΥ ΘΑΛΑΣΣΙΝΟΥ ΜΙΚΡΟΦΥΚΟΥΣ TETRASELMIS STRIATA ΚΑΙ ΠΟΙΟΤΙΚΟΣ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΗΣ ΒΙΟΜΑΖΑΣ ΜΕ ΣΚΟΠΟ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΙΧΘΥΟΤΡΟΦΗΣ** ΒΑΣΙΛΙΚΗ ΠΑΤΡΙΝΟΥ, ΑΛΕΞΑΝΔΡΑ ΔΑΣΚΑΛΑΚΗ, ΣΩΤΗΡΗΣ ΠΑΠΑΝΙΚΟΛΑΣ, ΔΗΜΗΤΡΗΣ ΚΑΜΠΑΝΤΑΗΣ, ΧΡΙΣΤΙΝΑ Ν. ΟΙΚΟΝΟΜΟΥ, ΔΗΜΗΤΡΗΣ ΜΠΟΚΑΣ, ΙΩΑΝΝΗΣ ΚΟΤΖΑΜΑΝΗΣ, ΔΗΜΗΤΡΗΣ Β. ΒΑΓΕΝΑΣ, ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΑΓΓΕΛΗΣ, ΑΘΑΝΑΣΙΑ Γ. ΤΕΚΕΡΛΕΚΟΠΟΥΛΟΥ
12:45	**P-122** **STRUCTURE AND SELF-ASSEMBLY OF DI-PEPTIDES THROUGH ATOMISTIC SIMULATIONS AND EXPERIMENTS** ANASTASSIA RISSANOU, GIORGOS SIMATOS, ANNA MITRAKI, VAGELIS HARMANDARIS	**P-282** **ΜΕΘΑΝΟΠΟΙΗΣΗ ΤΟΥ CO2 ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΚΑΤΑΛΥΤΩΝ NI/PR-CEO2: ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ ΠΑΡΑΣΚΕΥΗΣ ΤΟΥ ΥΠΟΣΤΡΩΜΑΤΟΣ ΚΑΙ ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΣΗΣ ΜΕ ΕΥΓΕΝΕΣ ΜΕΤΑΛΛΟ** ΑΝΑΣΤΑΣΙΟΣ ΤΣΙΟΤΣΙΑΣ, ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΧΑΡΙΣΙΟΥ, ΑΝΔΡΕΑ ΜΠΕΤΣΚΑ, VICTOR SEBASTIAN, ΚΥΡΙΑΚΗ ΠΟΛΥΧΡΟΝΟΠΟΥΛΟΥ, ΜΑΡΙΑ ΓΟΥΛΑ	**P-501** **TECHNO-ECONOMIC EVALUATION AND LIFE CYCLE ASSESSMENT OF POLY(3-HYDROXYBUTYRATE) PRODUCTION THROUGH A BIOREFINERY OF FRUIT WASTES** DIMITRIOS LADAKIS, OLGA PSAKI, SOFIA MARIA IOANNIDOU, IOANNIS K. KOOKOS, APOSTOLIS KOUTINAS	**P-470** **COARSE GRAINED MOLECULAR SIMULATIONS FACILITATED BY MACHINE LEARNING** ELEONORA RICCI, DIMITRIS NASIKAS, GEORGE GIANNAKOPOULOS, VANGELIS KARKALETSIS, NIKI VERGADOU	**P-109** **ADAPTIVE LABORATORY EVOLUTION OF YARROWIA LIPOLYTICA TO ENHANCE GROWTH AND LIPID PRODUCTION UNDER HIGH CONCENTRATIONS OF CRUDE GLYCEROL: VALIDATION OF NOVEL EVOLVED POPULATIONS** ASIMINA TSIRIGKA, ELENI THEODOSIOU, SOTIRIS I. PATSIOS, AMALIA AGGELI, ANTONIOS M. MAKRIS, ANASTASIOS J. KARABELAS
13:00	**P-123** **EFFECTS OF THE STRUCTURE OF LIPID-BASED AGENTS IN THEIR COMPLEXATION WITH A SINGLE STRANDED MRNA FRAGMENT: A COMPUTATIONAL STUDY** ANASTASSIA RISSANOU, KOSTAS KARATASOS	**P-401** **A MODELING AND SIMULATION STUDY ON THE PERFORMANCE OF CO2 METHANATION IN A CATALYTIC MEMBRANE REACTOR** ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ ΜΠΟΥΤΙΚΟΣ	**P-290** **TRADITIONAL GREEK PUDDING DESSERT WASTEWATER BIOTREATMENT USING ATTACHED GROWTH AEROBIC REACTORS** STEFANIA PATSIALOU	**P-473** **ATOMISTIC MOLECULAR DYNAMICS SIMULATIONS OF POLYMER NANOCOMPOSITES** ALBERT JOHN POWER, VANGELIS HARMANDARIS	**P-120** **ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ, ΣΥΝΘΕΣΗ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΟΣ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ ΤΡΙΑΔΙΚΩΝ ΣΥΜΠΛΟΚΩΝ ΛΑΝΘΑΝΙΔΩΝ ΜΕ ΦΛΑΒΟΝΟΕΙΔΗ** ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΛΑΖΟΠΟΥΛΟΣ, ΣΕΒΑΣΤΗ ΜΑΤΣΙΑ, ΑΝΤΩΝΙΟΣ ΧΑΤΖΗΔΗΜΗΤΡΙΟΥ, ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ ΣΑΛΙΦΟΓΛΟΥ
13:15	**P-130** **MOLECULAR DYNAMICS SIMULATIONS AND FREE ENERGY CALCULATIONS OF PROTEINS** MARIA ARNITTALI, ANASTASSIA RISSANOU, VANGELIS HARMANDARIS	**P-116** **ΘΕΡΜΟΔΥΝΑΜΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΕΛΑΦΡΩΝ ΟΛΕΦΙΝΩΝ ΜΕΣΩ ΤΗΣ ΥΔΡΟΓΟΝΩΣΗΣ ΔΕΣΜΕΥΜΕΝΟΥ CO2 ΜΕ ΗΛΕΚΤΡΟΛΥΤΙΚΟ ΥΔΡΟΓΟΝΟ** ΕΥΡΥΔΙΚΗ ΜΑΝΤΕΛΑ, ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΒΑΡΒΟΥΤΗΣ, ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ ΛΑΜΠΡΟΠΟΥΛΟΣ, ΕΛΕΝΗ ΠΑΠΙΣΤΑ, ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΑΘΑΝΑΣΙΟΥ, ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ ΙΨΑΚΗΣ, ΜΙΧΑΗΛ ΚΟΝΣΟΛΑΚΗΣ, ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΜΑΡΝΕΛΛΟΣ	**P-461** **ΜΕΛΕΤΗ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗΣ ΚΟΙΤΑΣΜΑΤΩΝ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ ΣΕ ΑΠΟΜΑΚΡΥΣΜΕΝΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΜΕΣΩ ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΑ ΠΛΑΣΜΑΤΟΣ** ΙΩΑΝΝΗΣ ΠΑΠΑΪΩΑΝΝΟΥ, ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ ΔΕΛΗΚΩΝΣΤΑΝΤΗΣ, ΓΙΩΡΓΟΣ ΣΤΕΦΑΝΙΔΗΣ	**P-484** **PROPERTIES OF POLYMERS AND POLYMER NANOCOMPOSITES VIA SIMULATIONS ACROSS SCALES: FROM ATOMS TO MACROSCOPIC PROPERTIES** VAGELIS HARMANDARIS	**P-156** **ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΟΞΙΝΙΣΗΣ ΤΟΥ ΔΙΦΑΣΙΚΟΥ ΕΛΑΙΟΠΥΡΗΝΑ ΣΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΟΣΜΗΡΩΝ ΕΝΩΣΕΩΝ ΚΑΙ ΤΗΝ ΟΞΥΤΗΤΑ ΤΟΥ ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΟΥ ΠΥΡΗΝΕΛΑΙΟΥ ΩΣ ΣΥΝΑΡΤΗΣΗ ΤΟΥ ΧΡΟΝΟΥ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ** ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΜΑΝΘΟΣ, ΔΗΜΗΤΡΗΣ ΖΑΓΚΛΗΣ, ΜΙΧΑΗΛ ΚΟΡΝΑΡΟΣ
13:30	**P-246** **ΔΙΑΥΓΑΣΗ ΘΟΛΩΜΕΝΩΝ ΛΟΓΩ ΑΣΒΕΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ ΥΔΡΟΦΙΛΩΝ ΕΝΔΟΦΑΚΩΝ:Ο ΡΟΛΟΣ ΤΗΣ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣ ΑΣΚΟΡΒΙΚΟΥ ΟΞΕΟΣ** ΙΩΑΝΝΗΣ ΚΑΛΑΝΤΖΗΣ, ΑΝΔΡΕΑΣ ΤΖΙΩΛΑΣ, ΠΑΝΑΓΙΩΤΑ ΝΑΤΣΗ, ΠΑΝΟΣ ΓΑΡΤΑΓΑΝΗΣ, ΣΩΤΗΡΙΟΣ ΓΑΡΤΑΓΑΝΗΣ, ΠΕΤΡΟΣ ΚΟΥΤΣΟΥΚΟΣ	**P-490** **WIRELESS ELECTROCHEMICAL PROMOTION OF CATALYTIC REACTIONS USING LOW TEMPERATURE SOFCS. THE CASE OF CO2 HYDROGENATION** ΑΝΔΡΙΑΝΝΑ ΛΥΜΠΕΡΗ, ΧΡΗΣΤΟΣ ΧΑΤΖΗΛΙΑΣ, ΕΥΤΥΧΙΑ ΜΑΡΤΙΝΟ, ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΒΑΓΕΝΑΣ, ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΚΥΡΙΑΚΟΥ, ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΣ ΚΑΤΣΑΟΥΝΗΣ	**P-274** **ΚΑΤΑΛΥΤΙΚΗ ΟΡΓΑΝΟΛΥΤΙΚΗ ΟΞΕΙΔΩΣΗ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΛΑΣΜΑΤΩΣΗ ΑΧΥΡΟΥ ΣΙΤΟΥ ΠΡΟΣ ΕΝΖΥΜΙΚΗ ΚΑΙ ΜΙΚΡΟΒΙΑΚΗ ΜΕΤΑΤΡΟΠΗ ΣΕ ΒΙΟΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΑ ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ ΤΡΟΦΙΜΩΝ** ΣΤΥΛΙΑΝΟΣ ΣΤΕΦΑΝΙΔΗΣ, ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΚΑΛΟΓΙΑΝΝΗΣ, ΣΤΑΜΑΤΙΑ ΚΑΡΑΚΟΥΛΙΑ, ΣΑΒΒΑΣ ΣΤΑΙΚΟΣ, ΑΝΘΗ ΚΑΡΝΑΟΥΡΗ, ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ ΤΟΠΑΚΑΣ, ΑΓΓΕΛΟΣ ΛΑΠΠΑΣ	**P-332** **LINEAR STABILITY ANALYSIS AND DYNAMICS OF A DRYING VISCOELASTIC POLYMER SOLUTION** ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΣ ΧΑΤΖΗΣ ΜΠΑΚΡΑΤΣΑΣ, ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ ΒΑΔΑΡΛΗΣ, ΣΤΕΡΓΙΟΣ ΓΙΑΝΤΣΙΟΣ, ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΚΑΡΑΠΕΤΣΑΣ	**P-333** **SUPTOXR & SUPTOXR2.0: ΕΞΕΙΔΙΚΕΥΜΕΝΑ ΒΑΚΤΗΡΙΑΚΑ ΣΤΕΛΕΧΗ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΑΝΑΣΥΝΔΥΑΣΜΕΝΩΝ ΜΕΜΒΡΑΝΙΚΩΝ ΠΡΩΤΕΪΝΩΝ ΣΕ ΥΨΗΛΕΣ ΑΠΟΔΟΣΕΙΣ** ΕΛΕΝΗ ΒΑΣΙΛΟΠΟΥΛΟΥ, ΑΡΤΕΜΙΣ ΓΙΑΝΝΑΚΟΠΟΥΛΟΥ, ΧΑΡΑΛΑΜΠΟΣ ΚΑΨΑΛΗΣ, ΜΥΡΣΙΝΗ ΜΙΧΟΥ, ΑΡΙΣΤΕΙΔΗΣ ΜΙΧΟΓΛΟΥ-ΣΕΡΓΙΟΥ, ΦΡΑΓΚΙΣΚΟΣ Ν. ΚΟΛΙΣΗΣ, ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΣΚΡΕΤΑΣ

13:45	**P-255** **ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΕΝΟΣ ΝΕΟΥ ΜΟΝΤΕΛΟΥ ΕΠΙΔΙΑΛΥΤΩΣΗΣ ΣΥΝΕΙΣΦΟΡΑΣ ΤΜΗΜΑΤΩΝ ΤΥΠΟΥ COSMO-SAC** ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΠΡΙΝΟΣ, ΑΣΗΜΑΚΗΣ ΓΡΑΜΜΑΤΑΣ, ΓΕΩΡΓΙΑ ΠΑΠΠΑ, ΕΠΑΜΕΙΝΩΝΔΑΣ ΒΟΥΤΣΑΣ	**P-196** **LI-ION ANODE AND CATHODE CHARACTERIZATION BY EX-SITU AND OPERANDO RAMAN SPECTROSCOPY** GEORGIA KASTRINAKI, ALEXANDRA ZYGOGIANNI, EMMANOUIL DASKALOS, DIMITRIOS ZARVALIS, GEORGE KARAGIANNAKIS	**P-315** **ΧΡΗΣΗ ΚΑΛΛΩΠΙΣΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΑΝΑΡΡΙΧΩΜΕΝΩΝ ΦΥΤΩΝ ΣΕ ΤΕΧΝΗΤΟΥΣ ΥΓΡΟΤΟΠΟΥΣ ΚΑΘΕΤΗΣ ΡΟΗΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΠΙΤΟΠΙΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΓΚΡΙ ΝΕΡΩΝ ΣΕ ΚΑΤΟΙΚΙΕΣ** ΑΙΜΙΛΙΑ ΣΤΕΦΑΝΑΤΟΥ, ΣΠΥΡΙΔΟΥΛΑ ΣΧΙΖΑ, ΙΩΑΝΝΑ ΠΕΤΟΥΣΗ, ANACLETO RIZZO, FABIO MASSI, ΜΙΧΑΛΗΣ ΦΟΥΝΤΟΥΛΑΚΗΣ		**P-146** **DEVELOPING COST-EFFECTIVE AND SCALABLE MANUFACTURING PLATFORMS FOR AAV PRODUCTION** ΑΝΝΑ ΤΣΙΤΟΥΡΙΔΟΥ, ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΣ ΚΥΠΑΡΙΣΣΙΔΗΣ
14:00 - 15:00	**Διάλειμμα για Γεύμα**				
15:00 - 19:00	**Διαγωνισμός Chem-e-car | Γυμναστήριο ΠΠ**				
15:00 - 16:00	**2η Συνεδρία Επιστημονικών Αναρτήσεων | Χώρος Ι1-3**				
	Απογευματινές Συνεδρίες				
Αίθουσα	Αμφιθέατρο Ι-4	Αίθουσα Ι-10	Αίθουσα Ι-11	Αίθουσα Ι-12	Αίθουσα Ι-13
16:00 - 18:45	**#17 Υλικά στην Νανοκλίμακα**	**#18 Ειδική Συνεδρία στις Ηλεκτροχημικές-Ηλεκτροκαταλυτικές Διεργασίες | Αφιερωμένη στην μνήμη του Δημήτρη Σπαρτινού**	**#19 Περιβάλλον-Αειφορία-Κυκλική Οικονομία ΙΙΙ |Επεξεργασία και Αξιοποίηση Αποβλήτων Ι**	**#20 Φυσικές Διεργασίες | Προχωρημένες Διεργασίες Οξείδωσης**	**#21 Μηχανική και Ρύθμιση Διεργασιών & Συστημάτων | Βιομηχανία 4.0 & Ψηφιοποίηση**
Προεδρείο	Κώστας Γαλιώτης (ΠΠ/ΙΕΧΜΗ-ΙΤΕ), Κωνσταντίνος Κυπαρισσίδης (ΑΠΘ), Βασίλης Ζάσπαλης (ΑΠΘ)	Θεόφιλος Ιωαννίδης (ΙΕΧΜΗ-ΙΤΕ), Συμεών Μπεμπέλης (ΠΠ)	Ζαχαρίας Φροντιστής (ΠΔΜ), Ανέστης Βλυσίδης (Πολ.Κρήτης)	Αικατερίνη Μουζά (ΑΠΘ), Γιώργος Καραπέτσας (ΑΠΘ)	Αντώνης Αρμάου (ΠΠ), Βασίλης Μιχάλης (Τιτάν ΑΕ)
Ειδική Ομιλία	**Paschalis Alexandridis**	**Δημήτρης Βαγενάς (ΠΠ)**			
16:00		**Ειδική Αναφορά στον Δημήτρη Σπαρτινό**	**P-085** **CIRCULAR ECONOMY. A FULL SCALE INDUSTRIAL CASE STUDY USING AN ALUMINIUM INDUSTRY HAZARDOUS WASTE AS RAW MATERIAL** ΙΩΑΝΝΗΣ ΠΑΝΑΓΟΠΟΥΛΟΣ	**P-121** **PRECIPITATION OF CACO3 IN MICROCHANNELS OF VARYING WETTABILITY DEGREE IN THE PRESENCE OF SURFACTANT AND OIL-WATER INTERFACES** ANDREAS TZACHRISTAS, DIMITRA KANELLOPOULOU, SOUHAIL YOUSSEF, OLGA VIZIKA-KAVVADIAS, PETROS KOUTSOUKOS, CHRISTAKIS PARASKEVA, VARVARA SYGOUNI	**P-033** **OPTIMAL CONTRACT APPRAISAL FOR CONTRACT MANUFACTURING ORGANISATIONS IN THE PHARMACEUTICAL INDUSTRY** APOSTOLOS ELEKIDIS, MICHAEL GEORGIADIS
16:15	**PFAS Surfactant binding to functional polymers for enviromental separations**	**P-097** **FINDING THE OPTIMUM LOADING OF AU & MO IN NIO/GDC AND THE INFLUENCE OF FE FOR THE REVERSIBLE OPERATION OF SOLID OXIDE CELLS** ΦΩΤΙΟΣ ΖΑΡΑΒΕΛΗΣ, ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ ΝΙΑΚΟΛΑΣ, ΣΤΥΛΙΑΝΟΣ ΝΕΟΦΥΤΙΔΗΣ	**P-089** **ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟ ΑΠΟΤΥΠΩΜΑ ΤΗΣ ΜΕΤΑΤΡΟΠΗΣ ΔΕΣΜΕΥΜΕΝΟΥ CO2 ΑΠΟ ΤΣΙΜΕΝΤΟΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΣΕ ΣΥΝΘΕΤΙΚΟ ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ ΜΕΣΩ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΟΥ ΗΛΕΚΤΡΟΛΥΤΙΚΟΥ ΥΔΡΟΓΟΝΟΥ** ΓΙΩΡΓΟΣ ΚΑΡΔΑΡΑΣ, ΓΙΩΡΓΟΣ ΒΑΡΒΟΥΤΗΣ, ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ ΛΑΜΠΡΟΠΟΥΛΟΣ, ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ ΨΑΚΗΣ, ΜΙΧΑΛΗΣ ΚΟΝΣΟΛΑΚΗΣ, ΚΥΡΙΑΚΟΣ ΠΑΝΟΠΟΥΛΟΣ, ΓΙΩΡΓΟΣ ΜΑΡΝΕΛΛΟΣ	**P-243** **ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΣΥΜΒΑΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΩΝ ΜΕΘΟΔΩΝ ΕΚΧΥΛΙΣΗΣ ΒΙΟΔΡΑΣΤΙΚΩΝ ΣΥΣΤΑΤΙΚΩΝ ΑΠΟ ΤΟ ΜΙΚΡΟΦΥΚΟΣ CHLORELLA VULGARIS** ΙΟΥΛΙΑ ΓΕΩΡΓΙΟΠΟΥΛΟΥ, ΣΟΥΛΤΑΝΑ ΤΖΗΜΑ, ΒΑΣΙΛΙΚΗ ΛΟΥΛΗ, ΓΕΩΡΓΙΑ ΠΑΠΠΑ, ΕΠΑΜΕΙΝΩΝΔΑΣ ΒΟΥΤΣΑΣ, ΚΩΣΤΗΣ ΜΑΓΟΥΛΑΣ	**P-068** **EXPLORING THE DETERMINANTS OF INNOVATION AND EXPORT PERFORMANCE IN THE GREEK ECOSYSTEM** ΙΩΑΝΝΗΣ ΔΑΝΙΑΣ, ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ ΣΤΑΜΟΠΟΥΛΟΣ, ΠΕΤΡΟΣ ΔΗΜΑΣ, ΑΓΓΕΛΟΣ ΤΣΑΚΑΝΙΚΑΣ
16:30	**P-103** **FORMULATION OF STABLE NANOMETAKAOLINE DISPERSIONS FOR USE AS ADDITIVES IN CONCRETE** SOFIA PARASKEVI MAKRI, EVANGELOS PAPAIOANNOU, KATERINA MAVRONASOU, ALEXANDROS ZOIKIS KARATHANASIS, DIMITRA KOSMIDI, CHRISA PANAGIOTOPOULOU, MARIA TAXIARCHOU	**P-184** **ORR REDUCTION MECHANISM, KINETIC INERTIA AND ENERGETICS IN HTPEMFCS** ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ ΓΙΩΤΑΚΟΣ, ΣΤΥΛΙΑΝΟΣ ΝΕΟΦΥΤΙΔΗΣ	**P-518** **ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ ΥΠΟΛΕΙΜΜΑΤΩΝ ΚΑΦΕ ΩΣ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΗ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΗ ΠΡΩΤΗ ΥΛΗ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΒΙΟΛΙΠΑΝΤΙΚΩΝ** ΓΕΩΡΓΙΟΣ Σ. ΝΤΟΝΤΟΣ, ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΣ ΔΕΛΗΠΑΝΝΗΣ, ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ ΚΑΡΩΝΗΣ, ΦΑΝΟΥΡΙΟΣ ΖΑΝΝΙΚΟΣ	**P-295** **ΑΠΟΜΟΝΩΣΗ ΦΑΙΝΟΛΙΚΩΝ ΟΥΣΙΩΝ ΑΠΟ ΥΓΡΑ ΕΚΧΥΛΙΣΜΑΤΑ ΑΓΡΟΤΙΚΩΝ ΠΑΡΑΠΡΟΪΟΝΤΩΝ** ΜΙΧΑΛΗΣ ΚΟΤΖΑΠΑΣΗΣ, ΔΗΜΗΤΡΗΣ ΖΑΓΚΛΗΣ, ΒΑΡΒΑΡΑ ΣΥΓΓΟΥΝΗ, ΧΡΙΣΤΑΚΗΣ ΠΑΡΑΣΚΕΥΑ	**P-113** **ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΜΟΝΤΕΛΟΥ ΜΙΚΤΟΥ ΑΚΕΡΑΙΟΥ ΓΡΑΜΜΙΚΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ ΓΙΑ ΤΟΝ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΣΕ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΧΑΛΥΒΔΙΝΩΝ ΚΟΙΛΟΔΟΚΩΝ** ΠΑΡΑΣΚΕΥΑΣ ΓΕΩΡΓΙΟΥ, ΑΡΝΤΙ ΚΟΥΚΑ, ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΤΣΑΠΑΡΑΣ
16:45	**P-149** **INTERFACIAL INTERACTION OF PD WITH MOS2 AND – MOS2 GRAPHENE HYBRIDS** LABRINI SYGELLOU	**P-258** **HIGH TEMPERATURE PEM FUEL CELL STACKS** CHARALAMBOS NEOFYTIDIS, FOTIOS PALOUKIS, NIKOS ATHANASOPOULOS, MARIA DALETOU, STYLIANOS NEOPHYTIDES	**P-341** **ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΩΝ ΤΕΛΟΥΣ ΚΥΚΛΟΥ ΖΩΗΣ: ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΠΙΘΑΝΩΝ ΧΡΗΣΕΩΝ** ΧΑΡΑΛΑΜΠΟΣ ΠΑΥΛΟΠΟΥΛΟΣ, ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΑ ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΥ, ΓΕΡΑΣΙΜΟΣ ΛΥΜΠΕΡΑΤΟΣ	**P-402** **ΚΑΙΝΟΤΟΜΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ ΓΙΑ ΣΥΝΔΥΑΣΜΕΝΗ ΑΓΡΟΤΙΚΗ ΧΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΝΕΡΟΥ ΑΡΔΕΥΣΗΣ - ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ** ΔΗΜΗΤΡΗΣ ΣΙΟΥΤΟΠΟΥΛΟΣ, ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ ΣΑΛΙΑΚΕΛΗΣ, ΙΩΑΝΝΗΣ ΜΠΑΤΣΗΣ, ΑΝΑΣΤΑΣΙΟΣ ΚΑΡΑΜΠΕΛΑΣ	**P-133** **A MODEL PREDICTIVE CONTROL FRAMEWORK FOR THE PRODUCTION OF SAFE AND FUNCTIONAL NANOMATERIALS** ΑΡΓΥΡΗ ΚΑΡΔΑΜΑΚΗ, ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ ΝΙΚΟΛΑΚΟΠΟΥΛΟΣ, ΦΙΛΙΠΠΟΣ ΔΟΓΑΝΗΣ, ΧΑΡΑΛΑΜΠΟΣ ΣΑΡΙΜΒΕΗΣ
17:00	**P-190** **DOUBLY ADJUVANTED SNEDDS AS POTENTIAL NANOCARRIERS FOR VACCINES** EVGENIA TSANAKTSIDOU, OLGA KAMMONA, COSTAS KIPARISSIDES	**P-264** **ΒΑΣΙΣΜΕΝΟΙ ΣΕ PD ΔΙΜΕΤΑΛΛΙΚΟΙ ΗΛΕΚΤΡΟΚΑΤΑΛΥΤΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΤΙΔΡΑΣΗ ΟΞΕΙΔΩΣΗΣ ΤΟΥ Η2 ΣΕ ΟΞΙΝΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ** ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΜΠΑΜΠΟΣ, ΣΩΤΗΡΙΟΣ ΤΖΑΤΖΟΣ, ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΚΥΡΙΑΚΟΥ, ΣΥΜΕΩΝ ΜΠΕΜΠΕΛΗΣ	**P-254** **ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΠΙΛΟΤΙΚΩΝ ΥΒΡΙΔΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΑΚΑΤΕΡΓΑΣΤΩΝ ΣΤΡΑΓΙΣΜΑΤΩΝ ΧΥΤΑ ΚΑΙ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΤΗΣ ΤΟΞΙΚΟΤΗΤΑΣ ΤΩΝ ΔΕΙΓΜΑΤΩΝ** ΧΡΙΣΤΙΑΝΑ ΓΕΝΕΘΛΙΟΥ	**P-426** **ΜΕΛΕΤΗ ΦΑΙΝΟΜΕΝΩΝ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΚΑΙ ΡΥΠΑΝΣΗΣ ΜΕΜΒΡΑΝΩΝ ΣΕ ΔΙΕΡΓΑΣΙΕΣ ΩΣΜΩΣΗΣ** ΟΔΥΣΣΕΑΣ ΜΠΑΛΤΣΟΠΟΥΛΟΣ, ΔΗΜΗΤΡΗΣ ΣΙΟΥΤΟΠΟΥΛΟΣ, ΑΝΑΣΤΑΣΙΟΣ ΚΑΡΑΜΠΕΛΑΣ	**P-142** **USING ARTIFICIAL NEURAL NETWORKS TO QUANTIFY THE DYNAMICS OF THE TOTAL ORGANIC CARBON DEGRADATION DURING THE OZONATION OF OIL-DRILLING CUTTINGS** KRISANA KALARI, KONSTANTINOS CHRISTODOULIS, NADIA BALI, MARIA THEODOROPOULOU, POLYCHRONIS ECONOMOU, CHRISTOS TSAKIROGLOU
17:15	**P-197** **METAL OXIDE NANOSTRUCTURED MATERIALS FOR COMFORT-LIVING** EMMANOUIL GAGAOUDAKIS, EVANGELIA SKLIRI, SOFIA STEFA, ELENI MANTSIOU, LEILA ZOURIDI, ELIAS APERATHITIS, GEORGE KIRIAKIDIS, VASILEIOS BINAS	**P-285** **ΕΝΑΠΟΘΕΣΗ ΚΑΘΟΔΙΚΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΔΙΩΝ LSM-YSZ ΣΕ ΚΕΡΑΜΙΚΑ ΔΙΣΚΙΑ YSZ ΜΕ ΤΗΝ ΤΕΧΝΙΚΗ ΨΕΚΑΣΜΟΥ ΜΕΛΑΝΗΣ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ ΗΛΕΚΤΡΟΧΗΜΙΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΣΥΜΜΕΤΡΙΚΩΝ ΚΑΘΟΔΙΚΩΝ ΚΥΨΕΛΩΝ ΣΤΕΡΕΩΝ ΟΞΕΙΔΙΩΝ** ΜΙΧΑΛΗΣ ΧΑΡΑΛΑΜΠΑΚΗΣ, ΛΕΙΛΑ ΖΟΥΡΙΔΗ, ΙΩΑΝΝΗΣ ΓΚΑΡΑΓΚΟΥΝΗΣ, ΑΝΑΣΤΑΣΙΟΣ ΒΟΥΡΟΣ, ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΜΑΡΝΕΛΛΟΣ, ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ ΜΠΙΝΑΣ	**P-111** **ΜΕΛΕΤΗ ΔΕΣΜΕΥΣΗΣ ΚΑΙ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗΣ ΔΙΟΞΕΙΔΙΟΥ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ ΠΡΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΣΤΕΡΕΩΝ ΑΝΘΡΑΚΙΚΩΝ ΕΝΩΣΕΩΝ (CCUM) ΜΕ ΜΕΜΒΡΑΝΕΣ ΕΠΑΦΗΣ ΥΓΡΟΥ-ΑΕΡΙΟΥ** ΙΩΑΝΝΗΣ ΠΑΧΙΔΗΣ, MACKENZIE BAERT, ΑΚΡΙΒΗ ΑΣΗΜΑΚΟΠΟΥΛΟΥ, ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ ΚΟΥΤΣΟΝΙΚΟΛΑΣ, ΓΕΩΡΓΙΑ ΚΑΣΤΡΙΝΑΚΗ, ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ ΖΑΣΠΑΛΗΣ, ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΣΚΕΥΗΣ	**P-437** **HYDROXYTYROSOL ENRICHMENT IN OLIVE LEAVES EXTRACT VIA MEMBRANE SEPARATIONS** ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΠΑΠΑΓΕΩΡΓΙΟΥ, ΣΤΑΘΗΣ ΛΥΜΠΕΡΟΠΟΥΛΟΣ, ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ ΜΠΑΚΑΣ, ΧΡΙΣΤΑΚΗΣ ΠΑΡΑΣΚΕΥΑ, ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ ΖΑΓΚΛΗΣ	**P-204** **APPLICATION OF DATA-DRIVEN COMPUTATIONAL METHODS TO LLDPE FLUIDIZED-BED REACTORS FOR PREDICTION OF END-USE POLYMER PROPERTIES IN TERMS OF PROCESS CONDITIONS AND MACROMOLECULAR ARCHITECTURE** MARIA BLOUTSOU, COSTAS KIPARISSIDES
17:30	**P-209** **ΣΥΝΘΕΣΗ ΚΑΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ ΜΑΓΝΗΤΙΚΩΝ ΝΑΝΟΦΟΡΕΩΝ ΓΙΑ ΣΤΟΧΕΥΜΕΝΗ ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΦΑΡΜΑΚΩΝ** ΓΕΩΡΓΙΑ ΚΑΣΤΡΙΝΑΚΗ, ΣΑΒΒΙΝΑ ΠΑΠΑΪΩΑΝΝΟΥ, ΑΠΟΣΤΟΛΟΣ ΑΡΚΟΥΜΑΝΗΣ, ΓΕΩΡΓΙΑ ΚΟΥΣΕΡΗ, ΛΩΡΗ ΝΑΛΜΠΑΝΤΙΑΝ, ΌΛΓΑ ΤΖΑΒΕ, ΧΡΗΣΤΟΣ ΧΑΤΖΗΔΟΥΚΑΣ, ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ Τ. ΖΑΣΠΑΛΗΣ	**P-350** **ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΤΗΣ ΔΡΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΒΑΣΙΣΜΕΝΩΝ ΣΕ PT ΔΙΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΚΑΤΑΛΥΤΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΤΙΔΡΑΣΗ ΟΞΕΙΔΩΣΗΣ ΤΟΥ Η2 ΣΕ ΑΛΚΑΛΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ** ΑΡΙΣΤΟΒΟΥΛΟΣ ΣΠΗΛΙΟΠΟΥΛΟΣ, ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΜΠΑΜΠΟΣ, ΣΥΜΕΩΝ ΜΠΕΜΠΕΛΗΣ	**P-212** **ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΒΙΟΔΙΥΛΙΣΤΗΡΙΩΝ ΜΙΚΡΟΦΥΚΩΝ ΥΠΟ ΚΛΙΜΑΚΑ ΓΙΑ ΤΗ ΜΕΤΑΤΡΟΠΗ CO2 ΥΨΗΛΗΣ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗΣ ΣΕ ΠΟΛΛΑΠΛΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ ΥΨΗΛΗΣ ΠΡΟΣΤΙΘΕΜΕΝΗΣ ΑΞΙΑΣ** ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΣ ΠΑΥΛΟΥ, ΓΙΑΝΝΗΣ ΠΕΝΛΟΓΛΟΥ, ΚΩΣΤΑΣ ΚΥΠΑΡΙΣΣΙΔΗΣ	**P-060** **CALCIUM PEROXIDE (CAO2) GRANULES ENCLOSED IN TEXTILE MATERIALS AS H2O2 DELIVERY SYSTEMS TO MITIGATE MICROCYSTIS SP.** ELENI KELIRI, PANAYIOTA ADAMOU, NEKTARIOS EFSTATHIOU, MARIA G. ANTONIOU	**P-210** **INTEGRATED APPROACH FOR THE TREATMENT OF LOW-GRADE LATERITE ORES** KOSTAS KOMNITSAS

17:45	P-303 REAL-TIME TAILORING OF CVD GRAPHENE GROWTH ON LIQUID COPPER ILIAS SFOUGARIS, CHRISTOS TSAKONAS, ANASTASIOS C. MANIKAS, COSTAS GALIOTIS	P-058 EFFECT OF PH2 AND OF THE PH2O/PCO2 RATIO ON THE CO ORIGIN AND THE OCCURING ELECTRO-CATALYTIC INTERACTIONS ON Ni/GDC DURING H2O/CO2 CO-ELECTROLYSIS EVANGELIA IOANNIDOU, MARIA CHAVANI, STYLIANOS NEOPHYTIDES, DIMITRIOS NIAKOLAS	P-082 ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΠΡΟΣΤΙΘΕΜΕΝΗΣ ΑΞΙΑΣ ΑΠΟ ΧΩΝΕΜΕΝΟ ΥΠΟΛΕΙΜΜΑ ΜΕ ΤΗΝ ΧΡΗΣΗ ΕΚΛΕΚΤΙΚΗΣ ΗΛΕΚΤΡΟΔΙΑΠΙΔΥΣΗΣ ΚΥΡΙΑΚΟΣ ΠΑΝΟΠΟΥΛΟΣ	P-104 A NOVEL ULTRASOUND ASSISTED ELECTROPLATING APPARATUS FOR DEPOSITION OF NANO-COMPOSITE COATINGS KATERINA MAVRONASOU, EVANGELOS PAPAIOANNOU, ANTONIS BAIRAMIS, ALEXANDROS ZOIKIS-KARATHANASIS, IOANNA DELIGKIOZI	P-286 ΔΥΝΑΜΙΚΗ ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ ΔΙΕΡΓΑΣΙΩΝ ΔΕΣΜΕΥΣΗΣ CO2 ΜΕ ΔΙΑΛΥΤΕΣ ΑΛΛΑΓΗΣ ΦΑΣΗΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ ΚΑΖΕΠΙΔΗΣ, ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΣ, ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ ΣΕΦΕΡΛΗΣ
18:00	P-325 AN IN SITU SPECTROSCOPIC STUDY OF NANOSTRUCTURED AMINOSILANE-GRAFTED SILICA ADSORBENTS FOR CO2 CAPTURE ΘΕΟΧΑΡΙΣ ΚΕΝΤΡΗ, K SURESH KUMAR REDDY, ΑΛΚΜΗΝΗ ΧΡΙΣΤΟΦΙΔΗ, ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΚΑΡΑΝΙΚΟΛΟΣ, ΣΟΓΟΜΩΝ ΜΠΟΓΟΣΙΑΝ	P-359 ΗΛΕΚΤΡΟΚΑΤΑΛΥΤΕΣ ΙΡΙΔΙΟΥ ΥΠΟΣΤΗΡΙΓΜΕΝΟΙ ΣΕ ΦΟΡΕΙΣ ΤΙΤΑΝΙΟΥ ΓΙΑ ΤΗΝ ΗΛΕΚΤΡΟΛΥΣΗ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΣΕ ΚΕΛΙΑ ΠΟΛΥΜΕΡΙΚΗΣ ΜΕΜΒΡΑΝΗΣ ΓΕΩΡΓΙΑ ΜΩΥΣΙΑΔΟΥ, ΕΥΦΡΟΣΥΝΗ ΜΗΤΡΟΥΣΗ, ΕΛΠΙΔΑ ΖΕΖΑ, ΝΙΚΟΛΕΤΑ ΣΤΡΑΤΑΚΗ, ΣΤΕΛΛΑ ΜΠΑΛΩΜΕΝΟΥ, ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ ΤΣΙΠΛΑΚΙΔΗΣ	P-096 ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΑΠΟΜΑΚΡΥΝΣΗΣ ΙΟΝΤΩΝ ΜΟΛΥΒΔΟΥ ΚΑΙ ΘΕΙΙΚΩΝ ΑΠΟ ΥΔΑΤΙΚΑ ΔΙΑΛΥΜΑΤΑ ΜΕ ΗΛΕΚΤΡΟΔΙΑΠΙΔΥΣΗ ΑΛΕΞΙΑ ΒΟΥΤΕΤΑΚΗ, ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΣ, ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΠΛΑΚΑΣ, ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ ΜΠΟΛΛΑΣ, ΣΥΜΕΩΝ ΠΑΡΧΑΡΙΔΗΣ, ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ ΣΕΦΕΡΛΗΣ	P-135 ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΗΛΕΚΤΡΟΚΡΟΚΚΙΔΩΣΗΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΥΓΡΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΑΠΟ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΕΠΙΤΡΑΠΕΖΙΑΣ ΕΛΙΑΣ: ΕΠΙΡΡΟΗ ΒΑΣΙΚΩΝ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΑΝΑΣΤΑΣΙΟΣ ΚΑΠΑΓΙΑΝΝΙΔΗΣ, ΣΠΥΡΙΔΩΝ ΚΑΣΤΑΝΑΚΗΣ, ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ ΓΚΕΛΕΣΗΣ, ΑΝΤΩΝΙΟΣ ΧΑΤΖΗΜΠΑΛΙΩΤΗΣ, ΕΛΙΣΑΒΕΤ ΑΜΑΝΑΤΙΔΟΥ	P-345 THE ROLE OF CCUS AND GREEN HYDROGEN AS KEY ENABLING DECARBONIZATION TECHNOLOGIES FOR THE CEMENT SECTOR ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ ΜΙΧΑΛΗΣ, ΔΕΣΠΟΙΝΑ ΠΑΠΑΡΓΥΡΙΟΥ, ΑΛΕΞΗΣ ΑΠΟΣΤΟΛΟΠΟΥΛΟΣ, ΠΑΝΑΓΙΩΤΑ ΜΕΓΑΠΑΝΗ, ΛΟΥΚΙΑ ΣΟΥΚΟΥΛΗ, ΜΑΡΙΑ ΔΗΜΗΤΡΙΑΔΗ, ΜΑΡΙΟΣ ΚΑΤΣΙΩΤΗΣ, ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ ΠΑΠΑΓΕΩΡΓΙΟΥ
18:15	P-404 ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΚΒΑΝΤΙΚΩΝ ΤΕΛΕΙΩΝ ΤΙΤΑΝΙΑΣ (TIO2-QDS) ΥΨΗΛΗΣ ΦΩΤΟΚΑΤΑΛΥΤΙΚΗΣ ΔΡΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΜΕ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΚΛΙΜΑΚΑΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ [ΨΕΚΑΣΜΟΥ ΠΥΡΟΛΥΣΗΣ ΦΛΟΓΑΣ] ΧΡΗΣΤΟΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΥ, ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΜΟΥΛΑΡΑΣ, ΜΑΡΙΑ ΣΟΛΑΚΙΔΟΥ, ΙΩΑΝΝΗΣ ΔΕΛΗΓΙΑΝΝΑΚΗΣ	P-363 ΥΠΟΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΟΙ ΧΡΩΜΙΤΕΣ ΛΑΝΘΑΝΙΟΥ ΣΤΡΟΝΤΙΟΥ ΩΣ ΚΑΘΟΔΙΚΑ ΗΛΕΚΤΡΟΔΙΑ ΣΕ ΚΥΨΕΛΕΣ ΗΛΕΚΤΡΟΛΥΣΗΣ ΣΤΕΡΕΟΥ ΟΞΕΙΔΙΟΥ ΝΑΟΥΜΑ ΜΠΙΜΠΙΡΗ, ΑΡΓΥΡΩ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΙΔΟΥ, ΜΑΡΙΑ ΕΛΕΥΘΕΡΙΑ ΦΑΡΜΑΚΗ, ΚΑΛΛΙΟΠΗ ΜΑΡΙΑ ΠΑΠΑΖΗΣΗ, ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ ΤΣΙΠΛΑΚΙΔΗΣ, ΣΤΕΛΛΑ ΜΠΑΛΩΜΕΝΟΥ	P-391 ΥΔΡΟΛΥΣΗ ΑΜΥΛΟΥ ΠΡΟΕΡΧΟΜΕΝΟ ΑΠΟ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΕΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΠΑΤΑΤΑΣ ΜΕ ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΙΑ ΓΕΝΤΟΝ ΩΣ ΠΡΟΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΑΝΑΕΡΟΒΙΑΣ ΧΩΝΕΥΣΗΣ ΔΗΜΗΤΡΑ ΘΕΟΔΟΣΗ ΠΑΛΙΜΕΡΗ, ΜΑΡΙΟΣ ΜΠΟΝΑΤΣΟΣ, ΑΠΟΣΤΟΛΟΣ ΒΛΥΣΙΔΗΣ, ΑΝΕΣΤΗΣ ΒΛΥΣΙΔΗΣ	P-323 THERMALLY ACTIVATED PERSULFATE FOR THE DEGRADATION OF AMPICILLIN IN AQUEOUS SOLUTION: KINETICS, TRANSFORMATION PRODUCTS AND ECOTOXICITY ASSESSMENT KOSMAS LALAS, OLGA ARVANITI, EIRINI ZKERI, MARIA - CHRISTINA NIKA, NIKOLAOS THOMAIDIS, ATHANASIOS STASINAKIS, ZACHARIAS FRONTISTIS	P-395 ASSESSMENT OF CFD AND ML MODELLING STRATEGIES FOR INDUSTRIAL-SCALE CVD REACTORS PARIS PAPAVASILEIOU, ELENI D. KORONAKI, GABRIELE POZZETTI, MARTIN KATHREIN, CHRISTOPH CZETTL, STÉPHANE P.A. BORDAS, ANDREAS G. BOUDOUVIS
18:30	P-447 ΒΕΛΤΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΥΠΕΡΗΧΗΣΗΣ ΓΙΑ ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΟΜΟΙΟΓΕΝΩΝ ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΑΙΩΡΗΜΑΤΩΝ ΝΑΝΟΠΛΑΚΙΔΙΩΝ ΓΡΑΦΕΝΙΟΥ ΙΩΑΝΝΑ ΠΟΥΛΙΔΑ, ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΔΑΣΙΟΣ	P-360 REGENERATIVE FUEL CELL SYSTEM AS ENERGY STORAGE SOLUTION FOR SPACE APPLICATIONS STELLA BALOMENOU, DIMITRIOS TSIPAKIDES, KALLIOPI-MARIA PAPAZISI, STELIOS NEOPHYTIDES, DIMITRIOS NIAKOLAS, FOTIOS ZARAVELIS, EMORY DE CASTRO, NORA GOURDOUPI, DIMITRIOS BICHTAS, THOMAS PAVLIK, NIKOLAOS THEODOROPOULOS, BRANDON BUERGLER	P-431 PHENOL REMOVAL IN CONSTRUCTED WETLANDS WITH OXYGENATION SYSTEMS PETROULA SERIDOU, SOFIA KYRITSI, MARIA VAMVAKIA, EVDOKIA SYRANIDOU, ANESTIS VLYSIDIS, NICOLAS KALOGERAKIS	P-065 ΔΕΣΜΕΥΣΗ CO2 ΜΕ ΜΕΜΒΡΑΝΕΣ ΕΠΑΦΗΣ ΥΓΡΟΥ-ΑΕΡΙΟΥ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ ΚΟΥΤΣΟΝΙΚΟΛΑΣ, ΑΚΡΙΒΗ ΑΣΗΜΑΚΟΠΟΥΛΟΥ, ΓΡΗΓΟΡΗΣ ΠΑΝΤΟΛΕΟΝΤΟΣ, ΙΩΑΝΝΗΣ ΠΑΧΙΔΗΣ, ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΚΑΡΑΓΙΑΝΝΑΚΗΣ, ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΣΚΕΥΗΣ	P-492 IMPLEMENTATION OF SYSTEMS THEORETIC EARLY CONCEPT ANALYSIS (STECA) IN LARGE HYDROCARBON FUEL TANKS ELISAVET KAGIA, CHRISTOS ARGYROPOULOS, IOANNIS DOKAS, STAVROULA CHARALAMPIDOU, APOSTOLOS ZELESKIDIS, GEORGE BOUSTRAS, CONSTANTINOS SAVVIDES, LAMBROS KYRIAKOU
21:00	Επίσημο Δείπνο Συνεδρίου | Πάρκο Ειρήνης ΠΠ				
	Ολοκλήρωση Εργασίων 2ης Ημέρας				

Σαββάτο 4 Ιουνίου 2022

Κεντρικές Εκδηλώσεις στο Αμφιθέατρο Ι-4

9:00 - 9:45	**Κεντρική Ομιλία 4: Tunable rheology of physical networks from star block copolymers**	Dimitris Vlassopoulos (Παν.Κρήτης/ITE)
	Προεδρείο	Γιάννης Τσαμόπουλος (ΠΠ), Βλάσης Μαυραντζάς (ΠΠ/ΙΕΧΜΗ-ΙΤΕ/ΕΤΗΖ)

Πρωινές Συνεδρίες

Αίθουσα	Αμφιθέατρο Ι-4	Αίθουσα Ι-10	Αίθουσα Ι-11	Αίθουσα Ι-12	Αίθουσα Ι-13
9:45 - 11:45	**#22 Πολυμερή & Νανοσύνθετα Ι**	**#23 Ενέργεια-Βιοενέργεια-Τεχνολογίες CO2 Ι**	**#24 Βιοχημική Μηχανική και Βιοτεχνολογία ΙΙ**	**#25 Βασική και Εφαρμοσμένη Χημεία| Αειφόρος, Διατήρηση της Πολιτιστικής Κληρονομιάς**	**#26 Φυσικοχημεία - Θερμοδυναμική ΙΙ**
Προεδρείο	Ματίνα Βουγιούκα (ΕΜΠ), Γιώργος Πασπαράκης (ΠΠ)	Αγγελική Λεμονίδου (ΑΠΘ), Γιώργος Αυγουρόπουλος (ΠΠ)	Αμαλία Αγγελή (ΑΠΘ), Μιχάλης Κουτίνας (ΤΕΠΑΚ)	Άγγελος Καλαμπούνιας (ΠΙ), Αστέριος Μπακόλας (ΕΜΠ)	Κωστής Μαγουλάς (ΕΜΠ), Δημήτρης Κουζούδης (ΠΠ)
9:45	**P-400** **TEMPERATURE EFFECT ON INTERCALATION OF KAOLINITE** FEVRONIA T. ANDREOU, EIRINI SIRANIDI, GEORGIOS D. CHRYSSIKOS, ARKADIUSZ DERKOWSKI	**P-486** **DESIGN OF A HYBRID FUEL CELL SYSTEM FOR AN UNMANNED AERIAL VEHICLE - EVALUATION OF PERFORMANCE OF H2 STORAGE SOLUTIONS AND THEIR SYSTEM INTEGRATION** ZAYD ASLAM, ADRIAN FELIX, CHRISTOS KALYVAS	**P-334** **A MECHANISTIC MODEL FOR ALGAL-BACTERIAL WASTEWATER TREATMENT** ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΣ	**P-427** **ΦΑΣΜΑΤΟΣΚΟΠΙΚΗ ΚΑΙ ΘΕΩΡΗΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΤΟΥ ΣΥΜΠΛΟΚΟΥ ΕΓΚΛΕΙΣΜΟΥ ΤΗΣ ΦΑΙΝΟΛΟΦΘΑΛΕΪΝΗΣ ΜΕ ΤΗΝ Β-ΚΥΚΛΟΔΕΞΤΡΙΝΗ: Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΩΝ ΑΛΚΑΛΙΚΩΝ ΑΛΑΤΩΝ ΙΩΔΙΟΥ ΣΤΗΝ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΕΓΚΛΕΙΣΜΟΥ** ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΚΟΥΔΕΡΗΣ, ΣΤΕΦΑΝΟΣ ΤΣΙΓΚΟΙΑΣ, ΠΑΝΑΓΙΩΤΑ ΣΙΑΦΑΡΙΚΑ, ΣΠΥΡΙΔΩΝ ΚΑΖΙΑΝΝΗΣ, ΑΓΓΕΛΟΣ ΚΑΛΑΜΠΟΥΝΙΑΣ	**P-330** **CO2 ASSISTED ETHANE OXIDATIVE DEHYDROGENATION OVER MOOX CATALYSTS SUPPORTED ON REDUCIBLE CEO2-TIO2** THU NGUYEN, GEORGE TSILOMELEKIS
10:00	**P-415** **ΑΛΛΗΛΕΠΙΔΡΑΣΗ ΚΑΙ ΥΠΟΒΑΘΜΙΣΗ ΤΟΥ HDPE ΣΤΟ ΘΑΛΑΣΣΙΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ: ΜΙΑ ΠΡΟΣΕΓΙΣΗ ΚΛΙΜΑΚΑΣ** ΚΑΤΕΡΙΝΑ ΚΑΡΚΑΝΟΡΑΧΑΚΗ, ΕΥΔΟΚΙΑ ΣΥΡΑΝΙΔΟΥ, ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΚΑΛΟΓΕΡΑΚΗΣ	**P-436** **«ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΤΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΣΤΗ ΦΑΣΗ ΤΗΣ ΕΞΟΡΥΞΗΣ ΤΩΝ ΠΡΩΤΩΝ ΥΛΩΝ ΚΑΙ ΤΗΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΚΑΙ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ ΤΩΝ ΜΠΑΤΑΡΙΩΝ ΙΟΝΤΩΝ ΛΙΘΙΟΥ ΜΕ ΤΑ ΟΦΕΛΗ ΤΗΣ ΧΡΗΣΗΣ ΤΟΥΣ ΣΕ ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΟΧΗΜΑΤΑ»** POLYCHRONIA ANGELIDOU, KONSTANTINOS ELMASIDES	**P-448** **DESIGNING THE NITROGEN SUPPLY STRATEGY IN MONORAPHIDIUM SP. CULTURES IN A PHOTOBIOREACTOR FOR OPTIMAL PRODUCTIVITY AND MACRONUTRIENTS SYNTHESIS** STELIOS-CHRISTOS IOANNIDIS, GEORGIA PAPAPANAGIOTOU, PARASKEVI PSACHOULIA, CHRISTINA SAMARA, CHRISTOS CHATZIDOUKAS	**P-428** **ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΔΟΜΗΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΔΥΝΑΜΙΚΗΣ ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΔΙΑΛΥΜΑΤΩΝ ΝΟΡΣΠΕΡΜΙΔΙΝΗΣ ΜΕΣΩ ΑΚΟΥΣΤΙΚΗΣ ΦΑΣΜΑΤΟΣΚΟΠΙΑΣ** ΣΤΕΦΑΝΟΣ ΤΣΙΓΚΟΪΑΣ, ΜΙΧΑΛΗΣ ΠΑΠΑΝΙΚΟΛΑΟΥ, ΘΕΜΙΣΤΟΚΛΗΣ ΚΑΜΠΑΝΟΣ, ΆΓΓΕΛΟΣ ΚΑΛΑΜΠΟΥΝΙΑΣ	**P-367** **GAS HYDRATE PHASE EQUILIBRIA AT THE MOLECULAR SCALE: RECENT ADVANCES AND FUTURE CHALENGES** IOANNIS TSIMPANOGIANNIS
10:15	**P-481** **EXTRAORDINARY MECHANICAL AND MULTIFUCTIONAL PROPERTIES OF CVD GRAPHENE/POLYMER NANOLAMINATES** CHRISTOS PAVLOU, MARIA GIOVANNA PASTORE CARBONE, ANASTASIOS C MANIKAS, GEORGE TRAKAKIS, COSTAS GALIOTIS	**P-455** **ΒΙΟΑΠΑΝΘΡΑΚΩΜΑΤΑ ΑΠΟ ΚΑΛΑΜΙΑ ΓΙΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΕ ΜΠΑΤΑΡΙΕΣ ΙΟΝΤΩΝ ΝΑΤΡΙΟΥ** ΠΑΝΝΑ ΠΑΠΑΒΑΣΙΛΕΙΟΥ, ΔΗΜΗΤΡΑ ΚΑΤΣΟΥΛΑΤΟΥ, ΜΙΧΑΛΗΣ ΑΘΑΝΑΣΙΟΥ, ΘΕΟΦΙΛΟΣ ΙΩΑΝΝΙΔΗΣ, ΠΩΡΓΟΣ ΑΥΓΟΥΡΟΠΟΥΛΟΣ	**P-495** **ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΜΗ ΦΩΤΟΣΥΝΘΕΤΙΚΗΣ ΑΦΟΜΟΙΩΣΗΣ CO2 ΑΠΟ ΑΚΡΑΙΟΦΙΛΑ ΒΑΚΤΗΡΙΑ ΜΕ ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΗ ΓΟΝΙΔΙΩΜΑΤΙΚΗ ΚΑΙ ΑΝΑΛΥΣΗ ΒΙΟΜΟΡΙΑΚΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ** ΒΑΣΙΛΙΚΗ ΣΑΒΒΟΠΟΥΛΟΥ, ΑΝΑΡΓΥΡΟΣ ΤΟΜΑΡΑΣ, ΜΑΡΙΑ ΚΛΑΠΑ	**P-435** **ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΚΑΙ ΕΚΤΥΠΩΣΗ ΑΓΩΓΙΜΩΝ ΜΕΛΑΝΙΩΝ ΥΔΑΤΙΚΗΣ ΒΑΣΗΣ ΜΕ ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΕΚΤΥΠΩΤΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΥΣ** ΒΑΣΙΛΙΚΗ ΜΠΕΛΕΣΗ	**P-389** **ΑΝΑΛΥΤΙΚΟΣ ΥΠΟΛΟΠΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΔΙΑΔΟΤΗ ΤΗΣ ΑΠΟΣΒΕΣΤΙΚΗΣ ΚΒΑΝΤΙΚΗΣ ΘΕΩΡΙΑΣ Φ^4 ΕΩΣ ΚΑΙ ΟΡΟΥΣ ΤΡΙΤΗΣ ΤΑΞΗΣ, ΜΕΣΩ ΤΗΣ ΘΕΡΜΟΔΥΝΑΜΙΚΗΣ ΕΚΤΟΣ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑΣ** ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ ΑΛΑΤΑΣ, ΒΛΑΣΗΣ ΜΑΥΡΑΝΤΖΑΣ, HANS CHRISTIAN ÖTTINGER
10:30	**P-384** **ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΧΡΗΣΗΣ ΜΙΚΡΟΚΥΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΣΥΜΒΑΤΙΚΗΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΣΤΗ ΣΥΝΘΕΣΗ ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΜΕΝΩΝ ΥΔΡΟΦΟΒΩΝ ΑΙΘΟΞΥΛΙΩΜΕΝΩΝ ΟΥΡΕΘΑΝΩΝ (HEUR) ΚΑΙ ΤΗΝ ΘΕΡΜΙΚΗ ΑΠΟΔΟΜΗΣΗ ΤΗΣ ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΟΓΛΥΚΟΛΗΣ (PEG)** Ι. ΤΖΩΡΤΖΗ, Κ. ΖΕΡΒΑ, Β. ΤΣΕΡΠΕΣ, Χ. ΠΑΝΑΓΙΩΤΟΠΟΥΛΟΣ, Α. ΤΖΑΝΗ, Σ. ΒΟΥΓΙΟΥΚΑ, Α. ΔΕΤΣΗ, Γ. ΣΤΕΦΑΝΙΔΗΣ	**P-098** **ΣΥΝΘΕΣΗ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ LA1-XCAXMNO3 ΠΕΡΟΒΣΚΙΤΙΚΩΝ ΥΛΙΚΩΝ ΩΣ ΦΟΡΕΩΝ ΟΞΥΓΟΝΟΥ ΣΕ ΔΙΕΡΓΑΣΙΕΣ ΚΑΥΣΗΣ ΜΕ ΧΗΜΙΚΗ ΑΝΑΔΡΑΣΗ** ΦΛΩΡΑ ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΥ, ΧΑΡΙΤΙΝΗ ΜΑΤΣΟΥΚΑ, ΑΝΤΙΓΟΝΗ ΕΥΔΟΥ, ΕΛΕΝΗ ΠΑΧΑΤΟΥΡΙΔΟΥ, ΑΝΤΩΝΙΟΣ ΨΑΡΡΑΣ, ΕΛΕΝΗ ΗΛΙΟΠΟΥΛΟΥ, ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ ΖΑΣΠΑΛΗΣ, ΛΩΡΗ ΝΑΛΜΠΑΝΤΙΑΝ	**P-497** **HYDROCARBON PLUME BIODEGRADATION AT DEEP SEA CONDITIONS BY INDIGENOUS MICROBIAL CONSORTIA, VIA A NOVEL HIGH-PRESSURE EXPERIMENTATION SYSTEM.** EFSEVIA FRAGKOU, GEORGIA CHARALAMPOUS, EVANGELIA GONTIKAKI, NICOLAS KALOGERAKIS, ELEFTHERIA ANTONIOU	**P-308** **ΣΥΝΘΕΤΑ ΕΡΓΑ ΣΥΓΧΡΟΝΗΣ ΤΕΧΝΗΣ ΣΕ ΔΗΜΟΣΙΟ ΧΩΡΟ. Η ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ «ΟΥΡΑ» ΤΟΥ ΝΙΚΟΥ ΚΕΣΣΑΝΛΗ ΣΤΟ ΑΤΤΙΚΟ ΜΕΤΡΟ.** ΕΥΓΕΝΙΑ ΣΤΑΜΑΤΟΠΟΥΛΟΥ, ΜΑΝΤΩ ΣΩΤΗΡΟΠΟΥΛΟΥ, ΜΑΡΙΑ ΚΑΡΟΓΛΟΥ, ΑΣΤΕΡΙΟΣ ΜΠΑΚΟΛΑΣ	**P-429** **ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΤΗΣ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑΣ ΜΕΤΑΞΥ ΜΟΝΟ- ΚΑΙ ΔΙ-ΠΥΡΗΝΙΚΟΥ ΣΥΜΠΛΟΚΟΥ ΝΙΚΕΛΙΟΥ-ΔΙΑΜΙΔΙΚΟΥ {[NiII(DQPD)]X, X = 1,2} ΣΕ ΔΙΑΛΥΜΑΤΑ ΧΛΩΡΟΦΟΡΜΙΟΥ ΜΕ ΣΥΝΔΥΑΣΜΟ ΑΚΟΥΣΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΔΟΝΗΤΙΚΗΣ ΦΑΣΜΑΤΟΣΚΟΠΙΑΣ ΚΑΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ ΜΟΡΙΑΚΩΝ ΤΡΟΧΙΑΚΩΝ** ΠΑΝΑΓΙΩΤΑ ΣΙΑΦΑΡΙΚΑ, ΜΙΧΑΗΛ ΠΑΠΑΝΙΚΟΛΑΟΥ, ΘΕΜΙΣΤΟΚΛΗΣ ΚΑΜΠΑΝΟΣ, ΆΓΓΕΛΟΣ ΚΑΛΑΜΠΟΥΝΙΑΣ
10:45	**P-328** **A SUSTAINABLE APPROACH TO PRODUCE AND UPGRADE POLY(BUTYLENE SUCCINATE)** CHRISTINA I. GKOUNTELA, DIMITRIOS M. KORRES, STAMATINA N. VOUYIOUKA	**P-027** **ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ ΤΗΣ ΡΕΟΛΟΓΙΚΗΣ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑΣ ΤΟΥ ΑΡΓΟΥ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ** ΜΑΡΙΑ ΠΑΠΑΔΗΜΗΤΡΙΟΥ, ΠΑΥΛΟΣ Σ. ΣΤΕΦΑΝΟΥ	**P-502** **IMPACT OF ELECTRICAL POWER ON THE METABOLISM OF ACTINOBACILLUS SUCCINOGENES AND IMPROVED PROCESS EFFICIENCY OF BIO-BASED SUCCINIC ACID PRODUCTION AND IN SITU ELECTROCHEMICAL SEPARATION AND PURIFICATION** CHRYSANTHI PATERAKI, ELENI STYLIANOU, ELENA MAGDALINOU, DIMITRIOS SKLIROS, EMMANOUIL FLEMETAKIS, KORNEEL RABAEY, APOSTOLIS KOUTINAS	**P-310** **ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΤΗΣ ΠΟΛΥΧΡΩΜΙΑΣ ΣΤΑ ΜΝΗΜΕΙΑ ΤΗΣ ΑΚΡΟΠΟΛΗΣ** ΕΛΕΝΗ ΑΓΓΕΛΑΚΟΠΟΥΛΟΥ, ΑΣΤΕΡΙΟΣ ΜΠΑΚΟΛΑΣ	**P-466** **ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΕΥΣΤΑΘΕΙΑΣ ΤΗΣ ΔΙΠΛΗΣ ΕΛΙΚΑΣ ΤΟΥ DNA ΣΕ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΑ ΜΙΚΤΩΝ ΔΙΑΛΥΤΩΝ ΜΕ ΜΕΘΟΔΟΥΣ ΜΟΡΙΑΚΗΣ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ** ΤΕΡΨΙΧΟΡΗ ΑΛΕΞΙΟΥ
11:00	**P-253** **ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΚΑΙΝΟΤΟΜΩΝ ΜΕΜΒΡΑΝΩΝ ΙΟΝΤΟΕΝΑΛΛΑΓΗΣ ΓΙΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΕ ΗΛΕΚΤΡΟΧΗΜΙΚΕΣ ΔΙΕΡΓΑΣΙΕΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΝΕΡΟΥ** ΒΕΡΟΝΙΚΗ ΜΠΑΚΟΛΑ, ΟΛΥΜΠΙΑ ΚΟΤΡΩΤΣΙΟΥ, ΚΩΣΤΑΣ ΚΥΠΑΡΙΣΣΙΔΗΣ	**P-432** **ΑΝΑΛΥΣΗ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΤΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΟΝΤΩΝ ΚΑΙ ΕΚΠΟΜΠΩΝ ΔΙΟΞΕΙΔΙΟΥ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ ΑΠΟ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΗΝ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΕΝΣΩΣΗ ΚΑΙ ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΑΠΟΣΥΝΔΕΣΗΣ ΤΟΥ ΑΕΠ ΚΑΘΕ ΧΩΡΑΣ** ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ ΚΟΣΜΑΔΑΚΗΣ, ΜΑΡΙΟΣ ΚΑΡΜΕΛΛΟΣ, ΠΕΤΡΟΣ ΔΗΜΑΣ, ΑΓΓΕΛΟΣ ΤΣΑΚΑΝΙΚΑΣ	**P-516** **ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΜΕΘΟΔΩΝ ΒΙΟΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΤΗΣ ΥΔΡΟΞΥΤΥΡΟΣΟΛΗΣ ΑΠΟ ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΑ ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΜΕΝΑ ΜΙΚΡΟΒΙΑΚΑ ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΑ** ΑΙΚΑΤΕΡΙΝΗ ΒΑΒΟΥΡΑΚΗ, ΕΜΜΑΝΟΥΗΛ ΤΡΑΝΤΑΣ, ΦΙΛΙΠΠΟΣ ΒΕΡΒΕΡΙΔΗΣ	**P-320** **ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΝΕΩΝ ΝΑΝΟΫΛΙΚΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΙΣΤΟΡΙΚΩΝ ΜΝΗΜΕΙΩΝ** ΕΥΣΤΑΘΙΑ ΠΑΥΛΑΚΟΥ, ΧΡΙΣΤΙΝΑ ΛΕΜΟΝΙΑ, ΑΙΜΙΛΙΑ ΖΟΥΒΑΝΗ, ΧΡΙΣΤΑΚΗΣ ΠΑΡΑΣΚΕΥΑ, ΠΕΤΡΟΣ ΚΟΥΤΣΟΥΚΟΣ	**P-468** **MOLECULAR SIMULATION OF CO2 SORPTION AND DYNAMICS IN IONIC LIQUIDS UP TO HIGH PRESSURES** KONSTANTINA KARANASIOU, MATRONA PANOU, NIKI VERGADOU
11:15	**P-115** **TOWARDS IN A NEW EQUATION FOR THE INTERFACIAL FAILURE OF NANOCOMPOSITES** SPYRIDON KALLIVOKAS, SGOUROS ARISTOTELIS, DOROS THEODOROU	**P-134** **ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΕΞΥΠΝΟΥ ΜΙΚΡΟΔΙΚΤΥΟΥ ΓΙΑ ΤΟ ΚΤΙΡΙΟ ΤΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΧΗΜΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΤΟΥ ΠΑΝ/ΜΙΟΥ ΠΑΤΡΩΝ** ΕΛΕΥΘΕΡΙΑ ΒΑΣΙΛΑΚΑΚΗ, ΧΑΡΟΥΛΑ ΣΦΕΤΣΑ, ΙΩΑΝΝΗΣ ΚΟΥΚΟΣ	**P-517** **ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΗΣ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΒΙΟΕΝΕΡΓΩΝ ΕΝΩΣΕΩΝ ΚΑΙ ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΗ ΤΟΥΣ ΣΤΗΝ ΑΓΡΟΔΙΑΤΡΟΦΗ** ΕΜΜΑΝΟΥΗΛ ΤΡΑΝΤΑΣ, ΦΙΛΙΠΠΟΣ ΒΕΡΒΕΡΙΔΗΣ, ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ ΓΚΟΥΜΑΣ, ΓΛΥΚΕΡΙΑ ΜΕΡΜΗΓΚΑ, ΑΙΚΑΤΕΡΙΝΗ ΒΑΒΟΥΡΑΚΗ, ΜΑΛΑΜΑΤΕΝΙΑ ΔΕΛΗΣΑΒΒΑ	**P-326** **PREVENTING COLOUR FADING IN ARTWORKS WITH GRAPHENE VEILS** MARIA KOTSIDI, GEORGE GORGOLIS, MARIA GIOVANNA PASTORE CARBONE, GEORGE ANAGNOSTOPOULOS, GEORGE PATERAKIS, ANASTASIOS MANIKAS, GEORGE TRAKAKIS, COSTAS GALIOTIS	**P-477** **MICHELLAR PHASE (L1) TO HEXAGONAL COLUMNAR PHASE (H1) TRANSITION IN SURFACTANTS AQUEUS SOLUTIONS: A MOLECULAR DYNAMICS SIMULATION STUDY** FLORA TSOURTOU, STAVROS PEROUKIDIS, LOUKAS PERISTERAS
11:30	**P-147** **ATOMISTIC MOLECULAR DYNAMICS SIMULATIONS AS A TOOL FOR STUDYING THE STRUCTURE-DYNAMICS RELATION OF STAR-SHAPED POLYMERS IN MELTS** EIRINI GKOLFI, PETRA BACOVA, VAGELIS HARMANDARIS		**P-043** **CITRUS PROCESSING WASTEWATER-BASED BIOREFINERY FOR PRODUCTION OF HIGH-ADDED VALUE COMMODITIES** PANAYIOTA KARANICOLA, MARIA PATSALOU, NATASA KARETSOU, MICHALIS KOUTINAS	**P-474** **«ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ» ΦΟΡΤΩΝ ΕΙΚΟΝΩΝ: Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΩΝ ΟΞΕΙΔΩΜΕΝΩΝ ΕΠΙΚΑΛΥΠΤΙΚΩΝ ΥΛΙΚΩΝ ΣΤΙΣ ΑΝΑΛΥΣΕΙΣ XRF** ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΜΑΣΤΡΟΘΕΟΔΩΡΟΣ	**P-267** **ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ ΥΛΙΚΩΝ ΑΛΛΑΓΗΣ ΦΑΣΗΣ ΕΝΘΥΛΑΚΩΜΕΝΩΝ ΣΕ ΣΦΑΙΡΕΣ** ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΠΑΠΑΔΗΜΗΤΡΙΟΥ, ΗΛΙΑΣ ΠΑΠΑΝΙΚΟΛΑΟΥ, ΕΜΜΑΝΟΥΗΛ ΜΑΘΙΟΥΛΑΚΗΣ, ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ ΜΠΕΛΕΣΙΩΤΗΣ
11:45 - 12:15	**Διάλειμμα για καφέ**				

Κεντρικές Εκδηλώσεις στο Αμφιθέατρο Ι-4					
12:15 - 14:15	Στρογγυλό Τραπέζι: Σύγχρονες Τάσεις στις Ελληνικές Βιομηχανίες		Εκπροσώποι Εταιρειών-Χορηγών		
	Συντονιστής		Δημήτριος Βέργαδος (ΣΕΒ)		
14:15 - 15:00	**Διάλειμμα για Γεύμα**				
Κεντρικές Εκδηλώσεις στο Αμφιθέατρο Ι-4					
15:00-16:00	**Σύνδεση με Εγχώρια Βιομηχανία: Ελληνική Βιομηχανία Πλαστικών: Σύγχρονες Προκλήσεις και Συμβολή στην Εγχώρια Ανάπτυξη**		Μιχάλης Λεμπιδάκης (Πλαστικά Κρήτης), Μάνος Γρεβεντζάκης (MegaPlast), Α. Λύτσικα (BIC VIOLEX)		
	Προεδρείο		Γιάννης Δημακόπουλος (ΠΠ), Βλάσης Μαυραντζάς (ΠΠ/ΙΕΧΜΗ-ΙΤΕ/ΕΤΗΖ)		
Απογευματινές Συνεδρίες					
Αίθουσα	Αμφιθέατρο Ι-4	Αίθουσα Ι-10	Αίθουσα Ι-11	Αίθουσα Ι-12	Αίθουσα Ι-13
16:00 - 18:45	**#27 Ασφάλεια, Υγιεινή & Διασφάλιση Ποιότητας | Εκπαίδευση & Νέες Τεχνολογίες**	**#28 Ενέργεια-Βιοενέργεια-Τεχνολογίες CO2 II**	**#29 Επεξεργασία και Αξιοποίηση Αποβλήτων II**	**#30 Ειδική Συνεδρία | Διεργασίες στα Πορώδη Μέσα [Processes in Porous Media]**	**#31 Πολυμερή & Νανοσύνθετα II**
Προεδρείο	Ευαγγελία Παυλάτου (ΕΜΠ), Βασίλης Δρακόπουλος (ΙΕΧΜΗ-ΙΤΕ)	Αντώνης Καραντώνης (ΕΜΠ), Δημήτρης Τσιπλακίδης (ΑΠΘ)	Μιχάλης Κορνάρος (ΠΠ), Γιώργος Σκεύης (ΙΔΕΠ-ΕΚΕΤΑ)	Nikolaos Karadimitriou (U. Stuttgart), Marios Valavanides (UniWA), Theodoros Steriotis (NCSR Demokritos)	Γιώργος Στεφανίδης (ΕΜΠ), Ματίνα Βουγιούκα (ΕΜΠ), Γιώργος Ψαρράς (ΠΠ)
Ειδική Ομιλία	Άκης Μπελεζίνης				
16:00		**P-032** **ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΑΓΡΟΤΙΚΩΝ ΥΠΟΛΕΙΜΜΑΤΩΝ ΜΕΣΩ ΑΝΑΕΡΟΒΙΑΣ ΧΩΝΕΥΣΗΣ – ΧΩΡΙΚΗ ΚΑΙ ΕΠΟΧΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ** ΒΑΣΙΛΙΚΗ ΑΡΑΒΑΝΗ, ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΑ ΤΣΙΓΚΟΥ, ΜΙΧΑΛΗΣ ΚΟΡΝΑΡΟΣ, ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ ΠΑΠΑΔΑΚΗΣ	**P-118** **CATALYTIC PERFORMANCE OF TIO2 AND ZNO ON A NSP-DBD SYSTEM FOR THE DEGRADATION OF TRIFLURALIN IN SANDY SOIL** MARIA HATZISYMEON, DESPOINA TATARAKI, MARIA DALETOU, GERASIMOS RASSIAS, CHRISTOS AGGELOPOULOS	**P-478** **INTERSTITIAL FLOW INSTABILITIES DURING STEADY-STATE TWO PHASE FLOW IN MICROFLUIDIC PORE NETWORK MODELS** NIKOLAOS KARADIMITRIOU, MARIOS VALAVANIDES, HOLGER STEEB	**P-170** **3D BIO-PRINTABLE MULTI-RESPONSIVE TRIPLE-CROSS-LINKED ALGINATE-BASED INJECTABLE HYDROGELS** SOFIA-FALIA SARAVANOU, GEORGE PASPARAKIS, CONSTANTINOS TSITSILIANIS
16:15	**Υγεία και Ασφάλεια στις Διεργασίες Παραγωγής Τσιμέντου: Παρόν και Μέλλον**	**P-083** **ΜΕΛΕΤΗ ΣΥΝΔΥΑΣΜΕΝΗΣ ΔΙΕΡΓΑΣΙΑΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗΣ ΕΛΑΙΟΠΥΡΗΝΑ ΠΡΟΣ ΤΑΥΤΟΧΡΟΝΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΒΙΟΕΛΑΙΟΥ ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΙΣΧΥΟΣ** ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ ΛΑΜΠΡΟΠΟΥΛΟΣ, ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΒΑΡΒΟΥΤΗΣ, ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ ΙΨΑΚΗΣ, ΕΥΡΙΔΙΚΗ ΜΑΝΤΕΛΑ, ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΚΟΣ ΑΘΑΝΑΣΙΟΥ, ΜΙΧΑΛΗΣ ΚΟΝΣΟΛΑΚΗΣ, ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΜΑΡΝΕΛΛΟΣ	**P-119** **DECOLORIZATION OF INDUSTRIAL INKS AND PRINTING INK WASTEWATER USING HYDRODYNAMIC CAVITATION AND SEDIMENTATION** ΧΑΡΙΚΛΕΙΑ ΖΑΜΠΕΤΑ, ΚΛΕΙΩ ΜΠΕΡΤΑΚΗ, ΖΑΧΑΡΙΑΣ ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΣ, ΠΕΤΡΟΣ ΚΟΥΤΣΟΥΚΟΣ, ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ ΒΑΓΕΝΑΣ	**P-175** **ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΣΗ ΕΜΠΟΡΙΚΑ ΔΙΑΘΕΣΙΜΩΝ ΜΕΜΒΡΑΝΩΝ ΠΥΡΙΤΙΑΣ ΜΕ ΜΕΘΟΔΟΥΣ ΧΗΜΙΚΗΣ ΕΝΑΠΟΘΕΣΗΣ/ΔΙΕΙΣΔΥΣΗΣ ΑΤΜΩΝ (CVD/CVI) ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥΣ ΣΕ ΔΙΑΧΩΡΙΣΜΟΥΣ ΑΕΡΙΩΝ ΜΙΓΜΑΤΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟΥ ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝΤΟΣ** ΤΡΙΑΝΤΑΦΥΛΛΙΑ ΓΡΕΚΟΥ, ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ ΚΟΥΤΣΟΝΙΚΟΛΑΣ, ΓΙΩΡΓΟΣ ΚΑΡΑΓΙΑΝΝΑΚΗΣ, ΕΥΣΤΑΘΙΟΣ ΚΙΚΚΙΝΙΔΗΣ	**P-208** **PH-RESPONSIVE POLY(ACRYLIC ACID)-G-POLY(BOC-L-LYSINE) SELF-ASSEMBLING SHEAR-INDUCED INJECTABLE HYDROGELS** MARIA-ELENI KARGA, HERMIS IATROU, CONSTANTINOS TSITSILIANIS
16:30	**P-107** **ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΣΥΝΘΗΚΩΝ ΑΕΡΙΣΜΟΥ ΣΕ ΑΙΘΟΥΣΕΣ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΔΟ ΤΟΥ COVID-19 ΚΑΙ ΤΗΣ ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΟΥΣ ΣΤΗ ΘΕΡΜΙΚΗ ΑΝΕΣΗ ΚΑΙ ΣΤΗΝ ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΑΕΡΑ** ΓΙΑΝΝΗΣ ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΣ, ΑΠΟΣΤΟΛΟΣ ΝΙΚΟΛΕΝΤΖΟΣ, ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ ΤΟΛΗΣ, ΓΙΩΡΓΟΣ ΠΑΝΑΡΑΣ	**P-090** **ΕΝΔΙΑΜΕΣΟΙ ΦΟΡΕΙΣ ΒΙΟΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΠΑΝΘΡΑΚΟΠΟΙΗΣΗ ΤΗΣ ΤΗΛΕΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΣΕ ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΜΕΤΑΒΑΣΗΣ** ΓΙΩΡΓΟΣ ΚΑΡΔΑΡΑΣ, ΤΖΟΥΛΙΑΝΑ ΚΡΑΙΑ, ΜΙΧΑΛΗΣ ΜΠΑΜΠΑΟΥ, ΜΥΡΣΙΝΗ ΧΡΗΣΤΟΥ, ΙΩΑΝΝΑ ΠΑΠΑΜΙΧΑΗΛ, ΚΥΡΙΑΚΟΣ ΠΑΝΟΠΟΥΛΟΣ	**P-144** **ADSORPTION OF BINARY MIXTURE OF CATIONIC AND ANIONIC DYES ONTO UNTREATED BANANA PEELS AND ACTIVATED CARBON PRODUCED FROM BANANA PEELS** ANASTASIA STAVRINOU, CHRISTOS AGGELOPOULOS, CHRISTOS TSAKIROGLOU	**P-183** **REVEALING THE STRUCTURE MODIFICATION-GAS DIFFUSIVITY CORRELATION IN ZEOLITIC-IMIDAZOLATE FRAMEWORKS (ZIFS) WITH A DATA MINING STRATEGY** PANAGIOTIS KROKIDAS, STELIOS KAROZIS, SALVADOR MONCHO, GEORGE GIANNAKOPOULOS, EDWARD BROTHERS, MICHAEL KAINOURGIAKIS, IOANNIS ECONOMOU, THEODORE STERIOTIS	**P-161** **CONTROLLING POLY(UREA-FORMALDEHYDE) MICROCAPSULES PROPERTIES USING IN SITU POLYMERIZATION** CHRISTOS ZOTIADIS, CHARALAMPOS BOTSAS, EVDOKIA KYPRIOTI, DIMITRIOS M. KORRES, STAMATINA VOUYIOUKA
16:45	**P-131** **AIRBORNE PARTICLE EXPOSURE ASSESSMENT OF ADDITIVE MANUFACTURING VIA FINITE ELEMENT METHOD ANALYSIS** SPYRIDON DAMILOS, EFSTRATIOS SALIAKAS, IOANNIS KOKKINOPOULOS, PANAGIOTIS KARAYANNIS, ELIAS P. KOUMOULOS	**P-091** **ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΕΣ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΠΤΥΧΕΣ ΤΗΣ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗΣ ΒΙΟΜΑΖΑΣ ΣΤΑ ΠΛΑΙΣΙΑ ΤΗΣ ΚΥΚΛΙΚΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ** ΓΙΩΡΓΟΣ ΚΑΡΔΑΡΑΣ, ΤΖΟΥΛΙΑΝΑ ΚΡΑΙΑ, ΜΥΡΣΙΝΗ ΧΡΗΣΤΟΥ, ΙΩΑΝΝΑ ΠΑΠΑΜΙΧΑΗΛ, ΚΥΡΙΑΚΟΣ ΠΑΝΟΠΟΥΛΟΣ, ΓΙΩΡΓΟΣ ΜΑΡΝΕΛΛΟΣ	**P-163** **NANOSECOND PULSED CORONA DISCHARGE PLASMA AS A TOOL FOR THE DEGRADATION OF CEPHALOSPORINS IN WATER** CHRISTOS AGGELOPOULOS, STAUROS MEROPOULIS, STEFANIA GIANNOULIA, SPYROS SKANDALIS, GERRY RASSIAS	**P-198** **PHYSICOCHEMICAL STUDY OF HIGHLY POROUS G-C3N4 NANOSHEETS WITH SUPERIOR ADSORPTION CAPACITY** SOFIA STEFA, MARIA LYKAKI, MARIA GRINIEZAKI, MARINOS DIMITROPOULOS, GEORGE PATERAKIS, COSTAS GALIOTIS, GEORGE KIRIAKIDIS, MICHALIS KONSOLAKIS, VASILEIOS BINAS	**P-040** **ΜΕΛΕΤΗ ΕΠΙΔΡΑΣΗΣ ΡΕΟΛΟΓΙΚΩΝ ΙΔΙΟΤΗΤΩΝ ΣΤΗΝ ΕΚΤΥΠΩΤΙΚΗ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑ ΥΔΡΟΓΕΛΗΣ ΖΕΛΑΤΙΝΗΣ-ΑΛΑΤΟΣ ΑΛΓΙΝΙΚΟΥ ΚΑΙ ΣΤΗ ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΑΝΤΟΧΗ ΤΟΥ ΙΚΡΙΩΜΑΤΟΣ** ΧΡΙΣΤΙΝΑ ΚΑΛΙΑΜΠΑΚΟΥ, ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΖΑΦΕΙΡΗΣ, ΔΙΟΝΥΣΙΟΣ ΣΕΜΙΤΕΚΟΛΟΣ, ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΧΑΡΙΤΙΔΗΣ
17:00	**P-364** **ΑΠΟΧΡΩΜΑΤΙΣΜΟΣ ΦΥΤΙΚΩΝ ΕΛΑΙΩΝ ΚΑΙ ΠΡΟΣΡΟΦΗΣΗ** ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ ΠΑΝΩΡΙΟΣ, ΤΖΙΑ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΑ	**P-150** **ΕΠΙΛΟΓΕΣ ΣΥΝΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΒΙΟΕΛΑΙΩΝ ΣΕ ΠΕΤΡΟΧΗΜΙΚΑ ΔΙΥΛΙΣΤΗΡΙΑ** ΜΙΧΑΗΛ ΜΠΑΜΠΑΟΥ, ΚΥΡΙΑΚΟΣ ΠΑΝΟΠΟΥΛΟΣ, ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ ΣΕΦΕΡΛΗΣ, ΣΠΥΡΙΔΩΝ ΒΟΥΤΕΤΑΚΗΣ	**P-174** **ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΣΤΕΡΕΟΥ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΟΥ ΑΠΟΒΛΗΤΟΥ ΜΕΣΩ ΤΗΣ ΜΕΤΑΤΡΟΠΗΣ ΤΟΥ ΣΕ ΜΑΓΝΗΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ ΓΙΑ ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΑΣΥΡΜΑΤΗΣ ΦΟΡΤΙΣΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΟΧΗΜΑΤΩΝ** ΣΑΒΒΙΝΑ ΜΑΡΙΑ ΠΑΠΑΪΩΑΝΝΟΥ, ΒΑΣΙΛΙΚΗ ΤΣΑΚΑΛΟΥΔΗ, ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΚΟΓΙΑΣ, ΑΝΤΙΓΟΝΗ ΕΥΔΟΥ, ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ ΖΑΣΠΑΛΗΣ	**P-252** **ΣΥΝΘΕΤΕΣ ΠΟΛΥΜΕΡΙΚΕΣ ΜΕΜΒΡΑΝΕΣ ΓΙΑ ΔΙΕΡΓΑΣΙΕΣ ΔΙΑΧΩΡΙΣΜΟΥ ΑΕΡΙΩΝ ΜΙΓΜΑΤΩΝ CO2** ΛΑΜΠΡΙΝΗ ΜΠΟΥΤΣΙΚΑ, ΙΩΑΝΝΗΣ ΜΠΡΑΤΣΟΣ, ΓΕΩΡΓΙΑ ΧΑΡΑΛΑΜΠΟΠΟΥΛΟΥ, ΘΕΟΔΟΡΟΣ ΣΤΕΡΙΩΤΗΣ	**P-162** **OPTIMIZATION OF SOLID STATE POLYMERIZATION (SSP) FOR POLYMERIC ENCAPSULATION SYSTEMS:EFFECT OF CAPSULE SIZE** KONSTANTINA CHRONAKI, PANAGIOTIS-GEORGIOS APOSTOLIOTIS, DIMITRIOS KORRES, STAMATINA VOUYIOUKA
17:15	**P-493** **A CHECKLIST TECHNIQUE FOR THE HAZARD ASSESSMENT OF LARGE GAS STORAGE TANKS** MARIA PAPAFOTI, CHRISTOS ARGYROPOULOS	**P-340** **ΣΥΝΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΥΓΡΟΥ ΚΛΑΣΜΑΤΟΣ ΤΡΟΦΙΚΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΜΕ ΔΙΗΘΗΜΑ ΧΥΤΑ ΓΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΑΕΡΙΩΝ ΒΙΟΚΑΥΣΙΜΩΝ ΣΕ ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΑ CSTR** ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΑ ΦΙΛΙΠΠΟΥ, ΠΑΝΑΓΙΩΤΑ ΜΠΟΥΡΧΑ, ΑΧΙΛΛΕΑΣ ΖΑΡΚΑΛΙΟΥ, ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΑ ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΥ, ΓΕΡΑΣΙΜΟΣ ΛΥΜΠΕΡΑΤΟΣ	**P-177** **DEGRADATION OF SULFAMETHOXAZOLE USING A HYBRID CUOX-BIVO4/SPS/SOLAR SYSTEM** KOUVELIS KONSTANTINOS, ATHANASIA PETALA, ZACHARIAS FRONTISTIS	**P-263** **WASTE COFFEE VALORIZATION FOR ACTIVATED CARBON PRODUCTION. POROSIMETRIC STUDY USING THE CPSM MODEL. APPLICATION ON CR(VI) REMOVAL PROCESS FROM AQUEOUS SOLUTION.** CONSTANTINOS SALMAS, MICHAEL KARAKASSIDES, DIMITRIOS GOURNIS, MARIA BAIKOUSI	**P-275** **BIO-BASED VITRIMERS FROM POLY(BUTYLENE SUCCINATE) VIA A TWO-STEP MELT VITRIMERIZATION PROCESS** CHRISTOS PANAGIOTOPOULOS, DIMITRIOS M. KORRES, STAMATINA VOUYIOUKA
17:30	**P-086** **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΚΑΙ ΑΝΑΛΥΣΗ ΜΕΛΕΤΗΣ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΕΥΘΥΝΗΣ ΜΙΑΣ ΠΛΗΡΟΥΣ ΚΛΙΜΑΚΑΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ** ΙΩΑΝΝΗΣ ΠΑΝΑΓΟΠΟΥΛΟΣ	**P-342** **ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΚΑΙΝΟΤΟΜΟΥ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΩΝ ΑΣΤΙΚΩΝ ΥΓΡΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΚΑΙ ΒΙΟΑΠΟΒΛΗΤΩΝ** ΑΧΙΛΛΕΑΣ ΖΑΡΚΑΛΙΟΥ, ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΑ ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΥ, ΓΕΡΑΣΙΜΟΣ ΛΥΜΠΕΡΑΤΟΣ	**P-220** **ΑΠΟΜΑΣΤΕΥΣΗ ΣΚΟΝΗΣ ΚΛΙΒΑΝΟΥ: ΕΝΑ ΣΥΜΒΑΤΙΚΟ ΕΡΓΑΛΕΙΟ ΣΕ ΜΙΑ ΚΑΙΝΟΤΟΜΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗ** ΧΡΗΣΤΟΣ ΜΠΑΝΑΚΟΣ, ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΠΙΣΤΟΦΙΔΗΣ, ΑΔΑΜΑΝΤΙΟΣ ΔΙΑΜΑΝΤΟΠΟΥΛΟΣ	**P-291** **FLOW RATE DEPENDENCY OF STEADY-STATE TWO-PHASE FLOWS IN PORE NETWORKS: UNIVERSAL, RELATIVE PERMEABILITY SCALING FUNCTION AND SYSTEM-CHARACTERISTIC INVARIANTS.** MARIOS VALAVANIDES	**P-399** **ΜΗ-ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ, ΦΙΛΙΚΗ ΠΡΟΣ ΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΕΝΑΠΟΘΕΣΗ ΝΙΚΕΛΙΟΥ ΣΕ ΤΡΙΔΙΑΣΤΑΤΑ ΕΚΤΥΠΩΜΕΝΕΣ ΠΟΛΥΜΕΡΙΚΕΣ ΜΗΤΡΕΣ ΜΕ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΕΣ ΠΥΚΝΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ ΓΙΑ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΠΟΛΥΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟΥ ΣΥΝΘΕΤΟΥ** ΙΑΣΩΝ ΚΟΝΤΟΠΟΥΛΟΣ, ΤΑΝΙΑ ΚΟΣΑΝΟΒΙΣ, ΝΙΚΟΛΙΝΑ ΧΡΟΝΟΠΟΥΛΟΥ, ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΖΑΦΕΙΡΗΣ, ΑΦΡΟΔΙΤΗ ΝΤΖΙΟΥΝΗ, ΙΑΚΩΒΟΣ ΓΑΒΑΛΑΣ, ΑΝΝΑ ΚΑΡΑΤΖΑ, ΕΛΕΝΗ ΓΚΑΡΤΖΟΥ, ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΧΑΡΙΤΙΔΗΣ

Πρόγραμμα Αναρτημένων Εργασιών

1η Συνεδρία Επιστημονικών Αναρτήσεων | Χώρος II-3

15:00 - 16:00 | Πέμπτη 2 Ιουνίου, 2022

Ασφάλεια - Υγιεινή - Διασφάλιση Ποιότητας	Υπολογιστική Μηχανική	Χημικές Διεργασίες – Κατάλυση – Τεχνολογίες Υδρογόνου	Επιστήμη και Τεχνολογία Τροφίμων	Υλικά στη νανοκλίμακα	Περιβάλλον – Αειφορία–Κυκλική οικονομία
P-352 **ΔΙΑΣΦΑΛΙΣΗ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΤΟΥ ΠΟΣΙΜΟΥ ΝΕΡΟΥ** ΤΡΥΦΩΝ ΚΕΚΕΣ, ΒΙΡΓΙΝΙΑ ΓΙΑΝΝΟΥ, ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΑ ΤΖΙΑ	**P-074** **MODELING NON-EQUILIBRIUM DYNAMICS OF COARSE GRAINED SYSTEMS** GEORGIA BAXEVANI	**P-024** **ΞΗΡΗ ΑΝΑΜΟΡΦΩΣΗ ΜΕΘΑΝΙΟΥ ΓΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΥΔΡΟΓΟΝΟΥ ΣΕ ΥΠΟΣΤΗΡΙΓΜΕΝΟΥΣ ΜΕΤΑΛΛΙΚΟΥΣ ΚΑΤΑΛΥΤΕΣ: ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΦΥΣΗΣ ΤΟΥ ΜΕΤΑΛΛΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ ΦΟΡΕΑ** ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ ΑΝΔΡΟΥΛΑΚΗΣ, ΙΩΑΝΝΗΣ ΓΕΝΤΕΚΑΚΗΣ, ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΠΑΝΑΓΙΩΤΟΠΟΥΛΟΥ	**P-019** **ΒΕΛΤΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ ΗΠΙΩΝ ΜΕΘΟΔΩΝ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΚΑΙΝΟΤΟΜΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΣΜΕΟΥΡΩΝ ΜΕ ΑΥΞΗΜΕΝΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΖΩΗΣ ΚΑΙ ΑΝΩΤΕΡΑ ΠΟΙΟΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ** ΜΑΡΙΑ ΜΑΓΔΑΛΗΝΗ ΝΙΚΟΛΑΟΥ, ΒΑΣΙΛΙΚΗ ΟΙΚΟΝΟΜΟΠΟΥΛΟΥ, ΑΛΕΞΑΝΔΡΑ ΜΑΡΗ, ΜΑΓΔΑΛΗΝΗ ΚΡΟΚΙΔΑ	**P-030** **INORGANIC NANOPARTICLES FOR BIOMEDICAL APPLICATIONS** MELITA MENELAOU	**P-079** **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΚΥΚΛΟΥ ΖΩΗΣ ΚΑΙΝΟΤΟΜΩΝ ΖΩΟΤΡΟΦΩΝ ΕΜΠΛΟΥΤΙΣΜΕΝΩΝ ΜΕ ΦΥΣΙΚΕΣ ΒΙΟΔΡΑΣΤΙΚΕΣ ΕΝΩΣΕΙΣ ΑΠΟ ΑΡΩΜΑΤΙΚΑ ΦΥΤΑ ΚΑΙ ΒΟΤΑΝΑ** ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΑ ΘΕΟΔΩΡΑ ΛΑΪΝΑ, ΠΑΝΑΓΙΩΤΑ ΜΑΡΙΑ ΕΛΕΝΗ, ΧΡΗΣΤΟΣ ΜΠΟΥΚΟΥΒΑΛΑΣ, ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΟΥ, ΜΑΓΔΑΛΗΝΗ ΚΡΟΚΙΔΑ
P-365 **TOXICOKINETIC INTERACTIONS OF INDUSTRIAL CHEMICAL MIXTURES AS INTERNAL EXPOSURE MODIFIERS** VENETIA KOKARAKI, SPYROS KARAKITSIOS, DIMOSTHENIS SARIGIANNIS	**P-164** **CFD STUDY OF THE NUMBERING UP MEMBRANE MICROREACTORS FOR CO2 CAPTURE** ELEANA HARKOU, SANAA HAFEEZ, GEORGE MANOS, ACHILLEAS CONSTANTINOU	**P-041** **ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΦΥΣΗΣ ΤΟΥ ΦΟΡΕΑ ΣΤΗΝ ΕΝΕΡΓΟΤΗΤΑ ΥΠΟΣΤΗΡΙΓΜΕΝΩΝ ΚΑΤΑΛΥΤΩΝ Νi ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΤΙΔΡΑΣΗ ΑΝΑΜΟΡΦΩΣΗΣ ΤΟΥ ΠΡΟΠΑΝΙΟΥ ΜΕ ΑΤΜΟ** ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΠΑΝΑΓΙΩΤΟΠΟΥΛΟΥ, ΑΛΙΚΗ ΚΟΚΚΑ, ΑΘΑΝΑΣΙΑ ΠΕΤΑΛΑ	**P-023** **ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΙΝΟΥ ΠΕΠΤΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΣΤΗΝ ΟΞΕΙΔΩΣΗ ΚΑΙ ΒΙΟΠΡΟΣΒΑΣΙΜΟΤΗΤΑ ΤΩΝ Ω-3 ΛΙΠΑΡΩΝ ΟΞΕΩΝ** ΣΤΥΛΙΑΝΟΣ ΦΛΩΡΟΣ, ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΣ ΤΟΣΚΑΣ, ΕΥΑΓΓΕΛΙΑ ΠΑΣΙΔΗ, ΠΑΤΡΟΚΛΟΣ ΒΑΡΕΛΤΖΗΣ	**P-053** **ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑΣ ΝΑΝΟ-ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΜΕΝΟΥ ΚΟΝΙΑΜΑΤΟΣ ΚΑΙ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ ΣΕ ΥΨΗΛΕΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΕΣ** ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΧΟΥΣΙΔΗΣ, ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΙΔΗΣ	**P-099** **ΤΕΧΝΟ-ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΜΟΝΑΔΑΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΒΙΟ-ΜΕΘΑΝΙΟΥ ΚΑΙ ΒΙΟ-ΥΔΡΟΓΟΝΟΥ ΑΠΟ ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΤΥΡΟΚΟΜΕΙΟΥ** ΓΕΩΡΓΙΑ ΑΝΤΩΝΟΠΟΥΛΟΥ, ΙΩΑΝΝΗΣ ΚΟΥΚΟΣ, ΕΝΤΡΙΤ ΔΕΣΚΑΛΙ
P-390 **HUMAN BIOMONITORING SURVEY IN GREECE** CATHERINE GABRIEL, VAZHA DZHEDZHEIA, MARIOS MAROULIS, NAFSIKA PAPAIOANNOU, MARIA PERIKLI, SPYROS KARAKITSIOS, DENIS SARIGIANNIS	**P-202** **ΔΙΑΛΕΙΠΟΥΣΑ ΕΜΒΟΛΙΚΗ ΡΟΗ ΔΥΟ ΜΗ ΑΝΑΜΙΞΙΜΩΝ ΥΓΡΩΝ ΣΕ Μ-ΑΓΩΓΟ: ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ** ΧΡΥΣΟΥΛΑ ΚΑΤΡΙΛΑΚΑ, ΑΙΚΑΤΕΡΙΝΗ ΜΟΥΖΑ	**P-073** **ΚΑΤΑΛΥΤΙΚΗ ΟΞΕΙΔΩΣΗ ΤΟΥ CO ΥΠΟ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΠΕΡΙΣΣΕΙΑΣ Ο2, ΣΕ ΔΙΕΣΠΑΡΜΕΝΑ ΝΑΝΟΣΩΜΑΤΙΔΙΑ IR ΠΑΝΩ ΣΕ ΦΟΡΕΙΣ ΜΙΚΤΩΝ ΟΞΕΙΔΙΩΝ AL2O3-CEXZR1-XO2** ΚΑΤΕΡΙΝΑ ΔΡΟΣΟΥ, ΙΩΑΝΝΗΣ ΓΕΝΤΕΚΑΚΗΣ, ΘΕΟΔΟΣΙΑ ΦΟΥΝΤΟΥΛΗ, ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΑΡΤΕΜΑΚΗΣ, ΟΥΡΑΝΙΑ ΓΚΙΑΤΑ, ΑΝΤΩΝΙΟΣ ΣΤΡΑΤΑΚΗΣ, ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΧΑΡΙΣΙΟΥ, ΜΑΡΙΑ ΓΟΥΛΑ	**P-038** **ΒΕΛΤΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ ΤΗΣ ΚΡΥΑΣ ΕΚΧΥΛΙΣΗΣ ΚΑΦΕ ΥΠΟ ΕΛΑΤΤΟΜΕΝΗ ΠΙΕΣΗ: ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΔΙΕΡΓΑΣΙΑΣ ΣΤΑ ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΑ ΚΑΙ ΟΡΓΑΝΟΛΗΠΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ COLD BREW COFFEE** ΣΜΑΡΩ ΚΥΡΟΓΛΟΥ, ΡΑΦΑΗΛΙΑ ΛΑΣΧΑΡΗ, ΠΑΤΡΟΚΛΟΣ ΒΑΡΕΛΤΖΗΣ	**P-075** **ΑΝΟΡΓΑΝΑ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΑ ΤΡΟΠΟΙΗΜΕΝΑ ΝΑΝΟΣΩΜΑΤΙΔΙΑ ΚΑΙ ΕΓΚΛΕΙΣΜΟΣ ΦΥΣΙΚΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΣΤΗΝ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΑΝΘΡΩΠΙΝΩΝ ΠΑΘΟΛΟΓΙΩΝ** ΚΛΕΟΠΑΤΡΑ ΚΑΡΑΚΩΣΤΑ, ΣΕΒΑΣΤΗ ΜΑΤΣΙΑ, ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ ΣΑΛΙΦΟΓΛΟΥ	**P-151** **ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΥΚΛΟΥ ΖΩΗΣ ΣΤΗ ΓΡΑΜΜΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΠΛΑΣΤΙΚΩΝ ΦΙΛΜ ΕΠΕΙΤΑ ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΚΑΙ ΕΚΣΥΓΧΡΟΝΙΣΜΟ ΤΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΣΕ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΟ ΕΠΙΠΕΔΟ** ΧΡΙΣΤΙΝΑ ΔΡΟΣΟΥ, ΧΡΗΣΤΟΣ ΜΠΟΥΚΟΥΒΑΛΑΣ, ΙΩΑΝΝΑ ΘΑΝΑΣΟΥΛΙΑ, ΜΑΓΔΑΛΗΝΗ ΚΡΟΚΙΔΑ
P-392 **A NEW HUMAN BIOMONITORING STUDY IN GREEK PREGNANT WOMEN IN THE FRAME OF HBM4EU-MOM STUDY EXPLORING THE MERCURY EXPOSURE** ANTHOULA CHATZIMPALOGLOU, CATHERINE GABRIEL, ACHILLEAS KARAKOLTZIDIS, SPYROS KARAKITSIOS, DENIS SARIGIANNIS	**P-230** **ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ ΤΗΣ ΝΕΥΡΟΑΓΓΕΙΑΚΗΣ ΣΥΖΕΥΞΗΣ** ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΑ ΚΑΛΑΚΑΪΝΑ, ΙΩΑΝΝΗΣ ΔΗΜΑΚΟΠΟΥΛΟΣ, ΙΩΑΝΝΗΣ ΤΣΑΜΟΠΟΥΛΟΣ	**P-080** **ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΠΙΛΟΤΙΚΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΥΔΡΟΓΟΝΟΥ ΑΠΟ ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ ΜΕ ΤΑΥΤΟΧΡΟΝΗ ΔΕΣΜΕΥΣΗ ΚΑΙ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ** ΜΑΡΙΑ ΑΝΤΩΝΙΑΔΟΥ, ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΚΑΛΟΥΤΣΑ	**P-047** **ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΠΑΡΑΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΓΙΑΟΥΡΤΙΟΥ ΣΤΗΝ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΝΕΩΝ ΕΤΟΙΜΩΝ ΣΑΛΤΣΩΝ** ΒΑΡΒΑΡΑ ΑΝΔΡΕΟΥ, ΣΟΦΙΑ ΧΑΝΙΩΤΗ, ΖΑΧΑΡΟΥΛΑ ΜΑΡΙΑ ΞΑΝΘΟΥ, ΓΙΩΡΓΟΣ ΚΑΤΣΑΡΟΣ	**P-187** **ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΛΙΠΟΣΩΜΙΚΩΝ ΜΟΡΦΩΝ ΠΟΥ ΕΝΣΩΜΑΤΩΝΟΥΝ ΤΗΝ ΠΡΩΤΕΪΝΗ ΥΠΕΡΟΞΕΙΔΑΣΗ ΤΟΥ ΧΡΕΝΟΥ (HRP) ΜΕ ΜΕΘΟΔΟΥΣ ΜΙΚΡΟΡΟΗΣ (MICROFLUIDICS) ΚΑΙ ΜΕΛΕΤΕΣ ΑΠΟΔΕΣΜΕΥΣΗΣ ΚΑΙ ΣΤΑΘΕΡΟΤΗΤΑΣ** ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ ΤΖΙΜΑΝΗΣ, ΠΑΝΑΓΙΩΤΑ ΜΟΥΖΟΥΡΑ, ΣΟΦΙΑ ΑΝΤΙΜΗΣΙΑΡΗ	**P-152** **ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΥΚΛΟΥ ΖΩΗΣ ΣΤΗ ΓΡΑΜΜΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΑΓΡΟΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΛΑΣΤΙΚΩΝ ΦΙΛΜ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΑΥΤΟΜΑΤΟΠΟΙΗΜΕΝΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΣΕ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΟΥΣ ΕΚΒΟΛΕΙΣ** ΧΡΙΣΤΙΝΑ ΔΡΟΣΟΥ, ΧΡΗΣΤΟΣ ΜΠΟΥΚΟΥΒΑΛΑΣ, ΣΩΤΗΡΙΟΣ ΘΑΝΑΣΟΥΛΙΑΣ, ΜΑΓΔΑΛΗΝΗ ΚΡΟΚΙΔΑ
P-403 **A NOVEL APPLICATION OF THE NEWCOMB-BENFORD LAW TO EXPOSURE DATA** B. FUENTES, A. PINO, Ö. DINÇKOL, S. KARAKITSIOS, D.A. SARIGIANNIS, S. VALENTINI, E. DE FELIP, L. RICCERI, G. CALAMANDREI, D.R. SCHULTZ	**P-271** **MODELLING OF HOT MELT EXTRUSION PROCESS USING THE DISCRETE ELEMENT METHOD** MICHAELA VASILAKI, MARINA SOUSANI, DAVIDE BASCONE, IOANNIS FRAGKOPOULOS, IOANNIS KOOKOS	**P-095** **ΜΕΛΕΤΗ ΜΟΝΟ- ΚΑΙ Δι- ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΝΑΝΟΔΟΜΗΜΕΝΩΝ ΚΑΤΑΛΥΤΩΝ RU-Ni/SBA15 ΣΤΗΝ ΥΔΡΟΓΟΝΟΛΥΣΗ ΤΟΥ CO2 ΠΡΟΣ CH4** ΓΕΩΡΓΙΑ ΜΠΟΤΣΟΛΑΚΗ, ΤΡΥΗ ΝΙΚΟΛΑΡΑΚΗ, ΑΝΑΤΟΛΗ ΡΟΝΤΟΓΙΑΝΝΗ, ΣΩΤΗΡΗΣ ΦΑΝΟΥΡΙΑΚΗΣ, ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΧΑΛΜΠΕΣ, ΠΑΝΑΓΙΩΤΑ ΖΥΤΟΥΡΗ, ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΧΑΡΙΣΙΟΥ, ΜΑΡΙΑ ΓΟΥΛΑ, ΜΙΧΑΗΛ ΚΑΡΑΚΑΣΙΩΔΗΣ, ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ ΓΟΥΡΝΗΣ, ΙΩΑΝΝΗΣ ΓΕΝΤΕΚΑΚΗΣ	**P-054** **ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΑΝΤΙΔΡΑΣΗΣ ΧΛΩΡΟΓΕΝΙΚΟΥ ΟΞΕΟΣ ΜΕ ΤΡΥΠΤΟΦΑΝΗ ΚΑΙ ΤΩΝ ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΤΟΥ ΠΡΟΪΟΝΤΟΣ** ΠΑΝΑΓΙΩΤΑ ΚΑΡΑΤΣΙΩΔΗ, ΑΝΝΑ ΜΑΡΙΑ ΜΕΝΕΛΑΟΥ, ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΑ ΠΑΡΜΑΞΗ, ΠΑΤΡΟΚΛΟΣ ΒΑΡΕΛΤΖΗΣ	**P-188** **ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΛΙΠΟΣΩΜΙΚΩΝ ΜΟΡΦΩΝ ΠΟΥ ΕΝΣΩΜΑΤΩΝΟΥΝ ΔΑΠΤΟΜΥΚΙΝΗ ΜΕ ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ, ΜΙΚΡΟΡΟΗΣ (MICROFLUIDICS) ΚΑΙ ΣΥΜΒΑΤΙΚΕΣ, ΦΥΣΙΟΧΗΜΙΚΟΣ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΜΕΛΕΤΕΣ ΑΠΟΔΕΣΜΕΥΣΗΣ** ΧΑΡΙΚΛΕΙΑ ΚΥΠΡΑΙΟΥ, ΦΩΤΕΙΝΗ ΓΚΑΡΤΖΙΟΥ, ΣΟΦΙΑ ΑΝΤΙΜΗΣΙΑΡΗ	**P-154** **LIFE CYCLE ASSESSMENT IN THE GRAPE TO WINE CHAIN APPLYING PRE- AND POST-HARVEST PRACTICES FOR THE EXAMINATION OF OCHRATOXINS CONTAMINATION** RIGAS GOULIMARIS, CHRISTINA DROSOU, CHRISTOS BOUKOUVALAS, DIMITRIOS TSITSIGIANNIS, GEORGIOS XANTHOPOULOS
P-406 **INVESTIGATING THE NEURODEVELOPMENTAL EXPOSOME: DEVELOPMENT OF TRANSCRIPTOMIC AND METABOLOMIC ANALYSIS OF MOTHER-CHILD PAIRS IN PORTUGAL** D.R SCHULTZ, N. PAPAIOANNOU, C. GABRIEL, T. PAPAGEORGIOU, S. KARAKITSIOS, D.A. SARIGIANNIS	**P-289** **ΥΠΟΛΟΠΙΣΜΟΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΥΑΛΩΔΟΥΣ ΜΕΤΑΠΤΩΣΗΣ ΟΡΓΑΝΙΚΩΝ ΣΥΣΤΑΤΙΚΩΝ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΩΝ ΣΩΜΑΤΙΔΙΩΝ ΜΕΣΩ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΕΩΝ ΜΟΡΙΑΚΗΣ ΔΥΝΑΜΙΚΗΣ** ΠΑΝΑΓΙΩΤΑ ΣΙΑΧΟΥΛΗ, ΚΑΤΕΡΙΝΑ Σ. ΚΑΡΑΔΗΜΑ, ΒΛΑΣΗΣ Γ. ΜΑΥΡΑΝΤΖΑΣ, ΣΠΥΡΟΣ Ν. ΠΑΝΑΪΔΗΣ	**P-171** **ΚΑΤΑΛΥΤΙΚΗ ΟΞΕΙΔΩΣΗ CH4 ΥΠΟ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΠΕΡΙΣΣΕΙΑΣ Ο2 ΣΕ ΚΑΤΑΛΥΤΕΣ IR/LAXSR1-XMNO3** ΚΑΤΕΡΙΝΑ ΔΡΟΣΟΥ, ΘΕΟΔΩΡΑ ΓΕΩΡΓΑΚΟΠΟΥΛΟΥ, ΣΩΤΗΡΗΣ ΦΑΝΟΥΡΙΑΚΗΣ, ΧΡΥΗ ΝΙΚΟΛΑΡΑΚΗ, ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΑΡΤΕΜΑΚΗΣ, ΑΝΤΩΝΙΟΣ ΣΤΡΑΤΑΚΗΣ, ΧΑΡΙΤΙΝΗ ΜΑΤΣΟΥΚΑ, ΛΩΡΗ ΝΑΛΠΑΝΤΙΑΝ, ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ ΖΑΣΠΑΛΗΣ, ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΧΑΡΙΣΙΟΥ, ΜΑΡΙΑ ΓΟΥΛΑ, ΙΩΑΝΝΗΣ ΓΕΝΤΕΚΑΚΗΣ	**P-069** **ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΖΥΜΩΣΗΣ, ΠΑΣΤΕΡΙΩΣΗΣ, ΥΔΡΟΛΥΣΗΣ ΚΑΙ ΔΙΑΛΥΤΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΟΥ ΛΕΥΚΩΜΑΤΟΣ ΑΥΓΟΥ ΣΤΙΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΟΥ ΜΕΤΑ ΑΠΟ ΞΗΡΑΝΣΗ ΚΑΤΑΙΟΝΙΣΜΟΥ** ΑΓΓΕΛΙΚΗ ΣΤΑΜΟΥ, ΣΟΦΙΑ ΟΡΣΟΠΟΥΛΟΥ, ΠΑΤΡΟΚΛΟΣ ΒΑΡΕΛΤΖΗΣ	**P-200** **DESIGN OF VISIBLE LIGHT ACTIVE PHOTOCATALYTIC NANOMATERIALS: FROM LAB TO REAL ENVIRONMENTAL APPLICATIONS** MARIA ZOGRAFAKI, VASSILIOS BINAS, EVAGELIA SKLIRI, SOFIA STEFA, EMMANOUIL GAGAOUDAKIS, GEORGE KIRIAKIDIS	**P-337** **ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΛΕΚΤΙΚΗΣ ΔΙΑΛΥΣΗΣ-ΑΝΑΚΑΤΑΒΥΘΙΣΗΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ ΔΑΠΕΔΩΝ PVC ΜΕ ΤΑΥΤΟΧΡΟΝΗ ΑΠΟΜΑΚΡΥΝΣΗ ΤΩΝ ΠΛΑΣΤΙΚΟΠΟΙΗΤΩΝ** ΓΕΩΡΓΙΑ ΠΑΠΠΑ, ΧΡΗΣΤΟΣ ΜΠΟΥΚΟΥΒΑΛΑΣ, ΒΑΣΙΛΙΚΗ ΛΟΥΛΗ, ΕΠΑΜΕΙΝΩΝΔΑΣ ΒΟΥΤΣΑΣ, ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΜΑΓΟΥΛΑΣ
P-416 **SAFETY OPTIMIZATION OF THE SPATIAL CONFIGURATION OF BUILDINGS IN REFINERIES** ACHILLEAS KARAKOLTZIDIS	**P-413** **ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ ΑΠΟΘΕΣΗΣ ΒΙΟΔΙΑΣΠΟΜΕΝΩΝ ΥΜΕΝΙΩΝ ΜΕ ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΑ ΠΛΑΣΜΑΤΟΣ ΤΥΠΟΥ TZET** ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ ΠΑΣΣΑΡΑΣ, ΕΡΓΙΝΑ ΦΑΡΣΑΡΗ, ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΚΟΚΚΟΡΗΣ, ΕΛΕΥΘΕΡΙΟΣ ΑΜΑΝΑΤΙΔΗΣ	**P-189** **ΞΗΡΗ ΑΝΑΜΟΡΦΩΣΗ ΤΟΥ ΜΕΘΑΝΙΟΥ ΠΡΟΣ ΑΕΡΙΟ ΣΥΝΘΕΣΗΣ ΣΕ ΠΕΡΟΒΣΚΙΤΙΚΟΥ ΤΥΠΟΥ ΟΞΕΙΔΙΑ ΒΑΣΙΣΜΕΝΑ ΣΕ ΛΑΝΘΑΝΙΟ ΚΑΙ ΒΑΡΙΟ** ΙΩΑΝΝΗ - ΕΙΡΗΝΑΙΟΣ ΜΠΕΜΠΕΛΗΣ, ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΜΠΑΜΠΟΣ, ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ ΚΟΝΤΑΡΙΔΗΣ	**P-078** **ΕΝΘΥΛΑΚΩΣΗ ΑΙΘΕΡΙΟΥ ΕΛΑΙΟΥ ΡΙΓΑΝΗΣ ΜΕΣΩ ΗΛΕΚΤΡΟΫΔΡΟΔΥΝΑΜΙΚΗΣ ΔΙΕΡΓΑΣΙΑΣ ΓΙΑ ΕΝΣΩΜΑΤΩΣΗ ΣΕ ΚΑΙΝΟΤΟΜΟ ΠΡΟΪΟΝ ΖΩΟΤΡΟΦΗΣ** ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΑ ΘΕΟΔΩΡΑ ΛΑΪΝΑ, ΠΑΝΑΓΙΩΤΑ ΜΑΡΙΑ ΕΛΕΝΗ, ΜΑΓΔΑΛΗΝΗ ΚΡΟΚΙΔΑ	**P-314** **GREEN SYNTHESIS OF GRAPHENE AEROGELS** GEORGE GORGOLIS, GEORGE PATERAKIS, ILIAS SFOUGARIS, NIKOS KOUTROUMANIS, BURCU OKAN, COSTAS GALIOTIS	**P-387** **ΑΥΞΗΣΗ ΤΟΥ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΜΕΤΑΔΟΣΗΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΣΕ ΥΠΕΡΥΔΡΟΦΟΒΕΣ ΜΕΤΑΛΛΙΚΕΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ ΜΕΣΩ ΣΥΜΠΥΚΝΩΣΗΣ ΚΑΤΑ ΣΤΑΓΟΝΕΣ** ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ ΣΑΡΚΙΡΗΣ
P-434 **DETERMINATION OF DENTAL AEROSOLS WITH AND WITHOUT THE USE OF AIR PURIFIERS** MARIANTHI KERMENIDOU, ELISSAVET KOULAOUZIDOU, VIOLETTA CHASOGLOU, OURANIA ANESTI, SPYROS KARAKITSIOS, DIMOSTHENIS SARIGIANNIS	**P-414** **SIMULATION AND DESIGN OF A CLOSED-LOOP PCR MICROREACTOR** PANAGIOTIS SKALTSOUNIS	**P-195** **ΣΥΝΘΕΣΗ ΚΑΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ ΚΑΤΑΛΥΤΙΚΩΝ ΥΛΙΚΩΝ ΓΙΑ ΤΗ ΣΥΝΘΕΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΩΝ ΦΟΡΕΩΝ ΑΠΟ ΥΔΡΟΓΟΝΟΞΗ ΤΟΥ ΔΙΟΞΕΙΔΙΟΥ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ** ΑΛΕΞΑΝΔΡΑ ΜΠΑΚΡΑΤΣΑ, ΓΕΩΡΓΙΑ ΚΑΣΤΡΙΝΑΚΗ, ΒΙΛΛΥ ΖΑΧΑΡΟΠΟΥΛΟΥ, ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΚΑΡΑΓΙΑΝΝΑΚΗΣ, ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ ΖΑΣΠΑΛΗΣ	**P-213** **ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΕΠΙΔΡΑΣΗΣ ΤΗΣ ΥΠΕΡΥΨΗΛΗΣ ΠΙΕΣΗΣ ΣΤΗΝ ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΗΣ ΠΡΩΤΕΟΛΥΣΗΣ ΚΑΙ ΣΤΑ ΠΟΙΟΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΥΡΙΩΝ ΛΑΜΗΣ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΗΣ ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΣΕ ΛΙΠΑΡΑ ΚΑΤΑ ΤΟ ΣΤΑΔΙΟ ΤΗΣ ΩΡΙΜΑΝΣΗΣ** ΜΑΡΙΑΝΝΑ ΓΙΑΝΝΟΓΛΟΥ, ΜΑΡΙΑ - ΖΑΧΑΡΟΥΛΑ ΞΑΝΘΟΥ, ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΚΑΤΣΑΡΟΣ	**P-324** **ΜΕΛΕΤΗ ΜΑΓΝΗΤΙΚΩΝ ΣΚΥΡΜΙΟΝΙΩΝ ΣΕ ΝΑΝΟΣΩΜΑΤΙΔΙΑ ΣΙΔΗΡΟΥ-ΠΛΑΤΙΝΑΣ ΤΕΤΡΑΓΩΝΙΚΗΣ ΒΑΣΗΣ ΣΕ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ 300 K** ΧΡΗΣΤΟΣ ΤΥΡΠΕΝΟΥ, ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ ΣΤΑΥΡΟΥ, ΛΕΩΝΙΔΑΣ ΓΕΡΓΙΔΗΣ	**P-503** **TECHNO-ECONOMIC ANALYSIS OF MIXED PLASTIC WASTE VALORIZATION TO FUEL USING PYROLYSIS** PASCHALIS ALEXANDRIDIS, CESAR LUBONGO
P-452 **REFINED EXPOSURE ASSESSMENT TO CHEMICALS OF HIGH CONCERN INTEGRATING HUMAN BIOMONITORING DATA** SPYROS KARAKITSIOS, DIMOSTHENIS SARIGIANNIS	**P-418** **ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΡΟΦΗΣΗΣ ΚΑΙ ΔΙΑΧΥΣΗ ΜΙΚΡΩΝ ΑΛΚΑΝΙΩΝ, ΑΛΚΕΝΙΩΝ ΚΑΙ ΤΩΝ ΜΕΙΓΜΑΤΩΝ ΤΟΥΣ ΣΤΟ ZIF-8 ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΜΟΡΙΑΚΩΝ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΕΩΝ ΚΑΙ ΤΕΧΝΗΤΩΝ ΝΕΥΡΩΝΙΚΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ** ΑΡΣΕΝΙΟΣ ΓΚΟΥΡΡΑΣ, ΛΕΩΝΙΔΑΣ ΓΕΡΓΙΔΗΣ	**P-251** **PROPYLENE COMPLETE OXIDATION OVER MANGANESE OXIDE CATALYSTS: THE IMPACT OF SSA ON CATALYST ACTIVITY** YIANNIS GEORGIOU, NIKOLAOS APOSTOLOPOULOS, THEOPHILOS IOANNIDES	**P-214** **ΚΙΝΗΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΕΠΙΔΡΑΣΗΣ ΤΗΣ ΥΠΕΡΥΨΗΛΗΣ ΠΙΕΣΗΣ ΚΑΙ ΤΟΥ ΔΙΕΜΠΟΤΙΣΜΟΥ ΥΠΟ ΚΕΝΟ ΩΣ ΠΡΟΕΠΕΞ

	P-556 EXPLORING THE STRUCTURE-PROPERTY RELATIONSHIP OF EXPLOSIVES: THE CHEMINFORMATICS APPROACH GEORGIA MELAGRAKI	P-277 ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΥΔΡΟΓΟΝΟΥ ΜΕΣΩ ΑΤΜΟ-ΑΝΑΜΟΡΦΩΣΗΣ ΤΗΣ ΓΛΥΚΕΡΟΛΗΣ ΠΑΡΟΥΣΙΑ ΤΡΙΑΔΙΚΩΝ ΟΞΕΙΔΙΚΩΝ ΚΑΤΑΛΥΤΩΝ CE-LA-CU-O ΑΓΓΕΛΙΚΗ ΛΑΤΣΙΟΥ, ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΧΑΡΙΣΙΟΥ, ΓΙΩΡΓΟΣ ΣΙΑΚΑΒΕΛΑΣ, ΜΑΡΙΑ ΓΟΥΛΑ	P-249 ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΚΑΙΝΟΤΟΜΩΝ ΚΑΙ ΒΙΟΑΠΟΙΚΟΔΟΜΗΣΙΜΩΝ ΥΛΙΚΩΝ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑΣ ΜΕ ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΗ ΔΡΑΣΗ ΓΙΑ ΦΥΤΙΚΑ ΚΑΙ ΖΩΙΚΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ ΕΥΜΟΡΦΙΑ ΑΘΑΝΑΖΟΠΟΥΛΟΥ, ΑΙΚΑΤΕΡΙΝΗ ΣΠΑΝΟΥ, ΣΤΥΛΙΑΝΟΣ ΧΑΤΖΗΔΑΚΗΣ, ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΣΤΟΦΟΡΟΣ, ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ ΛΑΔΑΚΗΣ, ΑΠΟΣΤΟΛΟΣ ΚΟΥΤΙΝΑΣ, ΘΕΟΦΑΝΙΑ ΤΣΙΡΩΝΗ	P-370 ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΣΥΝΘΕΤΩΝ ΓΡΑΦΕΝΙΚΩΝ ΥΛΙΚΩΝ ΜΕ ΝΑΝΟΣΥΡΜΑΤΑ ΑΡΓΥΡΟΥ ΓΙΑ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΔΗΜΗΤΡΑ ΠΑΣΑΦΑΚΗ, ΧΡΙΣΤΙΝΑ ΜΙΤΖΗΘΡΑ, ΘΕΟΔΩΡΑ ΦΙΛΙΠΠΑΚΟΠΟΥΛΟΥ, ΒΑΣΙΛΙΚΗ ΜΠΕΛΕΣΗ, ΓΕΩΡΓΙΑ ΧΑΡΑΛΑΜΠΟΠΟΥΛΟΥ, ΘΟΔΩΡΗΣ ΣΤΕΡΙΩΤΗΣ	
	P-557 THE EUROPEAN NANOTECHNOLOGY COMMUNITY INFORMATICS PLATFORM: DATA AND MACHINE LEARNING EXPLOITATION VIA THE ENALOS CHEM/NANOINFORMATICS CLOUD PLATFORM ANTREAS TSOUMANIS, DIMITRA-DANAI VARSOU, GEORGIA MELAGRAKI, ANASTASIOS G. PAPADIAMANTIS, ISEULT LYNCH, ANTREAS AFANTITIS	P-331 ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΥΔΑΤΙΚΗΣ ΦΑΣΗΣ ΒΙΟΕΛΑΙΟΥ ΠΡΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗ Η2 ΜΕΣΩ ΑΝΤΙΔΡΑΣΗΣ ΑΝΑΜΟΡΦΩΣΗΣ ΣΤΗΝ ΥΓΡΗ ΦΑΣΗ ΒΑΣΙΛΕΙΑ - ΛΟΥΚΙΑ ΥΦΑΝΤΗ, ΑΡΕΤΗ ΜΟΥΤΣΙΟΥ, ΑΓΓΕΛΙΚΗ ΛΕΜΟΝΙΔΟΥ	P-250 ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΜΕ ΨΥΧΡΟ ΠΛΑΣΜΑ ΣΤΗ ΔΙΑΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑ ΤΩΝ ΥΛΙΚΩΝ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ ΠΕΤΡΙΝΑ ΒΟΓΙΑΝΝΟΥ, ΑΙΚΑΤΕΡΙΝΗ ΣΠΑΝΟΥ, ΕΥΜΟΡΦΙΑ ΑΘΑΝΑΖΟΠΟΥΛΟΥ, ΣΤΥΛΙΑΝΟΣ ΧΑΤΖΗΔΑΚΗΣ, ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΣΤΟΦΟΡΟΣ, ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ ΛΑΔΑΚΗΣ, ΑΠΟΣΤΟΛΟΣ ΚΟΥΤΙΝΑΣ, ΘΕΟΦΑΝΙΑ ΤΣΙΡΩΝΗ	P-371 ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΥΒΡΙΔΙΚΩΝ ΥΛΙΚΩΝ ΧΗΜΙΚΟΣ ΑΝΗΓΜΕΝΟΥ ΟΞΕΙΔΙΟΥ ΤΟΥ ΓΡΑΦΕΝΙΟΥ – ΝΑΝΟΣΩΜΑΤΙΔΙΩΝ ΑΡΓΥΡΟΥ ΓΙΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΕ ΥΔΑΤΙΚΑ ΑΓΩΓΙΜΑ ΜΕΛΑΝΙΑ ΧΡΙΣΤΙΝΑ ΜΙΤΖΗΘΡΑ, ΔΗΜΗΤΡΑ ΠΑΣΑΦΑΚΗ, ΘΕΟΔΩΡΑ ΦΙΛΙΠΠΑΚΟΠΟΥΛΟΥ, ΒΑΣΙΛΙΚΗ ΜΠΕΛΕΣΗ, ΘΟΔΩΡΗΣ ΣΤΕΡΙΩΤΗΣ, ΓΕΩΡΓΙΑ ΧΑΡΑΛΑΜΠΟΠΟΥΛΟΥ	
		P-407 ΟΡΥΚΤΟΙ ΜΑΓΝΗΤΙΤΗΣ (FE3O4), ΑΙΜΑΤΙΤΗΣ (FE2O3) ΚΑΙ ΜΟΥΣΚΕΤΟΦΙΤΗΣ (FE2O3/FE3O4) ΑΠΟ ΕΛΛΗΝΙΚΕΣ ΜΕΤΑΛΛΕΥΤΙΚΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΩΣ ΠΙΘΑΝΟΙ ΚΑΤΑΛΥΤΕΣ ΟΞΕΙΔΩΣΗΣ ΤΟΥ CO ΣΤΥΛΙΑΝΟΣ ΤΟΜΠΡΟΣ, ΙΩΑΝΝΑ ΠΑΠΑΒΑΣΙΛΕΙΟΥ, ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΚΑΠΝΗΣ, ΜΙΧΑΛΗΣ ΦΙΤΡΟΣ, ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΑΥΓΟΥΡΟΠΟΥΛΟΣ	P-311 ABSTRACT LISTERIA MONOCYTOGENES ΔΗΜΗΤΡΑ ΜΠΑΡΜΠΟΥΔΗ, ΕΥΗ ΠΑΣΙΔΗ, ΧΡΙΣΤΙΝΑ ΒΑΣΙΛΕΙΟΥ, ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΤΥΡΟΒΟΥΝΗΣ, ΚΥΡΙΑΚΟΣ ΧΑΤΖΗΔΗΜΗΤΡΙΟΥ, ΠΑΤΡΟΚΛΟΣ ΒΑΡΕΛΤΖΗΣ	P-373 NOVEL NANOPARTICLES OF TITANIUM DIOXIDE FOR APPLICATION ON CERAMIC ROOF TILES WITH ENHANCED PHOTOREFLECTIVE AND PHOTOCATALYTIC PROPERTIES MARIA KOUROUTZI, ANTONIOS STRATIDAKIS, MARIANTHI KERMENIDOU, SPYROS KARAKITSIOS, DIMOSTHENIS SARIGIANNIS	
			P-379 ΧΡΗΣΗ ΝΑΝΟΣΩΜΑΤΙΔΙΩΝ ΑΝΘΕΚΤΙΚΟΥ ΑΜΥΛΟΥ ΓΙΑ ΤΗΝ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΣΤΑΘΕΡΩΝ ΓΑΛΑΚΤΩΜΑΤΩΝ ΤΥΠΟΥ PICKERING ΕΥΤΥΧΙΟΣ ΑΠΟΣΤΟΛΙΔΗΣ, ΑΝΑΣΤΑΣΙΑ ΓΕΡΟΓΙΑΝΝΗ, ΙΩΑΝΝΑ ΜΑΝΤΑΛΑ	P-377 GROWTH OF HYBRID CARBON-BASED NANOSTRUCTURES VIA CHEMICAL VAPOR DEPOSITION ΕΛΕΝΗ ΠΑΓΩΝΑ ΤΥΠΑ, ΣΤΕΦΑΝΙΑ ΤΕΡΜΙΝΕ, ΑΙΚΑΤΕΡΙΝΗ ΦΛΩΡΑ ΤΡΟΜΠΕΤΑ, ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΧΑΡΙΤΙΔΗΣ	
			P-465 Η ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΠΤΗΤΙΚΟΥ ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΟΥ ΑΠΟΤΥΠΩΜΑΤΟΣ ΣΕ ΣΥΝΔΥΑΣΜΟ ΜΕ ΧΗΜΕΙΟΜΕΤΡΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΓΙΑ ΤΟ ΔΙΑΧΩΡΙΣΜΟ ΤΩΝ ΜΥΚΗΤΩΝ ASPERGILLUS CARBONARIUS, PENICILLIUM VERRUCOSUM ΚΑΙ SACCHAROMYCES CEREVISIAE ΣΤΑΜΑΤΙΝΑ ΠΑΝΑΓΟΥΛΑΚΟΥ, ΠΑΣΧΑΛΙΤΣΑ ΤΡΥΦΙΝΟΠΟΥΛΟΥ, ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ ΜΑΛΛΟΥΧΟΣ, ΕΥΣΤΑΘΙΟΣ ΠΑΝΑΓΟΥ	P-419 SYNTHESIS OF NOVEL C-QDS/BIFEO3/BIVO4 TERNARY NANOCOMPOSITE FOR PHOTOELECTROCHEMICAL HYDROGEN PRODUCTION. PINELOPI P. FALARA, LAURA G. NAVARRO, ADAMANTIA ZOUROU, KONSTANTINOS KORDATOS	
				P-552 MORPHOLOGICAL TRANSFORMATIONS OF AG NANOPARTICLES VIA MOLECULAR DYNAMICS SIMULATIONS E. VOYIATZIS, A. PAPADIMANTIS, G. MELAGRAKI, E. VALSAMI-JONES, A. AFANTITIS	
				P-554 AN IN SILICO INTEGRATED APPROACH FOR TESTING AND ASSESSMENT OF NANOMATERIALS BY NANOSOLVEIT H2020 PROJECT N. CHEIMARIOS, P. TSIROS, A. TSOUMANIS, A.C.Ø. JENSEN, G. MELAGRAKI, I. LYNCH, H. SARIMVEIS, A. AFANTITIS	

Προηγμένα Υλικά και Εφαρμογές	Προχωρημένες Διεργασίες οξείδωσης	Κλιματική αλλαγή – Αέρια Ρύπανση	Βασική και Εφαρμοσμένη Χημεία	Φαινόμενα Μεταφοράς	Φυσικές Διεργασίες
P-048 ORGANIC INORGANIC HYBRID SEMICONDUCTORS INCORPORATED IN POLYMERIC MATRICES FOR ADDITIVE MANUFACTURING ΆΝΝΑ ΙΩΑΝΝΟΥ, ΑΝΔΡΕΑΣ - ΤΙΡΟΝ ΣΤΑΘΟΠΟΥΛΟΣ, ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΔΗΜΟΣ, ΙΩΑΝΝΗΣ ΚΟΥΤΣΕΛΑΣ	P-205 ΒΙΟΕΞΑΝΘΡΑΚΩΜΑ ΠΡΟΕΡΧΟΜΕΝΟ ΑΠΟ ΠΡΙΟΝΙΔΙ ΩΣ ΚΑΙΝΟΤΟΜΟ ΤΡΙΣΔΙΑΣΤΑΤΟ ΗΛΕΚΤΡΟΔΙΟ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΗ ΜΙΚΡΟΡΥΠΩΝ ΣΤΗΝ ΥΓΡΗ ΦΑΣΗ ΑΘΑΝΑΣΙΑ ΠΕΤΑΛΑ, ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΜΠΑΜΠΟΣ, ΖΑΧΑΡΙΑΣ ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΣ	P-166 SECONDARY ORGANIC AEROSOL FORMATION FROM THE OXIDATION OF ANTHROPOGENIC VOLATILE ORGANIC COMPOUNDS ΔΑΜΙΑΝΟΣ ΠΑΥΛΙΔΗΣ, ANDREA SIMONATI, ΚΑΛΛΙΟΠΗ ΦΛΩΡΟΥ, ΧΡΙΣΤΙΝΑ ΒΑΣΙΛΑΚΟΠΟΥΛΟΥ, ΑΓΓΕΛΙΚΗ ΜΑΤΡΑΛΗ, ΧΡΗΣΤΟΣ ΚΑΛΤΣΟΝΟΥΔΗΣ, ΣΠΥΡΙΔΩΝ ΠΑΝΔΗΣ	P-066 ΤΡΙΑΔΙΚΑ ΥΒΡΙΔΙΚΑ ΜΕΤΑΛΛΟΣΥΜΠΛΟΚΑ ΦΛΑΒΟΝΟΕΙΔΩΝ ΣΤΗΝ ΠΡΟΛΗΨΗ ΚΑΙ ΘΕΡΑΠΕΙΑ ΠΑΘΟΛΟΓΙΩΝ ΚΑΤΕΡΙΝΑ ΤΣΙΚΟ, ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΛΑΖΟΠΟΥΛΟΣ, ΣΕΒΑΣΤΗ ΜΑΤΣΙΑ, ΑΝΤΩΝΙΟΣ ΧΑΤΖΗΔΗΜΗΤΡΙΟΥ, ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ ΣΑΛΙΦΟΓΛΟΥ	P-417 SALT CONCENTRATION EFFECTS ON THE MORPHOLOGY OF MICELLAR SOLUTIONS OF IONIC SURFACTANTS AND THEIR MIXTURES WITH ZWITTERIONIC CO-SURFACTANTS DIMITRIOS TSALIKIS, PANAGIOTIS MERMIGKIS, CHRISTINA CHRISTOPOULOU, IAN STOTT, VLASIS MAVRANTZAS	P-052 ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ ΚΑΙ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ ΔΕΣΜΕΥΣΗΣ CO2 ΑΠΟ ΑΠΑΕΡΙΑ ΚΑΥΣΗΣ ΜΕΣΩ ΣΥΝΔΥΑΣΜΟΥ ΔΙΕΡΓΑΣΙΩΝ ΠΡΟΣΡΟΦΗΣΗΣ ΚΑΙ ΜΕΜΒΡΑΝΩΝ ΧΡΗΣΤΟΣ ΧΑΤΖΗΑΓΓΕΛΙΟΥ, ΜΙΧΑΗΛ ΓΕΩΡΓΑΔΗΣ, ΕΥΣΤΑΘΙΟΣ ΚΙΚΚΙΝΙΔΗΣ
P-071 ΕΝΕΡΓΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΘΕΡΜΙΚΗ ΣΤΑΘΕΡΟΤΗΤΑ ΚΑΤΑΛΥΤΩΝ IR/LA1-XSRXMNO3 ΣΤΗΝ ΟΞΕΙΔΩΣΗ ΤΟΥ CO ΣΕ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΠΕΡΙΣΣΕΙΑΣ O2 ΚΑΤΕΡΙΝΑ ΔΡΟΣΟΥ, ΙΩΑΝΝΗΣ ΓΕΝΤΕΚΑΚΗΣ, ΑΝΤΩΝΙΟΣ ΣΤΡΑΤΑΚΗΣ, ΕΡΣΗ ΝΙΚΟΛΑΡΑΚΗ, ΘΕΟΔΟΣΙΑ ΦΟΥΝΤΟΥΛΗ, ΒΑΣΙΛΗΣ ΝΙΚΟΛΑΟΥ, ΕΥΑΓΓΕΛΙΑ ΚΟΙΛΙΑ, ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΑΡΤΕΜΑΚΗΣ, Χ. ΜΑΤΣΟΥΚΑ, ΛΩΡΗ ΝΑΛΜΠΑΝΤΙΑΝ, Β. ΖΑΣΠΑΛΗΣ, ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΧΑΡΙΣΙΟΥ, ΜΑΡΙΑ ΓΟΥΛΑ	P-316 ΠΡΟΣΘΗΚΗ ΑΓΩΓΙΜΩΝ ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΧΑΜΗΛΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΤΑΣΗΣ ΣΕ ΑΝΑΕΡΟΒΙΟΥΣ ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΕΣ ΠΟΥ ΕΠΕΞΕΡΓΑΖΟΝΤΑΙ ΑΣΤΙΚΗ ΙΛΥ ΓΙΑ ΤΗΝ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΤΗΝ ΑΠΟΜΑΚΡΥΝΣΗ ΒΕΝΖΟΤΡΙΑΖΟΛΩΝ ΛΕΩΝΙΔΑΣ ΚΟΥΤΣΕΛΗΣ, ΓΕΩΡΓΙΑ ΓΑΤΙΔΟΥ, ΣΤΕΡΓΙΟΣ ΒΑΚΑΛΗΣ, ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ ΣΤΑΣΙΝΑΚΗΣ, ΜΙΧΑΛΗΣ ΦΟΥΝΤΟΥΛΑΚΗΣ	P-451 REFINING PM EXPOSURE USING LOW-COST PORTABLE SENSOR DATA AND HUMAN RESPIRATORY TRACT DEPOSITION MODELLING DIMOSTHENIS SARIGIANNIS, MARIANTHI KERMENIDOU, SPYROS KARAKITSIOS	P-067 ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΚΑΙ ΣΥΝΘΕΣΗ ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΜΕΝΩΝ ΦΥΣΙΚΩΝ ΠΡΟΙΟΝΤΩΝ ΠΡΟΣ ΕΝΙΣΧΥΣΗ ΤΗΣ ΑΝΤΙΟΞΕΙΔΩΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΒΙΟΛΟΓΙΚΗΣ ΤΟΥΣ ΔΡΑΣΗΣ ΜΥΡΣΙΝΗ ΠΟΥΛΗ, ΣΕΒΑΣΤΗ ΜΑΤΣΙΑ, ΑΝΤΩΝΗΣ ΧΑΤΖΗΔΗΜΗΤΡΙΟΥ, ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ ΣΑΛΙΦΟΓΛΟΥ		P-117 ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ ΥΠΟΛΕΙΜΜΑΤΩΝ ΚΑΦΕ ΠΡΟΣ ΧΡΗΣΗ ΤΩΝ ΦΑΙΝΟΛΙΚΩΝ ΤΟΥΣ ΟΥΣΙΩΝ ΣΤΗΝ 'ΠΡΑΣΙΝΗ' ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΚΑΛΛΥΝΤΙΚΩΝ ΜΑΡΙΟΣ ΒΛΑΧΟΓΙΑΝΝΗΣ, ΚΩΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΚΟΤΣΑΛΟΣ, ΧΡΗΣΤΑΚΗ ΠΑΡΑΣΚΕΥΑ
P-081 ΣΥΝΘΕΣΗ ΜΙΚΡΟΣΩΜΑΤΙΔΙΩΝ ΑΠΟ ΠΟΛΥΜΕΡΙΚΕΣ ΜΗΤΡΕΣ, ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΟΣ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΕΓΚΛΕΙΣΜΟΣ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΩΝ ΟΥΣΙΩΝ ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ ΤΣΙΜΠΡΗΣ, ΣΕΒΑΣΤΗ ΜΑΤΣΙΑ, ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΜΠΟΥΚΟΣ, ΗΛΙΑΣ ΣΑΚΕΛΛΗΣ, ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ ΣΑΛΙΦΟΓΛΟΥ	P-472 SOLUTION COMBUSTION SYNTHESIZED IRON MANGANITE NANOPARTICLES AND THEIR IMPLEMENTATION AS N-TYPE PHOTOACTIVE LAYER IN FULLY INORGANIC P-N HETEROJUNCTIONS PHOTOVOLTAICS IOANNIS PAPADAS, APOSTOLOS IOAKEIMIDIS, IOANNIS VAMVASAKIS, POLYVIOS ELEFTHERIOU, GERASIMOS ARMATAS, STELIOS CHOULIS	P-453 MODELING CHEMICAL MOBILITY IN THE ENVIRONMENT FOR PERSISTENT, MOBILE AND TOXIC (PMT) COMPOUNDS DIMOSTHENIS SARIGIANNIS, ANTONIOS STRATIDAKIS, ACHILLEAS KARAKOLTZIDIS, SPYROS KARAKITSIOS	P-093 ΔΥΑΔΙΚΑ ΚΑΙ ΤΡΙΑΔΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΜΕΤΑΒΑΤΙΚΩΝ ΜΕΤΑΛΛΩΝ ΜΕ ΑΜΙΝΟΑΛΚΟΟΛΕΣ ΚΑΙ Ν,Ν'-ΧΗΛΙΚΟΠΟΙΗΤΕΣ ΘΕΤΙΣ ΓΚΟΓΚΟΥ ΓΚΟΓΚΟΥ, ΣΕΒΑΣΤΗ ΜΑΤΣΙΑ, ΑΝΤΩΝΗΣ ΧΑΤΖΗΔΗΜΗΤΡΙΟΥ, ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ ΣΑΛΙΦΟΓΛΟΥ		P-297 ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΦΥΤΟΤΟΞΙΚΟΤΗΤΑΣ ΑΠΟΒΑΛΛΟΥΣΑΣ ΙΛΥΟΣ ΔΙΥΛΙΣΤΗΡΙΟΥ ΝΕΡΟΥ ΚΑΙ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΒΕΛΤΙΩΣΗΣ ΑΓΟΝΩΝ ΕΔΑΦΩΝ ΦΩΤΙΟΣ ΚΑΤΡΙΒΕΣΗΣ, ΧΡΙΣΤΑΚΗΣ ΠΑΡΑΣΚΕΥΑ, ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ ΠΑΠΑΔΑΚΗΣ
P-269 ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΣΤΕΡΕΩΝ ΕΝΕΡΓΟΠΟΙΗΤΩΝ ΑΠΟ ΑΠΟΒΛΗΤΟ ΓΥΑΛΙΟΥ ΓΙΑ ΤΟΝ ΓΕΩΠΟΛΥΜΕΡΙΣΜΟ ΙΠΤΑΜΕΝΗΣ ΤΕΦΡΑΣ ΌΛΓΑ ΑΝΔΡΙΑΝΑ ΠΑΝΙΤΣΑ, ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ ΚΙΟΥΤΗΣ, ΓΑΥΚΕΡΙΑ ΚΑΚΑΛΗ		P-456 INTEGRATED ASSESSMENT OF AIR POLLUTION AND CLIMATE ACTIONS DIMOSTHENIS SARIGIANNIS, ALBERTO GOTTI, SPYROS KARAKITSIOS	P-206 ASSESSMENT OF THE HEAVY METAL CONCENTRATIONS FOR INDOOR AIR QUALITY IN ASSALUYEH CITY, IRAN DIMITRIS KASKAOUTIS, REZA DAHMARDEH BEHROOZ, REZA ASVAD		P-299 ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΑΝΘΡΑΚΙΚΩΝ ΠΕΤΡΩΜΑΤΩΝ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΑΙΤΩΛΟΑΚΑΡΝΑΝΙΑΣ ΓΙΑ ΧΡΗΣΗ ΣΕ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΑ, ΕΡΓΑ ΥΠΟΔΟΜΩΝ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΙΩΑΝΝΗΣ ΜΠΑΛΑΤΣΑΣ, ΦΩΤΙΟΣ ΚΑΤΡΙΒΕΣΗΣ, ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ ΤΣΙΚΟΥΡΑΣ, ΧΡΙΣΤΑΚΗΣ ΠΑΡΑΣΚΕΥΑ, ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ ΠΑΠΑΔΑΚΗΣ

P-287 ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΠΟΛΥ-ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΩΝ ΚΡΥΣΤΑΛΛΩΝ ΜΕ ΣΥΝΔΥΑΣΜΟ ΠΑΡΑΤΕΤΑΜΑΝΗΣ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑΣ ΚΑΙ ΜΑΓΝΗΤΙΚΩΝ ΙΔΙΟΤΗΤΩΝ ΣΩΚΡΑΤΗΣ ΤΣΑΝΤΗΣ, ΓΕΩΡΓΙΑ ΚΑΣΤΡΙΝΑΚΗ, ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ ΣΑΣΠΑΛΗΣ, ΚΑΡΑΛΑΜΠΟΣ ΣΑΡΑΦΙΔΗΣ, ΧΡΗΣΤΟΣ ΚΑΤΖΗΔΟΥΚΑΣ, ΣΠΥΡΟΣ ΓΙΑΝΝΟΠΟΥΛΟΣ		P-460 RECOVERY OF PHOSPHATE FROM ANAEROBIC MEMBRANE BIOREACTOR EFFLUENT USING BIOWASTE MARIA POULIZOU, PANAGIOTA PHOTIOU, IOANNIS VYRIDES	P-293 ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΜΕΓΕΘΟΥΣ ΤΩΝ ΕΛΑΙΟΣΩΜΑΤΙΔΙΩΝ ΣΤΑΓΟΝΙΔΙΩΝ ΤΟΥ ΜΕΓΕΘΟΥΣ ΤΩΝ ΣΩΜΑΤΙΔΙΩΝ ΤΩΝ ΔΡΑΣΤΙΚΩΝ ΟΥΣΙΩΝ ΚΑΙ ΤΑΥΤΟΠΟΙΗΣΗ ΤΟΥΣ ΣΤΗΝ ΚΡΕΜΑ TRAVOCORT® ΜΕΝΕΛΑΟΣ ΓΙΑΓΚΟΥ, ΜΙΧΑΗΛ ΛΥΚΟΥΡΑΣ, ΜΑΛΒΙΝΑ ΌΡΚΟΥΛΑ, ΧΡΙΣΤΟΣ ΚΟΝΤΟΓΙΑΝΝΗΣ		P-309 ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΥΜΒΑΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΝΕΩΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΠΟΜΑΚΡΥΝΣΗ CO2 ΚΑΙ H2S ΑΠΟ ΤΟ ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ ΚΑΙ Η ΠΙΘΑΝΗ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥΣ ΓΙΑ ΕΠΑΝΕΙΣΠΙΕΣΗ ΣΕ ΚΟΙΤΑΣΜΑΤΑ ΣΟΥΛΤΑΝΑ ΤΖΗΜΑ, ΕΛΕΝΙΤΣΑ ΜΠΟΛΗ, ΕΙΡΗΝΗ ΜΑΥΡΟΓΙΑΝΝΗ, ΓΕΩΡΓΙΑ ΠΑΠΠΑ, ΒΑΣΙΛΙΚΗ ΛΟΥΛΗ, ΕΠΑΜΕΙΝΩΝΔΑΣ ΒΟΥΤΣΑΣ, ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΜΑΓΟΥΛΑΣ
P-312 HYDROGEN/NATURAL GAS MIXTURES SOLID-STATE STORAGE INTO NEW ADSORBENTS SOFIA KARAKASI, ZACHARIAS FRONTISTIS, CONSTANTINOS TSANAKTSIDIS, VAYOS KARAYANNIS			P-294 ΜΕΛΕΤΗ ΣΤΑΘΕΡΟΤΗΤΑΣ ΤΩΝ ΕΝΑΝΤΙΟΤΡΟΠΙΚΩΝ ΠΟΛΥΜΟΡΦΩΝ Α ΚΑΙ Β ΤΗΣ ΛΙΝΑΓΛΙΠΤΙΝΗΣ ΜΑΡΙΟΣ ΑΓΑΘΟΚΛΕΟΥΣ, ΜΙΧΑΗΛ ΛΥΚΟΥΡΑΣ, ΜΑΛΒΙΝΑ ΌΡΚΟΥΛΑ, ΧΡΙΣΤΟΣ ΚΟΝΤΟΓΙΑΝΝΗΣ		P-348 BROADBAND OPTICAL LIMITING ACTION OF SOME DEFECT ENGINEERED GRAPHENES MICHALIS STAVROU, ARISTEIDIS STATHIS, IOANNIS PAPADAKIS, STELIOS COURIS
P-408 ΑΝΑΚΤΗΣΗ ΚΑΣΣΙΤΕΡΟΥ ΑΠΟ ΠΡΟΣΡΟΦΗΤΙΚΑ ΝΕΡΟΥ ΕΥΘΥΜΙΑ ΚΑΠΡΑΡΑ, ΕΥΑΓΓΕΛΙΑ ΔΑΣΚΑΛΟΠΟΥΛΟΥ, ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΣΥΜΕΩΝΙΔΗΣ, ΜΑΝΑΣΣΗΣ ΜΗΤΡΑΚΑΣ			P-444 SYNTHESIS OF NOVEL HYBRID COMPOUNDS CONSISTING OF CARBON QUANTUM DOTS, PORPHYRIN AND ZNO OR N-DOPED TIO2 WITH PHOTO INDUCED BIOLOGICAL ACTIVITY DIMITRIOS MANOUSAKIS, MARIANNA GATOU, NEFELI LAGOPATI, EVAGGELIA PAVLATOU, ATHANASSIOS KOTSINAS	P-440 CONTINUOUS EXTRACTION OF OLIVE LEAVES FOR THE RECOVERY OFBIOACTIVE COMPOUNDS ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΠΑΠΑΓΕΩΡΓΙΟΥ, ΙΩΑΝΝΑ ΦΡΙΜΑ, ΧΡΙΣΤΑΚΗΣ ΠΑΡΑΣΚΕΥΑ
P-412 ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑΣ ΕΚΤΥΠΩΣΗΣ ΠΑΣΤΩΝ ΤΣΙΜΕΝΤΟΥ ΙΩΑΝΝΗΣ ΤΣΙΛΙΚΗΣ, ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ ΚΙΟΥΤΗΣ, ΑΓΓΕΛΙΚΗ ΣΚΑΡΟΠΟΥΛΟΥ, ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΑΣΠΙΩΤΗΣ, ΣΩΤΗΡΙΟΣ ΤΣΙΒΙΛΗΣ			P-469 MODELING ACUTE AQUATIC TOXICITY OF PHARMACEUTICAL COMPOUNDS USING IMMOBILIZED PLASMA PROTEIN CHROMATOGRAPHY CHRYSANTHOS STERGIOPOULOS, MARIA OCHSENKÜHN-PETROPOULOU, KLARA VALKO, FOTIOS TSOPELAS	P-476 ΑΝΑΓΩΓΗ ΕΞΑΘΕΝΟΥΣ ΧΡΩΜΙΟΥ ΣΕ ΦΩΤΟΚΑΤΑΛΥΤΙΚΟ ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΑ ΜΕΜΒΡΑΝΩΝ ΠΑΡΟΥΣΙΑ ΟΡΓΑΝΙΚΩΝ ΟΞΕΩΝ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ ΣΑΡΑΣΙΔΗΣ, ΕΛΕΥΘΕΡΙΑ ΚΥΡΙΑΚΟΥ, ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΠΛΑΚΑΣ, ΑΝΑΣΤΑΣΙΟΣ ΚΑΡΑΜΠΕΛΑΣ, ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ ΣΑΣΠΑΛΗΣ
P-483 EXPLOITING THE SB3+ - THIOUREA COMPLEX FOR SMOOTH AND HOMOGENEOUS SB2S3 POLYCRYSTALLINE FILMS. LAZAROS THEOFYLAKTOS					
P-553 ESTIMATION OF DIELECTRIC PERMITTIVITY FOR ADDITIVELY MANUFACTURED NON-HOMOGENEOUS RF SUBSTRATES H. KIANI, D. CHATZICHRISTODOULOU, D.-D. VARSOU, G. MELAGRAKI, S. NIKOLAOU, A. AFANTITIS					
Ολοκλήρωση Εργασιών 1ης Συνεδρίας Αναρτημένων Εργασιών					

2η Συνεδρία Επιστημονικών Αναρτήσεων | Χώρος II-3

15:00 - 16:00 | Παρασκευή 3 Ιουνίου, 2022

Βιοχημική Μηχανική - Βιοτεχνολογία	Πολυμερή - Νανοσύνθετα Υλικά	Ενέργεια/Βιοενέργεια/Τεχνολογίες CO2	Τεχνολογίες μείωσης και αξιοποίησης αποβλήτων	Κυτταρική- Βιοϊατρική Μηχανική	Φυσικοχημεία - Θερμοδυναμική
P-051 DEVELOPMENT OF A GENE REGULATORY MODEL TO ENHANCE THE PREDICTION OF BIOETHANOL PRODUCTION BY SACCHAROMYCES CEREVISIAE MARIANNA CHRISTODOULOU, MARIA KYRIAKOU, PAVLOS S. STEPHANOU, MICHAEL KOUTINAS	**P-106** THE EFFECT OF CROSS-LINKING SYSTEM AND REINFORCEMENT ON THE CROSS-LINKING REACTION OF PEROXIDE VULCANIZED ETHYLENE-PROPYLENE-DIENE TERPOLYMERS (EPDM) ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ ΚΕΤΙΚΗΣ, ΙΩΑΝΝΗΣ ΚΕΤΙΚΗΣ, ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ ΚΟΡΡΕΣ, ΠΕΤΡΟΥΛΑ Α. ΤΑΡΑΝΤΙΛΗ	**P-059** CATALYTIC PERFORMANCE AND COKING RESISTANCE OF MODIFIED NI/GDC ELECTRO-CATALYSTS FOR BIOGAS FUELED SOFCS EVANGELIA IOANNIDOU, FOTIOS ZARAVELIS, ANASTASIOS TATAKIS, ATHINA SOUVALIOTI, STYLIANOS NEOPHYTIDES, DIMITRIOS NIAKOLAS	**P-020** RETENTION OF PB USING THERMALLY-TREATED PALYGORSKITE UNDER DYNAMIC SORPTION CONDITIONS MARIA-ANNA GATOU, ZACHARENIA KYPRITIDOU, ARIADNE ARGYRAKI, EVANGELIA PAVLATOU	**P-076** 3D (BIO)ΕΚΤΥΠΩΣΗ ΕΥΜΠΤΩΝ ΥΔΡΟΠΗΚΤΩΝ ΓΙΑ ΤΗ ΣΤΗΡΙΞΗ ΚΥΤΤΑΡΟΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ ΠΡΟΣ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΙΣΤΙΚΩΝ ΑΛΛΟΙΩΣΕΩΝ ΒΑΣΙΛΕΙΑ ΚΑΡΑΚΩΤΑ, ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΡΟΓΚΩΤΗΣ, ΣΕΒΑΣΤΗ ΜΑΤΣΙΑ, ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ ΣΑΛΙΦΟΓΛΟΥ	**P-031** ΜΟΡΙΑΚΕΣ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΕΙΣ ΔΙΦΑΙΝΥΔΡΑΜΙΝΗΣ ΣΕ ΕΝΥΔΑΤΩΜΕΝΕΣ ΛΙΠΙΔΙΚΕΣ ΔΙΠΛΟΣΤΙΒΑΔΕΣ ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΣ ΤΙΜΟΘΕΟΣ ΛΟΥΚΑΣ, ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΜΙΚΑΕΛΙΑΝ, ΓΡΗΓΟΡΙΟΣ ΜΕΓΑΡΙΩΤΗΣ, ΔΩΡΟΣ ΘΕΟΔΩΡΟΥ
P-108 THE EFFECT OF STERILIZATION ON KEY FILTRATION PERFORMANCE PARAMETERS OF A COMMERCIAL POLYMERIC ULTRAFILTRATION MEMBRANE ALEXANDRA NASTOULI, SOTIRIS I. PATSIOS, ASIMINA TSIRIGKA, MICHAEL HARASEK, ANASTASIOS J. KARABELAS	**P-159** SELF-ASSEMBLY OF DIPHENYLALANINE PEPTIDES ON GRAPHENE THROUGH DETAILED ATOMISTIC SIMULATIONS ANASTASSIA RISSANOU, ANDRIANI KELIRI, MARIA ARNITTALI, VANGELIS HARMANDARIS	**P-141** ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΣΤΗ ΒΙΟ-ΗΛΕΚΤΡΟΧΗΜΙΚΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΥΔΡΟΓΟΝΟΥ ΜΕΣΩ ΜΙΚΡΟΒΙΑΚΩΝ ΚΕΛΙΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΛΥΣΗΣ ΖΩΗ ΓΑΡΓΑΛΑ, ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΜΠΑΜΠΟΣ, ΣΥΜΕΩΝ ΜΠΕΜΠΕΛΗΣ, ΓΕΡΑΣΙΜΟΣ ΛΥΜΠΕΡΑΤΟΣ, ΓΕΩΡΓΙΑ ΑΝΤΩΝΟΠΟΥΛΟΥ	**P-101** DEVELOPMENT OF A PORTABLE PILOT LINE FOR PURIFICATION OF SPENT PLATING BATHS FROM THE SURFACE TREATMENT INDUSTRY EVANGELOS PAPAIOANNOU, ANTONIOS BAIRAMIS, KATERINA MAVRONASOU, ALEXANDROS ZOIKIS-KARATHANASIS	**P-199** SYNTHESIS AND CHARACTERIZATION OF 3-D ALUMINA SCAFFOLDS FOR HUMAN NEURAL PRECURSOS CELLS TISSUE-LIKE APPLICATIONS NIKOS ANAGNOSTAKIS, GEORGIA KASTRINAKI, ELEFTHERIA MARIA PECHLIVANI, SPYROS PETRAKIS, IOANNIS GKEKAS, CHRYSA PAGOURA, VASILEIOS T. ZASPALIS, AKRIVI ASIMAKOPOULOU, NIKOLAOS KLADOVASILAKIS	**P-228** ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΜΟΝΟΔΙΑΣΤΑΤΩΝ ΚΑΙ ΔΙΣΔΙΑΣΤΑΤΩΝ ΜΟΝΤΕΛΩΝ ΜΕ ΑΞΟΝΟΣΥΜΜΕΤΡΙΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΣΟΜΕΙΩΣΗ ΗΛΕΚΤΡΟΧΗΜΙΚΩΝ ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΩΝ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ ΚΑΙ ΤΟΝ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟ ΚΙΝΗΤΙΚΩΝ ΜΕΓΕΘΩΝ ΜΑΡΙΑ ΑΝΤΩΝΙΟΥ, ΑΝΤΩΝΗΣ ΚΑΡΑΝΤΩΝΗΣ
P-136 ELUCIDATION OF THE CATALYTIC MECHANISM OF A NOVEL LYTIC POLYSACCHARIDE MONOOXYGENASE FOR UNLOCKING RECALCITRANT XYLAN. KOAR CHOROZIAN, NEFELI GEORGAKI KONDYLI, ANTHI KARNAOURI, EVANGELOS TOPAKAS	**P-160** SELF-ASSEMBLED POLYMER DRUG CONJUGATES OF GEMCITABINE AND CAMPTOTHECIN FOR COMBINATIONAL THERAPEUTICS ATHINA ANGELOPOULOU, DIMITRA ΄ TOUMPA, CONSTANTINOS TSITSILIANIS, GEORGE PASPARAKIS	**P-153** Η ΕΠΙΠΤΩΣΗ ΤΗΣ ΠΑΝΔΗΜΙΑΣ COVID-19 ΣΤΗΝ ΧΡΗΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΤΙΡΙΩΝ ΤΡΙΤΟΒΑΘΜΙΑΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ. Η ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΤΗΣ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥΠΟΛΗΣ ΣΤΟ ΡΙΟ ΠΑΤΡΩΝ. ΑΡΙΑΔΝΗ ΚΩΝΣΤΑΝΤΟΠΟΥΛΟΥ, ΑΓΓΕΛΙΚΗ ΧΡΙΣΤΟΓΕΡΟΥ, ΓΕΩΡΓΙΟΣ Α. ΘΩΜΟΠΟΥΛΟΣ, ΓΕΩΡΓΙΟΣ Ν. ΑΓΓΕΛΟΠΟΥΛΟΣ	**P-140** ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΕΠΙΔΡΑΣΗΣ ΤΩΝ ΠΡΟΣΘΕΤΩΝ ΚΑΥΣΤΙΚΗΣ ΜΑΓΝΗΣΙΑΣ ΚΑΙ ΑΙΜΑΤΙΤΗ ΣΤΗΝ ΠΥΡΙΜΑΧΙΚΟΤΗΤΑ ΕΞΑΛΛΟΙΩΜΕΝΩΝ ΥΠΕΡΒΑΣΙΚΩΝ ΠΕΤΡΩΜΑΤΩΝ ΕΥΑΓΓΕΛΙΑ ΠΑΓΩΝΑ, ΕΛΕΝΗ ΔΕΛΗΒΑΝΗ, ΚΥΡΙΑΚΗ ΚΑΛΑΪΤΖΙΔΟΥ, ΑΝΑΣΤΑΣΙΟΣ ΖΟΥΜΠΟΥΛΗΣ, ΜΑΝΑΣΣΗΣ ΜΗΤΡΑΚΑΣ	**P-329** ZEOLITIC MATERIALS-BASED IN VITRO DIAGNOSTICS FOR CANCER AND VIRUS DETECTION: A CRITICAL REVIEW EVANGELIA PANTATOSAKI, MARIA KALLERGI	**P-239** ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΣΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ ΕΝΔΟΦΘΑΛΜΙΩΝ ΕΝΔΟΦΑΚΩΝ ΜΕ ΟΞΕΙΔΙΟ ΤΟΥ ΓΡΑΦΕΝΙΟΥ ΠΑΝΑΓΙΩΤΑ ΝΑΤΣΗ, ΕΥΑΝΘΙΑ ΖΑΝΔΕ, ΜΕΝΕΛΑΟΣ ΚΑΝΑΚΗΣ, ΠΑΝΟΣ ΓΑΡΤΑΓΑΝΗΣ, ΣΩΤΗΡΙΟΣ ΓΑΡΤΑΓΑΝΗΣ, ΠΕΤΡΟΣ ΚΟΥΤΣΟΥΚΟΣ
P-165 TARGETED ENZYMATIC HYDROLYSIS: TOWARDS A MORE EFFICIENT UTILIZATION OF CORN FEEDSTOCK AS ANIMAL FEED CHRISTINA FEROUSI, ANASTASIA ZERVA, EVANGELOS TOPAKAS	**P-216** ΑΝΑΔΙΠΤΥΞΗ ΚΑΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ ΣΥΝΘΕΤΩΝ ΤΑΝΥΖΜΕΝΩΝ ΙΝΩΝ ΠΟΛΥΠΡΟΠΥΛΕΝΙΟΥ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΤΣΙΟΠΤΣΙΑΣ, ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΛΕΟΝΤΙΑΔΗΣ, ΣΤΑΥΡΟΣ ΜΕΣΣΑΡΙΤΑΚΗΣ, ΑΙΚΑΤΕΡΙΝΗ ΤΕΡΖΑΚΗ, ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ ΣΥΔΑΣ, ΚΥΡΙΑΚΟΣ ΜΥΣΤΙΚΟΣ, ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ ΤΖΙΜΠΙΛΗΣ, ΙΩΑΝΝΗΣ ΤΣΙΒΙΝΤΖΕΛΗΣ	**P-219** ΣΥΝΘΕΣΗ ΚΑΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ LA1-XSRXMNO3 (LSM) ΚΑΙ LA1-XSRXFEO3 (LSF) ΠΕΡΟΒΣΚΙΤΙΚΩΝ ΥΛΙΚΩΝ ΩΣ ΦΟΡΕΩΝ ΟΞΥΓΟΝΟΥ ΣΕ ΔΙΕΡΓΑΣΙΕΣ ΧΗΜΙΚΗΣ ΑΝΑΔΡΑΣΗΣ ΦΙΛΙΠΠΟΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΙΔΗΣ, ΧΑΡΙΤΙΝΗ ΜΑΤΣΟΥΚΑ, ΑΝΤΙΓΟΝΗ ΕΥΔΟΥ, ΕΛΕΝΗ ΠΑΧΑΤΟΥΡΙΔΟΥ, ΕΛΕΝΗ ΗΛΙΟΠΟΥΛΟΥ, ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ ΣΑΣΠΑΛΗΣ	**P-176** ΕΤΕΡΟΓΕΝΗΣ ΕΝΕΡΓΟΠΟΙΗΣΗ ΥΠΕΡΟΞΕΙΙΚΩΝ ΑΛΑΤΩΝ ΜΕ ΤΗΝ ΧΡΗΣΗ ΠΕΡΟΒΣΚΙΤΙΚΩΝ ΟΞΕΙΔΙΩΝ ΒΑΡΙΟΥ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΚΟΥΒΕΛΗΣ, ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΜΠΑΜΠΟΣ, ΑΘΑΝΑΣΙΑ ΠΕΤΑΛΑ, ΖΑΧΑΡΙΑΣ ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΣ	**P-375** ENGINEERNG OSTEOGENIC BIOHYBRID IMPLANTS COMPOSED OF CARTILAGINOUS MICROTISSUES & TAILORED MELT ELECTROWRITTEN MESHES GABRIELLA NILSSON HALL, AMIT CHANDRAKAR, KONSTANTINOS IOANNIDIS, ANGELA PASTORE, K. MOISLEY, M. CIRSTEA, LIESBETH GERIS, LORENZO MORONI, PAUL WIERINGA, FRANK LUYTEN, IOANNIS PAPANTONIOU	**P-242** ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΜΙΑΣ ΚΥΒΙΚΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΤΙΚΗΣ ΕΞΙΣΩΣΗΣ ΣΥΝΕΙΣΦΟΡΑΣ ΟΜΑΔΩΝ ΜΕ ΕΜΦΑΣΗ ΣΕ ΜΙΓΜΑΤΑ ΥΓΡΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ ΓΙΩΡΓΟΣ ΤΑΣΙΟΣ, ΑΡΗΣ ΚΛΕΙΣΙΟΥΝΗΣ, ΒΑΣΙΛΙΚΗ ΛΟΥΛΗ, ΕΠΑΜΕΙΝΩΝΔΑΣ ΒΟΥΤΣΑΣ
P-234 BIOTRANSFORMATION OF FURANS BY A NOVEL FUNGAL AA5_2 GALACTOSE OXIDASE TOWARDS THE PRODUCTION OF BIOBASED POLYMERS ΓΡΗΓΟΡΙΟΣ ΔΕΔΕΣ, ΑΝΘΗ ΚΑΡΝΑΟΥΡΗ, ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ ΤΟΠΑΚΑΣ	**P-217** ΒΕΛΤΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ ΤΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΣΥΝΘΕΤΩΝ ΤΑΝΥΖΜΕΝΩΝ ΙΝΩΝ ΠΟΛΥΠΡΟΠΥΛΕΝΙΟΥ-ΒΟΛΛΑΣΤΟΝΙΤΗ ΜΕ ΑΝΑΛΥΣΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΚΡΙΣΗΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΛΕΟΝΤΙΑΔΗΣ, ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΤΣΙΟΠΤΣΙΑΣ, ΣΤΑΥΡΟΣ ΜΕΣΣΑΡΙΤΑΚΗΣ, ΑΙΚΑΤΕΡΙΝΗ ΤΕΡΖΑΚΗ, ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ ΣΥΔΑΣ, ΚΥΡΙΑΚΟΣ ΜΥΣΤΙΚΟΣ, ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ ΤΖΙΜΠΙΛΗΣ, ΙΩΑΝΝΗΣ ΤΣΙΒΙΝΤΖΕΛΗΣ	**P-307** ΤΕΧΝΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΜΟΝΑΔΩΝ ΔΕΣΜΕΥΣΗΣ CO2 ΣΤΗΝ ΤΣΙΜΕΝΤΟΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΘΕΟΔΩΡΟΣ ΠΑΠΑΛΑΣ, ΑΝΤΗ ΑΝΤΖΑΡΑΣ, ΕΛΕΝΗ ΗΡΑΚΛΕΟΥΣ, ΧΑΡΑΛΑΜΠΟΣ ΚΟΥΡΗΣ, ΑΓΓΕΛΙΚΗ ΛΕΜΟΝΙΔΟΥ	**P-232** ADVANCING LIVESTOCK WASTE VALORIZATION AS A HIGH-VALUE ORGANOMINERAL STRUVITE FERTILIZER: A PILOT-SCALE STUDY NOMIKI I. KALLIKAZAROU, IOANNIS A. FOTIDIS, LOUKAS KOUTSOKERAS, DESPOINA A. KOKKINIDOU, CHRISTODOULOS MICHAEL, EMORFIA CONSTANTINIDE, GEORGIOS CONSTANTINIDES, ANDREAS S. ANAYIOTOS, GEORGE BOTSARIS, MARIA G. ANTONIOU	**P-380** IDENTIFICATION OF POTENTIAL EXPOSURE / PATHOLOGICAL METABOLOMIC AND LIPIDOMIC SIGNATURES OF OBESITY AND LIVER PATHOLOGIES USING ZEBRAFISH AS A MODEL NAFSIKA PAPAIOANNOU, CATHERINE GABRIEL, THANASIS PAPAGEORGIOU, HELENE LE MIENTEC, DOMINIQUE LAGADIC-GOSSMANN, NORMAND PODECHARD, SARIGIANNIS SARIGIANNIS	**P-244** Η ΑΞΙΟΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ ΥΔΡΟΦΙΛΩΝ ΕΝΔΟΦΑΚΩΝ ΚΑΙ Ο ΡΟΛΟΣ ΤΟΥ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΟΥ ΦΟΡΤΙΟΥ ΓΙΩΡΓΟΣ ΖΙΩΜΑΣ, ΘΕΟΔΩΡΑ ΚΟΥΡΑΣΗ, ΠΑΝΑΓΙΩΤΑ ΝΑΤΣΗ, ΙΩΑΝΝΗΣ ΚΑΛΑΝΤΖΗΣ, ΠΑΝΟΣ ΓΑΡΤΑΓΑΝΗΣ, ΣΩΤΗΡΙΟΣ ΓΑΡΤΑΓΑΝΗΣ, ΠΕΤΡΟΣ ΚΟΥΤΣΟΥΚΟΣ
P-260 STRUCTURAL CHARACTERIZATION OF A NOVEL LACCASE-LIKE MULTICOPPER OXIDASE FROM THERMOTHELOMYCES THERMOPHILUS CHRISTOS KOSINAS, ANASTASIA ZERVA, EVANGELOS TOPAKAS, MARIA DIMAROGONA	**P-227** INVESTIGATION OF NANOCARBON-BASED POLYPROPYLENE COMPOSITE FILMS AND THE ROLE OF B NUCLEATING AGENTS IN THEIR WATER VAPOR PERMEABILITY PERFORMANCE ΓΑΥΚΕΡΙΑ ΒΙΤΒΙΝΗ, ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΜΑΘΙΟΥΔΑΚΗΣ, AMAIA SOTO BEOBIDE, ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΒΟΓΙΑΤΖΗΣ	**P-339** PEROVSKITE LAYER OPTIMIZATION BY ZRCL4 INTRODUCTION WITHIN FUNCTIONAL INTERFACES KONSTANTINA GKINI, LIDA GIVALOU, SPYROS ORFANOUDAKIS, CHRISTOS KOUZIOS, LAZAROS THEOFYLAKTOS, MARY KONSTANTAKOU, THOMAS STERGIOPOULOS	**P-241** ΑΝΑΚΤΗΣΗ ΦΩΣΦΟΡΟΥ ΑΠΟ ΑΣΤΙΚΑ ΥΔΑΤΙΚΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΠΑΝΑΓΙΩΤΑ ΝΑΤΣΗ, ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ - ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ ΓΟΥΔΑΣ, ΠΕΤΡΟΣ ΚΟΥΤΣΟΥΚΟΣ	**P-382** MULTI-OMICS ANALYSIS OF 2D & 3D CULTURES OF HUMAN HEPARG CELLS EXPOSED TO DEHP & AMIODARONE TO REVEAL METABOLIC DISORDERS SIGNATURES NAFSIKA PAPAIOANNOU, CATHERINE GABRIEL, ILIAS FRYDAS, THANASIS PAPAGEORGIOU, DAYNA SCHULTZ, SPYROS KARAKITSIOS, SOPHIE LANGOUET, ETTIENE BLANC, DIMOSTHENIS SARIGIANNIS	**P-302** ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΟ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΜΟΝΑΔΑΣ ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΣΥΝΔΥΑΣΜΕΝΟΥ ΚΥΚΛΟΥ ΜΕ ΚΑΥΣΙΜΟ ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ ΣΕ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟ ΧΡΟΝΟ ΧΑΡΑΛΑΜΠΟΣ ΓΑΛΑΤΣΟΠΟΥΛΟΣ
P-262 HIGH- THROUGHPUT SCREENING ASSAY FOR THE DISCOVERY OF NOVEL PETASES GEORGIOS TAXEIDIS, EFSTRATIOS NIKOLAIVITS, JASMINA NIKODINOVIC-RUNIC, EVANGELOS TOPAKAS	**P-245** SYNTHESIS OF POLYAMIDE-BASED MICROCAPSULES VIA INTERFACIAL POLYMERIZATION: EFFECT OF EMULSIFIER AND STIRRING RATE ANGELIKI MYTARA, KONSTANTINA CHRONAKI, GERASIMOS KAPATOS, CONSTANTINE D. PAPASPYRIDES, KONSTANTINOS BELTSIOS, STAMATINA VOUYIOUKA	**P-346** ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΚΑΙ ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΤΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΤΩΝ ΜΕΜΒΡΑΝΩΝ ΠΟΛΥΙΜΙΔΙΟΥ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΠΟΜΑΚΡΥΝΣΗ ΤΟΥ CO2 ΑΠΟ ΤΟ ΒΙΟΑΕΡΙΟ ΣΕ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΚΛΙΜΑΚΑ ΣΕ ΔΙΕΡΓΑΣΙΕΣ 1 ΚΑΙ 2 ΣΤΑΔΙΩΝ ΧΡΥΣΟΒΑΛΑΝΤΟΥ ΚΟΥΤΣΙΑΝΤΗ, ΕΥΣΤΑΘΙΟΣ ΚΙΚΚΙΝΙΔΗΣ, ΜΑΝΑΣΣΗΣ ΜΗΤΡΑΚΑΣ, ΑΝΑΣΤΑΣΙΟΣ ΖΟΥΜΠΟΥΛΗΣ	**P-344** DISCOVERY OF A CE16 ACETYL ESTERASE FROM THERMOTHELOMYCES THERMOPHILUS AND ITS ROLE IN BIOMASS DEGRADATION CHRISTINA PENTARI, ANASTASIA ZERVA, CHRISTOS KOSINAS, MARIA DIMAROGONA, EVANGELOS TOPAKAS	**P-388** PRENATAL EXPOSURE TO METALS IN THE EXHES COHORT STUDY: AN UNTARGETED METABOLOMICS ANALYSIS FOTEINI NIKIFOROU, NAFSIKA PAPAIOANNOU, CATHERINE GABRIEL, SPYROS KARAKITSIOS, DIMOSTHENIS SARIGIANNIS	**P-304** ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑΣ ΦΑΣΕΩΝ ΔΥΑΔΙΚΩΝ ΜΙΓΜΑΤΩΝ ΑΜΙΝΩΝ ΜΕ ΥΔΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΕΣ ΚΑΙ ΑΛΚΟΟΛΕΣ ΕΛΕΝΗ ΤΣΕΠΗ, ΙΩΑΝΝΗΣ ΤΣΙΒΙΝΤΖΕΛΗΣ
P-266 ΑΠΟΘΕΙΩΣΗ ΚΛΑΣΜΑΤΩΝ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ ΑΠΟ ΑΝΑΠΤΥΣΣΟΜΕΝΑ ΚΥΤΤΑΡΑ ΤΟΥ ΒΑΚΤΗΡΙΟΥ RHODOCOCCUS ERYTHROPOLIS IGTS8 ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΔΗΜΟΣ, ΗΛΙΑΣ ΜΕΡΤΙΡΗΣ, ΣΤΕΛΛΑ ΚΑΛΛΑΤΖΗ, ΔΗΜΗΤΡΗΣ ΚΕΚΟΣ, ΔΙΟΜΗ ΜΑΜΜΑ	**P-273** CARBON NANOTUBE AND GRAPHENE PAPERS AS FLEXIBLE HEATING ELEMENTS CHRISTOS KOSTARAS, CHRISTOS PAVLOU, GEORGE PATERAKIS, NIKOLAOS KOUTROUMANIS, GEORGE TRAKAKIS, KONSTANTINOS DASSIOS, COSTAS GALIOTIS	**P-357** ΜΕΛΕΤΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΥΤΟΝΟΜΙΣΗΣ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΑΚΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ ΜΕΣΩ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗΣ ΥΠΟΛΕΙΜΜΑΤΙΚΗΣ ΦΥΤΙΚΗΣ ΒΙΟΜΑΖΑΣ ΚΑΕΙΟ ΠΟΥΛΟΥΝΤΑ, ΙΩΑΝΝΗΣ ΚΟΣΜΑΔΑΚΗΣ, ΑΡΣΕΝΗΣ ΠΙΣΚΙΟΠΟΥΛΟΣ, ΙΩΣΗΦ ΑΜΟΙΡΙΔΗΣ, ΚΑΤΕΡΙΝΑ ΣΤΑΜΑΤΕΛΑΤΟΥ, ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΕΛΜΑΣΙΔΗΣ	**P-393** ΑΠΟΤΟΞΙΚΟΠΟΙΗΣΗ ΣΤΡΑΓΓΙΣΜΑΤΩΝ ΜΕ ΠΡΟΣΘΗΚΗ ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΙΩΝ FENTON ΚΑΙ ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΒΙΟΑΠΟΔΟΜΗΣΙΜΟΤΗΤΑΣ ΤΟΥΣ ΜΕ ΑΝΑΕΡΟΒΙΑ ΧΩΝΕΥΣΗ ΔΗΜΗΤΡΑ ΘΕΟΔΟΣΗ ΠΑΛΙΜΕΡΗ, ΑΗΔΑ ΜΑΡΑΓΚΟΥΔΑΚΗ, ΑΠΟΣΤΟΛΟΣ ΒΑΥΣΙΔΗΣ, ΑΝΕΣΤΗΣ ΒΑΥΣΙΔΗΣ	**P-405** COMPARISON OF THREE HIGH-LEVEL MICROARRAY STATISTICAL ANALYSIS METHODS FOR DISEASE MECHANISM IDENTIFICATION D.R. SCHULTZ, I.S. FRYDAS, S. KARAKISTIOS, D.A. SARIGIANNIS	**P-362** INTERFACIAL ENERGIES AND SURFACE MASS TRANSPORT IN POLYCRYSTALLINE MGO ANGELIKI CHRISTOGEROU, SYMEON BEBELIS, PANAGIOTIS NIKOLOPOULOS
P-283 DISCOVERY OF NOVEL POLYESTERASES CAPABLE TO DEGRADE PLASTIC WASTE KONSTANTINOS MAKRYNIOTIS, EFSTRATIOS NIKOLAIVITS, GEORGE TAXEIDIS, JASMINA NIKODINOVIC-RUNIC, CHRISTINA GKOUNTELA, STAMATINA VOUYIOUKA, EVANGELOS TOPAKAS	**P-300** THERMOPLASTIC POLYURETHANE-GRAPHENE MICROCELLULAR FOAMS: PRODUCTION & CHARACTERIZATION EIRINI KALLITSI, MARIA GIOVANNA PASTORE CARBONE, ANASTASIOS MANIKAS, ERNESTO DI MAIO, COSTAS GALIOTIS	**P-411** ΕΥΕΛΙΚΤΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΟΡΩΝ ΥΒΡΙΔΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ POWER-TO-POWER (P2P) ΥΠΟ ΚΑΝΟΝΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΚΑΙ ΑΒΕΒΑΙΟΤΗΤΕΣ ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΣ ΚΑΦΕΤΖΗΣ, ΚΥΡΙΑΚΟΣ ΠΑΝΟΠΟΥΛΟΣ, ΣΤΕΛΛΑ ΧΑΤΖΗΓΑΒΡΙΗΛ, ΣΑΒΒΑΣ ΧΑΤΖΗΓΑΒΡΙΗΛ	**P-430** ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΝΑΝΟΦΥΣΑΛΙΔΩΝ ΌΖΟΝΤΟΣ ΣΤΗΝ ΑΠΟΛΥΜΑΝΣΗ ΘΑΛΑΣΣΙΟΥ ΕΡΜΑΤΟΣ ΠΕΤΡΟΥΛΑ ΖΕΡΙΔΟΥ, ΕΛΕΥΘΕΡΙΑ ΚΟΤΖΙΑ, ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΚΑΤΡΗΣ, ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΚΑΛΟΤΕΡΑΚΗΣ	**P-433** ΜΕΛΕΤΗ ΕΠΙΔΡΑΣΗΣ ΦΑΙΝΟΛΙΚΩΝ ΕΝΩΣΕΩΝ ΣΤΗΝ ΕΝΕΡΓΟΤΗΤΑ ΤΩΝ ΑΙΜΟΠΕΤΑΛΙΩΝ - ΣΥΜΒΟΛΗ ΜΟΝΟΠΥΡΗΝΩΝ ΚΥΤΤΑΡΩΝ ΑΙΚΑΤΕΡΙΝΗ ΡΟΥΠΤΣΙΟΥ, ΑΜΑΛΙΑ ΑΓΓΕΛΗ, ΣΤΑΜΑΤΙΑ ΘΕΟΔΩΡΙΔΟΥ, ΜΑΡΙΑ ΛΙΑΚΟΠΟΥΛΟΥ - ΚΥΡΙΑΚΙΔΟΥ	**P-378** ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ ΠΟΡΩΔΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΔΙΩΝ ΚΑΙ ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΚΑΤΑΝΟΜΗΣ ΡΕΥΜΑΤΟΣ ΣΤΗΝ ΗΛΕΚΤΡΟΧΗΜΙΚΗ ΑΠΟΚΡΙΣΗ ΜΑΡΙΕΤΤΑ ΔΙΑΚΟΛΑΜΠΡΙΑΝΟΥ, ΑΝΤΩΝΗΣ ΚΑΡΑΝΤΩΝΗΣ
P-292 ΒΙΟΑΠΟΘΕΙΩΣΗ ΤΟΥ ΔΙΒΕΝΖΟΘΕΙΟΦΑΙΝΙΟΥ ΑΠΟ ΜΗ ΑΝΑΠΤΥΣΣΟΜΕΝΑ ΚΥΤΤΑΡΑ ΤΟΥ ΒΑΚΤΗΡΙΟΥ RHODOCOCCUS ERYTHROPOLIS IGTS8 ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΔΗΜΟΣ, ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΠΡΑΣΟΥΛΑΣ, MARIA BAUTISTA PUJIDO, ΣΤΥΛΙΑΝΗ ΚΑΛΛΑΝΤΖΗ, ΔΗΜΗΤΡΗΣ ΚΕΚΟΣ, ΔΙΟΜΗ ΜΑΜΜΑ	**P-306** MECHANICAL PROPERTIES OF CARBON NANOMEMBRANES AND CARBON NANOMEMBRANES/PET COMPOSITES DESIGNED FOR WATER SEPERATION TECHNOLOGIES MARINOS DIMITROPOULOS, GEORGE TRAKAKIS, CHRISTOS PAVLOU, CHRISTOS KOSTARAS, NIKOLAUS MEYERBRÖKER, RAPHAEL DALPKE, ALBERT SCHNIEDERS, COSTAS GALIOTIS, KONSTANTINOS DASSIOS		**P-464** ΑΠΟΜΟΝΩΣΗ ΦΑΙΝΟΛΙΚΩΝ ΕΝΩΣΕΩΝ ΑΠΟ ΣΤΕΜΦΥΛΑ ΤΟΥ ΦΥΤΟΥ VITIS VINIFERA L. ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΩΝ ΜΕΘΟΔΩΝ ΑΝΔΡΕΑΣ ΖΕΝΤΕΛΗΣ, ΒΑΛΙΑ ΣΥΓΓΟΥΝΗ, ΦΩΤΕΙΝΗ ΛΑΜΑΡΗ, ΧΡΙΣΤΑΚΗΣ ΠΑΡΑΣΚΕΥΑ	**P-439** STUDY OF THE APOPTOTIC EFFECT OF PHENOLIC COMPO

P-321
ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ, ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΝΖΥΜΙΚΑ ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΜΕΝΩΝ ΕΚΧΥΛΙΣΜΑΤΩΝ ΘΑΛΑΣΣΙΩΝ ΦΥΚΩΝ
ΣΤΑΜΑΤΙΑ ΣΠΥΡΟΥ, ΑΛΕΞΑΝΔΡΑ ΧΑΤΖΗΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΥ, ΡΕΝΙΑ ΦΩΤΙΑΔΟΥ, ΑΓΓΕΛΙΚΗ ΠΟΛΥΔΕΡΑ, ΠΕΤΡΟΣ ΚΑΤΑΠΟΔΗΣ, ΕΠΑΜΕΙΝΩΝΔΑΣ ΒΟΥΤΣΑΣ, ΧΑΡΑΛΑΜΠΟΣ ΣΤΑΜΑΤΗΣ

P-374
ΤΥΠΩΜΕΝΟΙ ΥΠΕΡΠΥΚΝΩΤΕΣ ΑΠΟ ΝΑΝΟΫΛΙΚΑ ΑΝΘΡΑΚΑ
ΝΙΚΗ ΜΠΑΡΔΗ, ΧΡΗΣΤΟΣ ΤΡΑΠΑΛΗΣ

P-509
ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΚΙΝΗΤΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ ΟΖΟΝΙΣΜΟΥ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΞΥΓΙΑΝΣΗ ΡΥΠΑΣΜΕΝΩΝ ΕΔΑΦΩΝ ΚΑΙ ΛΑΣΠΗΣ ΓΕΩΤΡΗΣΕΩΝ
ΒΑΣΙΛΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΟΥ, ΙΩΑΝΝΗΣ ΖΑΡΚΑΔΑΣ, ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΧΡΙΣΤΟΔΟΥΛΗΣ, ΧΡΗΣΤΟΣ ΤΣΑΚΙΡΟΓΛΟΥ

P-482
ΜΑΓΝΗΤΙΚΑ ΝΑΝΟΣΩΜΑΤΙΔΙΑ ΩΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΚΑΙ ΑΠΟΔΕΣΜΕΥΣΗΣ ΒΙΟΔΡΑΣΤΙΚΩΝ ΜΟΡΙΩΝ ΦΥΣΙΚΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ
ΜΑΡΙΕΤΤΑ ΚΑΤΣΟΓΙΑΝΝΗ, ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ Σ. ΑΡΑΜΠΑΤΖΗΣ, ΧΡΥΣΑΝΘΗ-ΜΑΡΙΑ ΑΝΤΩΝΙΟΥ, ΑΝΤΩΝΗΣ ΜΑΚΡΙΔΗΣ, ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ Π. ΠΑΠΑΓΕΩΡΓΙΟΥ, ΜΑΥΡΟΕΙΔΗΣ ΑΓΓΕΛΑΚΕΡΗΣ, ΑΝΔΡΕΑΝΑ Ν. ΑΣΗΜΟΠΟΥΛΟΥ

P-355
DISCOVERY OF NOVEL INDUSTRIALLY RELEVANT ENZYMES THROUGH HIGH-THROUGHPUT METAGENOMIC ANALYSIS AND FUNCTIONAL SCREENING
DIMITRA ZARAFETA, GEORGIOS SKRETAS

P-385
INVESTIGATING STRESS CONSENTRATION AROUND A CIRCULAR NOTCH IN MONOLAYER GRAPHENE/POLYMER MODEL COMPOSITE
ELLI BELLOU, STELLA PELONI, MARIA GIOVANNA PASTORE CARBONE, ANASTASIOS MANIKAS, CHRISTOS TSAKONAS, CHRISTOS PAVLOU, NIKOLAOS KONTIS, COSTAS GALIOTIS

P-356
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΥΔΡΟΛΥΤΙΚΩΝ ΕΝΖΥΜΩΝ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΕΚΧΥΛΙΣΗ ΚΑΡΠΟΥ ΑΓΡΙΟΥ ΤΡΙΑΝΤΑΦΥΛΛΟΥ (ROSA CANINA L)
ΕΙΡΗΝΗ ΣΟΦΙΑ ΒΑΣΙΛΟΓΙΑΝΝΗ, ΑΝΑΣΤΑΣΙΑ ΜΑΡΙΑ ΓΚΙΒΑΛΟΥ, ΖΑΦΕΙΡΙΑ ΛΕΜΟΝΗ, ΣΤΥΛΙΑΝΗ ΚΑΛΑΝΤΖΗ, ΘΕΟΠΙΣΤΗ ΛΥΜΠΕΡΟΠΟΥΛΟΥ, ΑΝΔΡΟΜΑΧΗ ΤΖΑΝΗ, ΑΝΑΣΤΑΣΙΑ ΔΕΤΣΗ, ΔΙΟΜΗ ΜΑΜΙΜΑ

P-386
STRESS ANALYSIS OF A GRMS REINFORCED CFRP LAMINATE WITH AN OPEN HOLE.
STELLA PELONI, NIKOLAOS KONTIS, PANAGIOTIS NEKTARIOS PAPPAS, NIKOLAOS KOUTROUMANIS, COSTAS GALIOTIS

P-398
UNTARGETED METABOLOMICS PROFILING IN PREGNANT WOMEN REVEALS NUMEROUS METABOLIC PATHWAYS DISORDERS
THANASIS PAPAGEORGIOU, NAFSIKA PAPAIOANNOU, CATHERINA GABRIEL, SPYROS KARAKITSIOS, DIMOSTHENIS SARIGIANNIS

P-424
3D ΕΚΤΥΠΩΜΕΝΟΙ ΜΙΚΡΟΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΕΣ ΣΥΝΕΧΟΥΣ ΡΟΗΣ ΓΙΑ ΒΙΟΚΑΤΑΛΥΤΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ
ΕΛΕΝΑ ΓΚΑΝΤΖΟΥ, ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΜΠΑΚΑΡΑΤΣΑΣ, ΑΝΔΡΕΑΣ-ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΒΑΣΙΟΣ, ΑΝΑΣΤΑΣΙΑ ΣΚΟΝΤΑ, ΑΓΓΕΛΙΚΗ ΠΟΛΥΔΕΡΑ, ΠΕΤΡΟΣ ΚΑΤΑΠΟΔΗΣ, ΧΑΡΑΛΑΜΠΟΣ ΣΤΑΜΑΤΗΣ

P-498
CHARACTERIZATION OF THE CHLORITE DISMUTASE FROM PSEUDOMONAS SP: A SUSTAINABLE TOOL FOR THE REMEDIATION OF CHLORITE
DIMITRIS NOKAS, ANTONIOS KAPOGIANNATOS, ELENI PANAGIOTOPOULOU, GEORGE PREMETIS, NIKOLAOS LABROU, EVANGELIA CHRONOPOULOU

P-520
ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΔΡΑΣΗΣ ΕΚΧΥΛΙΣΜΑΤΩΝ ΜΙΚΡΟΦΥΚΩΝ ΣΕ ΚΑΛΛΥΝΤΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΟΥ ΔΕΡΜΑΤΟΣ
ΑΓΓΕΛΙΚΗ ΔΙΑΚΟΠΟΥΛΟΥ, ΣΟΥΛΤΑΝΑ ΜΟΥΝΤΖΑΚΗ, ΦΩΤΕΙΝΗ ΛΑΜΑΡΗ, ΜΙΧΑΛΗΣ ΚΟΡΝΑΡΟΣ, ΣΟΦΙΑ ΧΑΤΖΗΑΝΤΩΝΙΟΥ

P-523
PRODUCTION OF DOCOSAHEXAENOIC ACID (DHA) FROM PRETREATED AGRICULTURAL BIOMASS RESIDUES BY THE HETEROTROPHIC MICROALGAE CRYPTHECODINIUM COHNII
ΣΑΒΒΑΣ ΣΤΑΙΚΟΣ, ΑΝΘΗ ΚΑΡΝΑΟΥΡΗ, ΣΤΕΛΙΟΣ ΣΤΕΦΑΝΙΔΗΣ, ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΚΑΛΟΓΙΑΝΝΗΣ, ΑΓΓΕΛΟΣ ΛΑΠΠΑΣ, ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ ΤΟΠΑΚΑΣ

Εκπαίδευση - Νέες Τεχνολογίες

P-092
ΕΞΥΠΗΝΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΣΤΙΚΩΝ ΣΤΕΡΕΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ: ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ Η ΠΟΛΗ ΤΗΣ ΧΑΛΚΙΔΑΣ
Ν. ΣΠΑΝΟΣ, Ι. ΜΠΟΥΣΟΥΛΑΣ, Σ. ΜΑΗ, ΈΛΗ ΜΑΡΙΑ ΜΠΑΡΑΜΠΟΥΤΗ

P-207
PILOT SERVICE AND APPLICATION TOOLS FOR MONITORING OF UV-INDEX IN PASSENGER SHIPS
PANAGIOTIS KOSMOPOULOS, DIMITRIS KASKAOUTIS, APOSTOLOS KATRANITSAS, STELIOS KAZADZIS

P-248
INNOVATIVE TRAINING CENTRE FOR ADVANCED THIRD LEVEL COURSE IN AZERBAIJAN/ ITACA
PETROS KOUTSOUKOS, CHRISTAKIS PARASKEVA, PAVLOS KLEPETSANIS, PANAGIOTA NATSI

Ηλεκτροχημικές/Ηλεκτροκαταλυτικές Διεργασίες

P-222
NOVEL PT-BASED ELECTROCATALYSTS FOR THE OXYGEN REDUCTION REACTION IN PROTON EXCHANGE MEMBRANE FUEL CELLS
IOANNA MARTINAIOU, FOTIOS PALOUKIS, MARIA DALETOU

P-225
ELECTROCHEMICAL STUDIES OF LYTIC POLYSACCHARIDE MONOOOXYGENASES ON HEMICELLULOSIC SUBSTRATES: DESCRIBING A NOVEL ENZYMATIC ACTIVITY
RAPHAELA XYDOU, KOAR CHOROZIAN, ANTHI KARNAOURI, EVANGELOS TOPAKAS, ANTONIS KARANTONIS

P-226
ΑΝΟΔΙΚΗ ΟΞΕΙΔΩΣΗ ΤΗΣ ΓΛΥΚΟΖΗΣ ΣΕ ΗΛΕΚΤΡΟΔΙΑ ΟΞΕΙΔΙΟΥ ΤΟΥ ΧΑΛΚΟΥ ΓΙΑ ΤΗ ΜΕΙΩΣΗ ΤΩΝ ΥΠΕΡΤΑΣΕΩΝ ΟΞΕΙΔΩΣΗΣ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΗΛΕΚΤΡΟΛΥΤΙΚΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΥΔΡΟΓΟΝΟΥ
ΛΑΜΠΡΟΣ ΤΣΙΟΝΑΣ, ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ ΤΟΠΑΚΑΣ, ΑΝΤΩΝΗΣ ΚΑΡΑΝΤΟΝΗΣ

Μηχανική-Ρύθμιση Διεργασιών & συστημάτων-Βιομηχανία 4.0 & Ψηφιοποίηση-Κυκλική οικονομία

P-022
ΧΡΟΝΟΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΔΙΕΡΓΑΣΙΩΝ ΠΟΛΛΑΠΛΩΝ ΣΤΑΔΙΩΝ ΚΑΙ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ: ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΜΕΤΑΞΥ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΒΕΛΤΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΩΝ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ
ΜΑΡΙΑ ΕΛΕΝΗ ΣΑΜΟΥΗΛΙΔΟΥ, ΑΠΟΣΤΟΛΟΣ ΕΛΕΚΙΔΗΣ, ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΓΕΩΡΓΙΑΔΗΣ, ΜΙΧΑΗΛ Χ. ΓΕΩΡΓΙΑΔΗΣ

P-270
DYNAMIC MODELLING OF HOT MELT EXTRUSION PROCESS USING THE METHOD OF LINES
FIONA MOVSESIAN, MARINA SOUSANI, DAVIDE BASCONE, IOANNIS FRAGKOPOULOS, IOANNIS KOOKOS

P-394 ΕΘΕΛΟΝΤΙΣΜΟΣ ΩΣ ΒΙΩΜΑΤΙΚΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΣΤΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ, ΕΝΕΡΓΟΙ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ΟΙ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΟΙ ΕΝΕΡΓΟΙ ΠΟΛΙΤΕΣ ΜΑΡΙΟΣ ΒΛΑΧΟΓΙΑΝΝΗΣ, ΝΙΚΟΛΑΣ ΚΑΨΗΣ, ΕΛΕΥΘΕΡΙΑ ΤΣΑΚΝΑΚΗ, ΒΙΚΤΩΡΑΣ ΣΤΙΒΑΝΑΚΗΣ, SUSSANE BROSDA	P-358 ΣΤΕΡΕΟΙ ΗΛΕΚΤΡΟΛΥΤΕΣ ΔΟΜΗΣ ΠΕΡΟΒΣΚΙΤΗ ΓΙΑ ΜΠΑΤΑΡΙΕΣ ΙΟΝΤΩΝ ΛΙΘΙΟΥ ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΜΠΑΛΑΚΕΡΑΣ, ΝΙΚΟΛΕΤΑ ΣΤΡΑΤΑΚΗ, ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ ΤΣΙΠΛΑΚΙΔΗΣ	
	P-361 ΗΛΕΚΤΡΟΛΥΣΗ ΑΤΜΟΥ ΣΕ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΤΥΠΟΥ ΣΤΕΡΕΟΥ ΟΞΕΙΔΙΟΥ ΣΕ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΠΙΕΣΗΣ ΜΑΡΙΑ ΕΛΕΥΘΕΡΙΑ ΦΑΡΜΑΚΗ, ΚΑΛΛΙΟΠΗ ΜΑΡΙΑ ΠΑΠΑΖΗΣΗ, ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ ΤΣΙΠΛΑΚΙΔΗΣ, ΣΤΕΛΛΑ ΜΠΑΛΟΜΕΝΟΥ	
	P-491 ELECTROCHEMICAL PROMOTION OF THE CO2 HYDROGENATION REACTION OVER PT CATALYTIC FILMS DEPOSITED ON YSZ ΔΗΜΗΤΡΗΣ ΚΙΝΔΕΡΛΗΣ, ΧΡΗΣΤΟΣ ΧΑΤΖΗΛΙΑΣ, ΕΥΤΥΧΙΑ ΜΑΡΤΙΝΟ, ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΒΑΓΕΝΑΣ, ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΣ ΚΑΤΣΑΟΥΝΗΣ	
Διεργασίες στα Πορώδη Μέσα		
P-353 ΒΕΛΤΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ ΔΙΑΤΑΞΗΣ ΜΕΜΒΡΑΝΩΝ ΣΕ ΣΕΙΡΑ ΠΡΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗ Η2 ΥΠΕΡΥΨΗΛΗΣ ΚΑΘΑΡΟΤΗΤΑΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ ΚΟΥΤΣΟΝΙΚΟΛΑΣ, ΓΡΗΓΟΡΙΟΣ ΠΑΝΤΟΛΕΟΝΤΟΣ, ΛΑΜΠΡΙΝΗ ΜΠΟΥΤΣΙΚΑ, ΓΕΩΡΓΙΑ ΧΑΡΑΛΑΜΠΟΠΟΥΛΟΥ, ΘΕΟΔΩΡΟΣ ΣΤΕΡΙΩΤΗΣ, ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΚΑΡΑΓΙΑΝΝΑΚΗΣ		
Ολοκλήρωση Εργασιών2ης Συνεδρίας Αναρτημένων Εργασιών		

Περιλήψεις Κεντρικών Ομιλιών

Athanasios Nenes

Ecole Polytechnique Federale de Lausanne, Switzerland

Athanasios Nenes is a Professor of Atmospheric Processes and heads the Laboratory of Atmospheric Processes and their Impacts (LAPI) at the École Polytechnique Fédérale de Lausanne, Switzerland. He is an affiliate researcher of the Institute of Chemical Engineering Science at the Foundation for Research and Technology Hellas in Patras, Greece and a founding member of the Center of Studies on Air quality and Climate Change (CSTACC) at the institute. His research focuses on the impact of atmospheric processes (especially aerosol) on clouds, climate, air quality and ecosystems. He is the prime author of the widely-used ISORROPIA aerosol thermodynamics models, and parameterization modules for describing aerosol-cloud interactions in climate models, and developer of instrumentation to measure aerosol properties and Cloud Condensation Nuclei. He is a Web of Science Highly Cited Researcher (2021,2022), having authored/co-authored 315 manuscripts (Google Scholar citations: 29000, h=91). He serves as President of the Atmospheric Sciences Division of the European Geophysical Union, and member of the UN Joint Group of Experts on the Scientific Aspects of Marine Environmental Protection (WG38: Atmospheric input of chemicals to the ocean). He served on the US National Academies Committee on the Future of Atmospheric Chemistry Research, Secretary of Atmospheric Sciences of the American Geophysical Union and Editor in the Copernicus journal Atmospheric Chemistry and Physics (2004-2019). Prof. Nenes is an American Geophysical Union Fellow (2020); a member of the Academia Europaea (2021); a Fellow of the American Association for Aerosol Research (2022); a recipient of the Copernicus Medal (2022), an ERC Consolidator Grant (2016), the



Vaughan Lectureship, Caltech (2014), the Ascent Award, American Geophysical Union AS Section (2012), Whitby Award, American Association for Aerosol Research (2011), Houghton Award, American Meteorological Society (2009), Sigma Xi Young Faculty Award (2007), Friedlander Award, American Association for Aerosol Research (2005), NASA New Investigator Award (2004) and a National Science Foundation CAREER Award (2004).

Climate Change: Changes, Challenges and Outlook

Athanasios Nenes

Wednesday 2nd June, 2022, 9:20 – 10:00

Auditorium I-4

Over the last 10,000 years (known as the Holocene period) Earth's climate has been remarkably mild and stable, enabling the development of human civilization and its remarkable accomplishments. The accumulating byproducts of human activities however – greenhouse gases and suspended atmospheric particles ("aerosols") – have caused changes that are changing the climate system at an alarming and accelerating rate. So much in fact, that the planet has been driven out of the Holocene into a new climate period - the Anthropocene, with a myriad of changes and challenges for humanity and ecosystems worldwide that are amplified with time.

A major problem and challenge is the poor understanding of many climate change drivers – especially related to the effect of suspended particulate matter ("aerosols") from pollution. Some aerosols cool climate by reflecting sunlight back to space, and other particles absorb light and warm. Aerosols also impact clouds – by providing the "seeds" upon which cloud particles form - so aerosol changes eventually modulate the amount of sunlight reflected by clouds back to space, the structure of cloud fields and precipitation, and eventually the hydrological cycle and climate. Although altogether these aerosol impacts are thought to collectively cool climate, model simulations give a wide range of estimates. Furthermore, it is unclear how the Earth system will respond to the above climate drivers, especially as large and irreversible changes begin to set in (e.g., melting of land ice and permafrost). As a result, there are considerable uncertainties in predictions of climate change, especially when considering possible outcomes associated with potential climate policies. Even more uncertainty exists for predictions of regional climate change – especially in "climate hotspots", such as the Arctic and the Mediterranean.

This talk will present an overview of the key drivers of climate change, both globally and regionally for the Mediterranean, and the expected changes that are expected to occur in the near future. We present advances being made in climate models to address key sources of prediction uncertainty, focusing on European modeling frameworks and aerosol-related effects. We conclude with perspectives on challenges that lie ahead, and the impact that Chemical Engineering Science can have to help address them.

Fengqi You

Cornell University, USA

2022 Stratis Sotirchos Awardee

Fengqi You is the Roxanne E. and Michael J. Zak Professor in the Smith School of Chemical and Biomolecular Engineering at Cornell University. He also serves as Chair of Ph.D. Studies in Cornell Systems Engineering, Associate Director of Cornell Energy Systems Institute, and Associate Director of Cornell Institute for Digital Agriculture. His research focuses on fundamental theory and methods in systems engineering and artificial intelligence, as well as their applications to smart manufacturing, digital agriculture, quantum computing, energy systems, and sustainability. His recent awards (in the past six years) include NSF CAREER Award (2016), AIChE Environmental Division Early Career Award (2017), AIChE Research Excellence in Sustainable Engineering Award (2017), Computing and Systems Technology (CAST) Outstanding Young Researcher Award from AIChE (2018), Cornell Engineering Research Excellence Award (2018), ACS Sustainable Chemistry & Engineering Lectureship Award (2018), AIChE Excellence in Process Development Research Award (2019), AIChE Innovations in Green Process Engineering Award (2020),



Mr. & Mrs. Richard F. Tucker Excellence in Teaching Award (2020), Curtis W. McGraw Research Award from American Society for Engineering Education (ASEE) (2020), American Automatic Control Council (AACC) O. Hugo Schuck Award (2020), AIChE Sustainable Engineering Forum Education Award (2021), AIChE George Lappin Award (2022), and Stratis V. Sotirchos Lectureship Award by Foundation for Research & Technology – Hellas (FORTH) (2022), in addition to a number of best paper awards. Fengqi is an elected Fellow of the Royal Society of Chemistry (FRSC) and Fellow of the American Institute of Chemical Engineers (AIChE Fellow). For more information about his research group:www.peese.org

Multi-Scale Systems Analytics for Energy and Environmental Sustainability

Fengqi You

Thursday 2nd June, 2022, 10:15 - 11:00

Auditorium I-4

Energy and environmental sustainability have risen to the top of the public and policy agenda, as demonstrated by the recent Glasgow Climate Pact and the rapid proliferation of carbon neutrality pledges across various countries and sectors. Process systems engineering (PSE) theory, methods, and tools play an important role in the quest for energy and environmental sustainability. Combined with chemical and biomolecular engineering domain knowledge, PSE is empowered with the multi-scale feature to investigate scientific problems from nano- to mega-scales. These PSE methodologies organically integrate systems-level analysis, design, control, and optimization theory with modern artificial intelligence techniques for data analytics and machine learning to leverage the power of big data. This talk will illustrate the concepts and methods of multi-scale systems analytics through our research efforts in the areas of sustainable energy technologies and systems, circular economy and food-energy-water-waste nexus, smart technologies for sustainable built environments and food production, and environmental impact and climate change mitigation. Specific examples include our collaborative works with experimentalists and domain experts on (a) integrated design of metal-organic frameworks (MOFs) and adsorption processes via rapid, in-silico screening of MOFs for economically-efficient post-combustion CO2 capture and separation; (b) effective detection of microplastics in the aqueous environment by developing intelligent soft sensors based on explainable deep learning techniques to analyze complex spatiotemporal optical responses of liquid crystal; (c) quantum computing-assisted deep learning models and algorithms for sustainable and safe operations of electric power systems with renewable energy resources; (d) multi-scale optimization combined with machine learning for the design of 100% renewable energy systems toward carbon neutrality for Cornell University campus and New York State; and (e) climate implications of shifting in-person events to online/hybrid format. The presentation will conclude with a brief overview of multi-scale applications of systems analytics technologies and methods on perovskite photovoltaics, battery second-life, shale gas, biofuels, and CO2 utilization that range from molecular and materials systems to macro-scale systems, including devices, manufacturing processes, infrastructure, and global climate change.

Relevant research news:
https://news.cornell.edu/stories/2021/12/shifting-meetings-conventions-online-curbs-climate-change
https://news.cornell.edu/stories/2020/10/nsf-grant-fund-research-microcleaners-waterways
https://news.cornell.edu/stories/2021/06/recycling-next-generation-solar-panels-fosters-green-planet
https://news.cornell.edu/stories/2021/09/tying-quantum-computing-ai-prompts-smarter-power-grid
https://news.cornell.edu/stories/2021/11/study-provides-keys-managing-influx-ev-batteries
https://news.cornell.edu/stories/2022/02/ai-tool-could-help-plan-nyss-transition-clean-electrical-power
https://news.cornell.edu/stories/2022/01/engineers-propose-greener-recycling-medical-ppe-waste
https://news.cornell.edu/stories/2020/07/perovskite-mineral-supports-solar-energy-sustainability
https://news.cornell.edu/stories/2019/07/smart-irrigation-model-predicts-rainfall-conserve-water
https://news.cornell.edu/stories/2019/02/conserve-energy-ai-clears-cloudy-forecasts
https://news.cornell.edu/stories/2021/09/research-guides-future-plastic-waste-chemical-recycling

Rena Bizios

University of Texas at San Antonio, USA

Professor Rena Bizios, a chemical/biomedical engineer by training, has pursued a career in academia. She is now the Lutcher Brown Endowed Chair Professor in the Department of Biomedical Engineering at the University of Texas at San Antonio, in San Antonio, TX, USA. Her research interests include cellular and tissue engineering, tissue regeneration, biomaterials (including nanostructured ones) and biocompatibility. She has taught various undergraduate and graduate fundamental engineering and biomedical engineering courses as well as developed new courses for biomedical engineering curricula. She co-authored a textbook (An Introduction to Tissue-Biomaterial Interactions), co-edited a book (Biological Interactions on Material Surfaces: Understanding and Controlling Protein, Cell and Tissue Responses), authored/co-authored scientific publications and book chapters, and is co-inventor of several patents/disclosures. She co-organized and/or co-chaired numerous symposia and sessions at regional, national, and international conferences. Professor Bizios is member of, and active participant (including elected officer positions) in, several professional societies, as well as member of the Editorial Board of five scientific/engineering journals. She served on various national-level review committees and on numerous academic committees. She has given numerous presentations at scientific conferences and invited seminars/lectures at academic institutions and in industry.

Her contributions to education and research-related accomplishments have been recognized by several local, regional and national awards. She is Fellow of five professional societies and member of the National Academy of Medicine, The Academy of Medicine, Engineering and Science of Texas, the International Academy of Medical and Biological Engineering, the Academy of Athens, Greece, the National Academy of Inventors, and of the National Academy of Engineering.



Strategies For Implantable Materials And Devices. Lessons Learned From Physiology And Biology

Rena Bizios

Friday 3rd June, 2022, 9:00 - 9:45

Auditorium I-4

The ultimate objective for all implantable devices (composed of materials) is eventually to place them permanently inside the body of patients (either humans or animals). Materials, the fundamental contributions of biomaterial biomedical engineers and scientists in these endeavors, are key aspects for either successful or potentially problematic outcomes after implantation.

Those outcomes are inseparable from the following facts: (1) implantation of materials and medical devices into mammalian bodies requires unavoidable surgical procedures; and (2) those surgical procedures are necessary but inevitably cause cell, tissue, and organ injury/trauma. Success of implantable materials and medical devices requires (and is judged by) desirable, timely, and uncomplicated healing of the unavoidably inflicted injury during the necessary surgical implantation procedure as well as by formation of new, functional tissue in conjunction with the prostheses.

Strategies to optimize desirable outcomes have sought, and derived information and inspiration from several sources including fundamental aspects as well as knowledge of the latest advances in physiology, cell-, molecular-, gene-level biology, biochemistry, medicine, pathology, etc. For the purposes of tissue regeneration and of new, functional tissue formation (which are mandatory for the success of implants), most valuable inspiration and pertinent information comes from the process of normal tissue wound healing and from several aspects of cellular-, molecular-level biology and biochemistry.

Insightful strategies based on select lessons from physiology and biology are unquestionably astute choices and aspects that must be tapped by biomedical engineers and scientists. Such knowledge must be transferred in designing, formulating, and producing the novel, and successful, implantable materials and medical devices of the future.

Dimitris Vlassopoulos

University of Crete, Greece

Education: Diploma, Chemical Engineering, NTU Athens, 1983; PhD, Chemical Engineering, Princeton Univerity, Princeton, N.J., USA, 1990.
Employment: Mobil R&D, Paulsboro, N.J., USA (1990-1992), Metelco SA, Athens (1984, 1992), FORTH, Crete (1992-), University of Crete, Materials Science & Technology (2002-).
Visiting Professor University of Delaware, KITP Santa Barbara, ESPCI, ETH Zurich, DTU, Université catholique de Louvain, INSA.
Recognition: FORTH prize for basic research (2009), Weissenberg Award (2015), Bingham Medal (2019), Fellow, SOR (2018), APS (2019). European Editor *Rheologica Acta* (2006-2011), Associate Editor *Soft Matter* (2015-2021), Editor-in-Chief, *Journal of Rheology* (2022-).
Publications:246 papers in peer-referred journals, 7 book chapters, 179 conference presentations (88 invited).
Research area: Rheology of soft materials. The underlying theme is the molecular engineering of soft matter by devising strategies based on the design of model systems with adaptable molar mass, macromolecular architecture or tunable interactions and bridging polymers and colloids. Current topics include nonlinear rheometry, ring and branched polymers, supramolecular assemblies, polymeric and associating networks, soft colloidal mixtures and jammed states, nanocomposite, microrheology at extreme pressures.



Tunable rheology of physical networks from star block copolymers

E. Moghimi,[1, 2] I. Chubak,[3, 4] K. Ntetsikas,[5] K. Mortensen,[6] N. Hadjichristidis,[5] A. Z. Panagiotopoulos,[7] C. N. Likos,[3] D. Vlassopoulos[1, 2]

Saturday 4th June, 2022, 9:00 - 9:45
Auditorium I-4

In recent years, the exploitation of directional interactions has emerged as promising methodology to form reversible self-assembled multi-scale structures, with great significance in technological, energetic and biomedical applications The state-of-the-art to date is the use of DNA constructs to introduce patchy interactions in materials. However, the DNA technology is often complex, and it is desired to combine material responsiveness with simplicity. We present here an alternative strategy to tailor the properties of physical networks through a synergetic use of macromolecular architecture and interactions. Stars with block copolymer arms having alternating block sequences in the same solvent represent the paradigm: telechelic star polymers (TSPs) containing attractive outer blocks self-assemble into soft patchy nanoparticles, whereas the inverted architecture with inner attractive blocks yields micelles. We focus on the concentrated regime where TSPs and micelles form bridged and interpenetrated hexagonally packed nanocylinders, respectively, and examine their structural and rheological properties. We construct phase diagrams and identify different regimes including amorphous liquid, ordered solid and re-entrant liquid, the latter being observed upon both heating and cooling, because of solvent-block and block-block interactions. Of particular interest is the region in the ordered phase characterized by the formation of nanocylinders. The interconnected nanocylinder networks exhibit enhanced storage modulus and extended structural coherence, which at the same time their maximum deformability at break (yield strain) is similar to that of interpenetrated structures, and similar to typical values of a wide range of colloidal depletion gels. On the other hand, they exhibit a much larger yield stress compared to micelles or typical colloidal gels. These results suggest that TSPs are a versatile building block for promising functional materials with tunable rheological properties.

We gratefully acknowledge collaboration with G. Polymeropoulos, X. Wang, C. Carillo, A. Statt, and L. Cipelletti, as well as support from KAUST (grant OSR-2016-CRG5-3073-03).

[1]Institute of Electronic Structure and Laser, FORTH, Heraklion 71110, Crete, Greece
[2]Department of Materials Science and Technology, University of Crete, Heraklion 71003, Crete, Greece
[3]Faculty of Physics, University of Vienna, Boltzmanngasse 5, A-1090 Vienna, Austria
[4]Sorbonne Université CNRS, Physico-Chimie des électrolytes et Nanosystèmes Interfaciaux, F-75005 Paris, France
[5]Physical Sciences and Engineering Division, KAUST Catalysis Center, Polymer Synthesis Laboratory, King Abdullah University of Science and Technology (KAUST), Thuwal 23955, Kingdom of Saudi Arabia
[6]Niels Bohr Institute, University of Copenhagen, Universitetsparken 5, 2100 Copenhagen Ø, Denmark
[7]Department of Chemical and Biological Engineering, Princeton University, Princeton, New Jersey 08544, USA

Περιλήψεις Προσκεκλημένων Ομιλιών

Πέτρος Ταούκης

Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Ελλάδα

Ο Δρ. Πέτρος Ταούκης είναι Χημικός Μηχανικός ΕΜΠ (1982) - MSc, PhD (Πανεπιστήμιο της Μιννεσότα, ΗΠΑ, 1985, 1988). Διευθυντής Έρευνας & Ανάπτυξης, Knorr Best foods Hellas (πλέον Unilever). 1992 - 1995. Από το 1995 έως σήμερα είναι μέλος ΔΕΠ της Σχολής Χημικών Μηχανικών του ΕΜΠ (Καθηγητής Α' βαθμίδας από το 2010), στο Εργαστήριο Χημείας & Τεχνολογίας Τροφίμων. Επιβλέπων 14 διδακτορικών διατριβών και 165 διπλωματικών εργασιών. Ακαδημαϊκά και ερευνητικά του ενδιαφέροντα στους τομείς της χημείας, μικροβιολογίας και μηχανικής των τροφίμων, και ειδικότερα την κινητική μελέτη των ιδιοτήτων των τροφίμων κατά την επεξεργασία και την αποθήκευση των τροφίμων, την μαθηματική πρόρρηση της ποιότητας και διατηρησιμότητας των τροφίμων, τη συσκευασία των τροφίμων, την ποσοτική μικροβιολογία και την ενζυμική τεχνολογία. Έμφαση σε καινοτόμες διεργασίες τροφίμων, όπως η Υπερυψηλή Πίεση και τα Παλμικά Ηλεκτρικά Πεδία, οζονισμός, ψυχρό πλάσμα, ωσμωτική αφυδάτωση και η έξυπνη και ενεργή συσκευασία.

Επιστημονικός Υπεύθυνος της ερευνητικής ομάδας του ΕΜΠ σε περισσότερα από 50 ερευνητικά έργα, Ευρωπαϊκά (στα πλαίσια των H2020, Erasmus+, FP7, FP6, FP5 και FAIR), συγχρηματοδοτούμενα από την ΕΕ και εθνικά κονδύλια μέσω της ΓΓΕΚ, ΥΠΑΙΘ, ΥΠΑΑΤ, ΠΕΠ, ΕΛΙΔΕΚ (ΕΔΚ-Ελλάδα 2.0, PRIMA, ΕΠΑλθ, ΕΔΚ Β' ΚΥΚΛΟΥ, ΕΛΙΔΕΚ ΔΕΠ, ERANET, ΑΡΙΣΤΕΙΑ, ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑ, ΘΑΛΗΣ, Διακρατικά, Ηράκλειτος, ΕΠΑΝ, Πυθαγόρας, ΕΠΕΤ, ΠΑΒΕ), καθώς και προγράμματα έρευνας και ανάπτυξης με την Ελληνική και Ευρωπαϊκή Βιομηχανία Τροφίμων. Συντονιστής σε δύο ευρωπαϊκά ερευνητικά προγράμματα [FAIR-CT95-1090 (1996-2000) και QLK1-CT2002-02545 (2003-2006)].

Δημοσιευμένο έργο σε επιστημονικά άρθρα με κρίση (173), κεφάλαια βιβλίων (37) και πρακτικά επιστημονικών συνεδρίων (>350), με 5300+ ετεροαναφορές (h-index: 51- Google Scholar, h-index: 41- Scopus).



Γενικός Γραμματέας του Διοικητικού Συμβουλίου του EFFoST (European Federation of Food Science & Technology) – Μέλος της Διεθνούς Ακαδημίας Επιστήμης και Τεχνολογίας Τροφίμων (IAFST) του IUFoST (International Union of Food Science and Technology) – Εθνικός Αντιπρόσωπος της Ελλάδας στο IAEF (International Association of Engineering and Food) – Ιδρυτικό μέλος της Ευρωπαϊκής Ακαδημίας Μηχανικής Τροφίμων EAFE (European Academy of Food Engineering) – Μέλος του IFT (US Institute of Food Technology) και Εκλεγμένο Μέλος της Εκτελεστικής Επιτροπής του Nonthermal Processing Division του IFT – Έλληνας Πρέσβης του GHI (Global Harmonization Initiative)

Μέλος του Επιστημονικού Συμβουλίου Ελέγχου Τροφίμων ΕΣΕΤ, Ανωτάτου Επιστημονικού Σώματος του ΕΦΕΤ (τις περιόδους 2001-2004, 2010-2013, 2013-2016 και 2022-2024).

Διοργάνωση των διεθνών συνεδρίων ICEF11 conference (www.icef11.org), 29th EFFoST International Conference (www.effost2015.org) and 2015 International Nonthermal Processing Workshop (http://www.npdworkshop2015.org).

Editor του Innovative Food Science and Emerging Technologies | Subject Editor του Food and Bioproducts Processing | Guest Editor σε Special issues of the journals Food and Bioproducts Processing, Food Control, Trends in Food Science and Technology, Innovative Food Science and Emerging Technologies, Food Engineering Reviews | Μέλος του Editorial Board των International Journal of Food Microbiology, Journal of Food Engineering, Food Engineering Reviews

Web site: http://www.taoukisfoodntua.net/ e-mail: taoukis@chemeng.ntua.gr

Ο ρόλος του Χημικού Μηχανικού στην Επιστήμη και τη Βιομηχανία Τροφίμων-Ζεύξη εκπαίδευσης, έρευνας και βιώσιμης εφαρμογής

Πέτρος Ταούκης[1]

Πέμπτη 2 Ιουνίου, 2022, 12:00 – 12:30

Αμφιθέατρο Ι-4

Με τον παγκόσμιο πληθυσμό να φτάνει τα 8,5 δισ. μέχρι το 2030 και τα 11,2 δισ. μέχρι τα τέλη του αιώνα, η ζήτηση για πόρους όπως το νερό, η ενέργεια και οι πρώτες ύλες θα είναι η μεγαλύτερη που ιστορικά έχουμε βιώσει ως ανθρωπότητα, ενώ η ανάγκη για ταυτόχρονη δραστική μείωση του περιβαλλοντικού αποτυπώματος θα αποτελεί αδιαπραγμάτευτη προτεραιότητα και περιορισμό. Η βιωσιμότητα διασφάλισης πρόσβασης σε ασφαλή, διατροφικά βέλτιστα και ποιοτικά τρόφιμα, αυτονόητα είναι στο επίκεντρο των στρατηγικών στόχων. Η συμβολή της επιστήμης και της καινοτομίας σε όλα τα επίπεδα, από την αριστοποιημένη πρωτογενή παραγωγή, την καταλληλότερη και αποδοτικότερη επεξεργασία ως την τελική βέλτιστη διατροφική αξιοποίησή της στα πλαίσια της βιώσιμης οικονομίας, θα είναι καθοριστική. Στα πλαίσια της στρατηγικής που έχει κωδικοποιηθεί ως «from farm to fork» ο ρόλος του μηχανικού τροφίμων είναι κεντρικός. Ο ορισμός από το European Academy of Food Engineering (EAFE 2013) "Food Engineering covers the study, modeling and design of ingredients and foods at all scales using technological innovations and engineering principles in the development, manufacturing, use and understanding of existing and emerging food processes, food packaging and food materials from food production to digestion and satiation enabling development and design, production, and availability of sustainable, safe, nutritious, healthy, appealing and affordable supply of high-quality ingredients and foods" εμπεριέχει το βάθος και το εύρος της συνεισφοράς του.

Η παρουσίαση θα αναδείξει το εύρος της εκπαιδευτικής και ερευνητικής συμβολής του Χημικού Μηχανικού μέσα από παραδείγματα εκπαίδευσης και έρευνας αιχμής που συντελείται στον ελληνικό χώρο, εστιάζοντας σε όλο το παραπάνω φάσμα από τον καινοτόμο σχεδιασμό προϊόντων, την ανάπτυξη και βελτιστοποίηση διεργασιών και συσκευασίας και την ζωτικής σημασίας διαχείριση της αλυσίδας τροφίμων, στη δραστική μείωση απωλειών και τη βιώσιμη αξιοποίηση «παραπροϊόντων» προς διατροφικά συστατικά υψηλής προστιθέμενης αξίας. Οι παρουσιάσεις πρωτότυπης έρευνας στις προφορικές και αναρτημένες εργασίες στις σχετικές συνεδρίες του ΠΕΣΧΜ 13 απεικονίζουν και τεκμηριώνουν τη δυναμική του πεδίου της Μηχανικής Τροφίμων.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: μη θερμικές διεργασίες τροφίμων, έξυπνη και ενεργή συσκευασία, αλυσίδα αξίας τροφίμων, ανάκτηση και αξιοποίηση βιοδραστικών συστατικών σε προϊόντα τροφίμων

[1] Εργαστήριο Χημείας και Τεχνολογίας Τροφίμων, Σχολή Χημικών Μηχανικών,
Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο

Dimosthenis A. Sarigiannis

Aristotle University of Thessaloniki, Greece

Dimosthenis Sarigiannis is Professor of Environmental Engineering and Director of the General Chemical Technology Laboratory of the department of Chemical Engineering and of the Research Group on the Exposome and Health at the Center for Interdisciplinary Research and Innovation of Aristotle University of Thessaloniki in Greece. He is also Associate Professor of Environmental Health Engineering at the Institute for Advanced Study (IUSS) in Pavia, Italy, and Director of the Research Center on Complex Risk and Data Analysis and of the PhD program on Environmental Chemical Risk at the Institute for Advanced Study (IUSS) of Pavia in Italy and visiting Professor at the University of Paris. He is President of the Mediterranean Scientific Association for Environmental Protection, Vice-President of the Hellenic Society of Toxicology, member of the Expert Committee on Air Pollution of the Greek Ministry of Health and advisor to the WHO European Centre for Environment and Health. In 2015 he received the Bo Holmstedt award from EUROTOX and the Bo Holmstedt Foundation for his contributions to the safety of pharmaceuticals and chemicals.
His research focuses:
(a) on the unraveling of the human exposome to improve the health risk assessment of industrial and environmental toxicants and to evaluate the effects of climate change and of climate change adaptation and mitigation policies and
(b) on internalizing health aspects into circular economy strategies towards the implementation of safe-and-sustainable-by-design approaches to chemicals, materials and products.

He is the author or co-author of over 150 scientific papers published in the peer-reviewed literature and 26 chapters in international books and monographs and has led or contributed to 40 international research projects in the above areas.



Systems biology modelling and COVID-19 pandemic dynamics

Denis A. Sarigiannis[1,2,3,4], Achilleas Karakoltzidis[2,3], Spyros Karakitsios[1,2]

Thursday 2nd June, 2022, 16:00 – 16:30

Auditorium I-4

The COVID-19 pandemic has instigated the development of advanced modelling tools using a variety of computational approaches to capture the contagion dynamics and support decision making to protect adequately public health. Over time, the prediction of the pandemic became a particularly complex mathematical challenge, because of the multi-faceted factors and biological, environmental and societal processes contributing to its articulation. These processes were, in turn, affected by factors such as (a) non-pharmacological interventions (such as social distancing, extensive testing, self-testing), (b) pharmacological interventions (vaccination and, as of recent, the availability of targeted antiviral medication), (c) the effect of seasonality (d) the different transmissibility, disease severity and reinfection capacity of the various strains. At the same time, multiple factors related to urban dynamics such as mobility patterns and social distancing measures are detrimental for the transmissibility of COVID-19, while PM related air pollution and climatic conditions themselves (impacted by climate change) comprise additional transmissibility modifiers. In this sense, it is of particular interest to evaluate the impact of various mitigation and adaptation options towards climate change mitigation (e.g. promotion of public transport) and adaptation (e.g. use of biomass burning vs air conditioning for space heating), as well as the use of technological advances such as indoor air purifiers impact transmission of COVID-19 in urban environments. Accounting for all of the above and having in mind the decision-making support to the national health system over the COVID-19 pandemic, a multi-modal computational tool (called CORE: COVID Risk Evaluation model) for evaluating the COVID-19 epidemic health risk in Greece, Italy and USA has been developed, able to access the impact of various pharmacological and non-pharmacological interventions. Unlike conventional epidemiological models, the computational paradigm of the CORE platform is dynamic systems biology modelling, supported by artificial intelligence techniques. CORE is built not simply to capture contagion dynamics but rather to allow integrative assessment of the public health risk associated with infectious disease spread and its management. An Agent-Based Modelling (ABM) approach (Sarigiannis et al., 2018; Chapizanis et al., 2021) has been employed to compute the contact matrix among the various population groups, accounting for their sociodemographic profiles (i.e. age, occupation etc) and the impact of targeted social distancing measures.

[1] HERACLES Research Center on the Exposome and Health, Center for Interdisciplinary Research and Innovation, Aristotle University of Thessaloniki, Greece
[2] EnvE.X Solutions, Thessaloniki, Greece
[3] Environmental Engineering Laboratory, Department of Chemical Engineering, Aristotle University of Thessaloniki, Greece
[4] Complex Risk and Data Analysis Center, University School of Advanced Study IUSS, Pavia, Italy

CORE has resulted in successfully modelling the dispersion and pathology dynamics of the different strains of SARS-CoV-2 that were introduced in the Greek population since the beginning of the pandemic. Of particular interest is the introduction in the model of the 2 new dominant strains, i.e. Omicron (by the end of November 2021) and Omicron-2 (by February 2022). The greatest challenge in the modelling effort was to capture the dynamic equilibrium of the susceptible population. The latter is affected by (a) the extent to which natural immunity to one strain extends to the other circulating strains at any point in time; (b) the differences in the immunity and the efficiency against infection of the people vaccinated with 2 and 3 doses and (c) the gradual loss of immunity with time, either natural and/or acquired through vaccination. This was resolved by describing the full set of dispersion kinetics for each strain (A, Δ, O, O-2) for the various disease states independently, interacting at the level of the susceptible equilibrium; different fraction of the ones that had acquired immunity by one strain, were also deducted from the available susceptible population of the other strains. At the same time, inter-strain differences in transmissibility and re-infection capacity explain very well the pandemic evolution in terms of number of daily infections. Similarly, differences in the severity of the disease caused by the A, Δ, O, O-2 strains have been accounted for. These differences resulted in successful prediction of the people who were going to require hospitalization in critical condition (intubated in ICU).

In general, over the last quarter, the theory of dynamic equilibrium that has already been formulated by our team has been confirmed. The relaxation of the social distancing measures by mid-February, allowed the most contagious Omicron 2 mutation (Lyngse et al, 2022) to disperse and to result in an additional peak (practically forming a 6th wave), further delaying the rapid de-escalation of the pandemic. However, a very high 6th wave due to Omicron 2 has been avoided by the additional natural immunity obtained (and added to the overall acquired and already existing natural immunity), because of this fluctuation in the spread of the contagion. Additional factor that come into play at this instance include the significant number of re-infections (accounting for almost 10% of the number of daily cases now), as well as the impact of reduced immunity in people who were vaccinated with the 3rd (booster) dose more than 4 months ago.

Our predictions for the next months are optimistic (also supported by the seasonality effect), given the gradual decline of natural and acquired immunity and the high rate of re-infections related to Omicron 2. Yet, to reduce the risk of extensive flare-up of the pandemic and to return and sustain de-escalation, it is important to:

(a) continue at a high rate both the booster vaccination and the rapid completion of school-age vaccination; and

(b) continue to responsibly comply with the measures currently in force until de-escalation of the dispersion below 5000 per day is observed, including the high number of the self-tests.

References

SARIGIANNIS, D. A., KARAKITSIOS, S. P., HANDAKAS, E., PAPADAKI, K., CHAPIZANIS, D. & GOTTI, A. 2018. Informatics and Data Analytics to Support Exposome-Based Discovery: Part 1-Assessment of External and Internal Exposure. Applying Big Data Analytics in Bioinformatics and Medicine. IGI Global.

CHAPIZANIS, D., KARAKITSIOS, S., GOTTI, A. & SARIGIANNIS, D. A. 2021. Assessing personal exposure using Agent Based Modelling informed by sensors technology. Environmental Research, 192, 110141.

LYNGSE, F. P., KIRKEBY, C. T., DENWOOD, M., CHRISTIANSEN, L. E., MØLBAK, K., MØLLER, C. H., SKOV, R. L., KRAUSE, T. G., RASMUSSEN, M., SIEBER, R. N., JOHANNESEN, T. B., LILLEBAEK, T., FONAGER, J., FOMSGAARD, A., MØLLER, F. T., STEGGER, M., OVERVAD, M., SPIESS, K. & MORTENSEN, L. H. 2022. Transmission of SARS-CoV-2 Omicron VOC subvariants BA.1 and BA.2: Evidence from Danish Households. medRxiv, 2022.01.28.22270044.

Κωνσταντίνος Βαγενάς

Πανεπιστήμιο Πατρών και Ακαδημία Αθηνών, Ελλάδα

Ο Κώστας Βαγενάς γεννήθηκε στην Αθήνα το 1950. Σπούδασε Χημικός Μηχανικός στο ΕΜΠ (1968-1973) και έλαβε το Διδακτορικό του από το Πανεπιστήμιο του Rochester στις ΗΠΑ, το 1976. Ακολούθως εδίδαξε ως Επίκουρος Καθηγητής στο Πανεπιστήμιο Yale (1976-77) και ως Επίκουρος και Αναπληρωτής Καθηγητής στο Τεχνολογικό Ινστιτούτο της Μασσαχουσέττης (MIT, 1977-82). Από το 1982 είναι Καθηγητής Χημικής Μηχανικής στο Πανεπιστήμιο Πατρών. Έχει από τότε επίσης διδάξει ως επισκέπτης καθηγητής στα Πανεπιστήμια Yale, EPFL (Λωζάννη) και Lyon.

Η έρευνά του εστιάζεται στις περιοχές της Κατάλυσης, της Ηλεκτροχημείας, της μοντελοποίησης φυσικοχημικών φαινομένων καθώς και της Βαρύτητας και της Φυσικής των σωματιδίων.

Έχει συγγράψει με τους συνεργάτες του περί τις 260 εργασίες σε έγκριτα διεθνή περιοδικά, εκ των οποίων τέσσερις στα περιοδικά Science και Nature. Έχει τιμηθεί με αρκετά διεθνή βραβεία, όπως το Outstanding Achievement Award της διεθνούς Ηλεκτροχημικής εταιρείας (ECS) για την ανακάλυψη του φαινομένου της Μη-Φαρανταϊκής Ηλεκτροχημικής Τροποποίησης της Κατάλυσης, το βραβείο Χημείας της Ακαδημίας Αθηνών, το μετάλλιο Wason για την έρευνά του στην περιοχή της Χημείας του σκυροδέματος, μαζί με τον καθηγητή Μιχ. Φαρδή, καθώς και το βραβείο Dreyfus Teacher-Scholar Award.

Από το 2005 είναι εταίρος (Fellow) της διεθνούς εταιρείας Ηλεκτροχημείας (ISE), η οποία, μέχρι τότε, είχε απονείμει αυτόν τον τίτλο σε δεκατέσσερις συνολικά επιστήμονες.



Είναι επιστημονικός εκδότης (Editor) της γνωστής σειράς βιβλίων Ηλεκτροχημείας "Modern Aspects of Electrochemistry" και έχει συγγράψει τρία βιβλία των οίκων Springer και Marcel Dekker. Έχει επιβλέψει 40 διδακτορικές διατριβές και 17 από τους διδάκτορες αυτούς έγιναν καθηγητές σε ελληνικά και ξένα (ΗΠΑ, Κίνα) Πανεπιστήμια και ερευνητικά κέντρα.

Έχει διατελέσει Πρόεδρος του Εθνικού Ιδρύματος Ερευνών (1995-96) και Αντιπρύτανης του Πανεπιστημίου Πατρών (1997-2003).

Το 2010 εξελέγη Τακτικό Μέλος της Ακαδημίας Αθηνών (το δεύτερο νεώτερο μέλος) στην έδρα των Χημικών Επιστημών και το 2015 έγινε επίτιμος διδάκτορας του Αριστοτέλειου Πανεπιστημίου. Το 2017 έγινε ο πρώτος έλληνας που εξελέγη ξένος εταίρος (International member) της Εθνικής Ακαδημίας Μηχανικών των ΗΠΑ.

Η Σύνθεση της ύλης από Νετρίνα, Ηλεκτρόνια και Ποζιτρόνια

Κ.Γ. Βαγενάς[1,2,*] και Δ. Τσούσης[1,3]

Παρασκευή 3 Ιουνίου, 2022, 12:00 – 12:30

Αμφιθέατρο Ι-4

Τα νετρίνα (ν) είναι τα ελαφρύτερα και πολυπληθέστερα σωματίδια στο Σύμπαν [1]. Αυτά και τα ηλεκτρόνια/ποζιτρόνια ανήκουν στα λεπτόνια και είναι τα μόνα τελικά προϊόντα της διάσπασης όλων των άλλων σωματιδίων [2]. Ουδέποτε έχει παρατηρηθεί η διάσπασή τους και άρα αποτελούν τους ακρογωνιαίους λίθους του Σύμπαντός μας. Λόγω της εξαιρετικά μικρής μάζας των νετρίνων ($\sim 10^{-3}$ eV/c^2 έναντι $\sim 10^6$ eV/c^2 και $\sim 10^9$ eV/c^2 που είναι οι μάζες των ηλεκτρονίων και πρωτονίων/νετρονίων αντίστοιχα) επιταχύνονται εύκολα από την βαρυτική έλξη των ηλεκτρονίων/ποζιτρονίων σε ταχύτητες πολύ κοντά στην ταχύτητα του φωτός c, και άρα, λόγω της Ειδικής Σχετικότητας του Einstein [3], οι μάζες τους αυξάνονται κατακόρυφα και φτάνουν τις μάζες των κουαρκς και των πρωτονίων/νετρονίων [4]. Με βάση τα ανωτέρω αναπτύξαμε ένα μοντέλο τύπου Bohr [5] με τρία βαρυτικά ελκόμενα περιστρεφόμενα νετρίνα (Rotating Lepton Model, RLM) και δείξαμε ότι οι μάζες τους φτάνουν τις μάζες των κουάρκς και η συνολική τους μάζα φτάνει στην μάζα των νετρονίων/πρωτονίων με ακρίβεια καλύτερη από 2% [6]. Αρα λόγω της Ειδικής Σχετικότητας η βαρυτική τους έλξη φτάνει την Ισχυρή Δύναμη. Επομένως το νετρόνιο είναι μια τριάδα περιστρεφομένων νετρίνων και το πρωτόνιο έχει επιπρόσθετα ένα ποζιτρόνιο στο κέντρο περιστροφής. Τα κουάρκς είναι σχετιστικά νετρίνα. Με την ίδια μεθοδολογία και εξετάζοντας ζεύγη περιστρεφομένων νετρίνων/ηλεκτρονίων υπολογίσαμε πάλι με ακρίβεια ~1-2% τις μάζες των μποζονίων $W^{\pm}$, Z^0 και Higgs. Συνολικά έχουμε υπολογίσει τις μάζες 15 αδρονίων και μποζονίων, καθώς και του Δευτερίου με την ίδια ακρίβεια [7]. Επομένως μπορούμε να συμπεράνουμε ότι υπάρχουν δύο μόνο δυνάμεις (Βαρύτητα και Ηλεκτρομαγνητισμός) και 5 θεμελιακά σωματίδια (ηλεκτρόνια/ποζιτρόνια και τα τρία νετρίνα). Τα ηλεκτρόνια/ποζιτρόνια, όπως και τα μποζόνια, έχουν παίξει σημαντικότατο καταλυτικό ρόλο [8] στην δημιουργία της υλης που γνωρίζουμε, λόγω της επιτάχυνσης από αυτά νετρίνων σε σχετικιστικές ταχύτητες [9,10,11].

[1] Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Πατρών, 26504 Πάτρα
[2] Ακαδημία Αθηνών, Πανεπιστημίου 28, 106 79 Αθήνα
[3] Stanford University, Stanford, California 94305, USA
* *cgvayenas@upatras.gr*

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Kajita, T. (2006) *Rep. Prog. Phys.* 69:1607
[2] Griffiths, D. (2008) Introduction to Elementary Particles. 2nd ed. Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KgaA, Weinheim
[3] Einstein, A. (1905) *Ann. der Physik.* 17:891
[4] Vayenas, C.G., Souentie, S. (2012) Gravity, special relativity and the strong force: A Bohr-Einstein-de-Broglie model for the formation of hadrons. Springer, New York.
[5] Bohr, N. (1913) *Philos. Mag.* 26:1-25.
[6] Vayenas, C.G., Souentie, S., Fokas, A. (2014). *Physica A* 405: 360-379.
[7] Vayenas, C.G., Tsousis D. and Grigoriou, D. (2020) *Physica A* 545:123679.
[8] Vayenas, C.G., Fokas, A.S., Grigoriou, D. (2017). *Appl. Catal. B* 203: 582-590.
[9] Vayenas, C.G., Tsousis D., Grigoriou, D., Parisis, K. & Aifantis, E. (2022) *Zeitschrift für Angewandte Mathematik und Mechanik (ZAMM),* https://doi.org/10.1002/zamm.202100158.
[10] "The rotating lepton model: Combining fundamental theories'', (2021) *Research Features*, 137:102-105. https://www.youtube.com/watch?v=Bs9VcTZtwW4
[11] "Rotating Lepton Model: Coupling relativity, quantum mechanics and neutrinos for the synthesis of matter" *Open Access Government*, 34:192-194 (2022).

Paschalis Alexandridis

The State University of New York (SUNY), USA

Paschalis Alexandridis is Distinguished Professor in the Department of Chemical and Biological Engineering at the University at Buffalo, The State University of New York (SUNY), where he has served as Director of Graduate Studies in Chemical Engineering, co-Director of the Materials Science and Engineering program, and Associate Dean for Research and Graduate Education in the School of Engineering. He holds a Diploma from ΕΜΠ and PhD from MIT, both in chemical engineering, and has carried out postdoctoral research in physical chemistry at Lund University. Alexandridis' research utilizes molecular interactions and supramolecular assemblies to develop processes that are environment friendly and energy efficient, and products with desired properties and function. Ongoing projects address structuring via self-assembly and directed assembly of block copolymers, environmentally responsible solvents, fluorinated surfactant sequestration from aqueous solutions, and plastic recycling. He has authored 190 articles published in 65 different peer-reviewed scientific journals and in books (Google Scholar h-index 74 and 21000 citations) and 6 US patents. Alexandridis is a Fellow of the American Association for the Advancement of Science (AAAS), American Institute of Chemical Engineers (AIChE), and Royal Society of Chemistry (RSC), and has served as chair of AIChE Area 1C: "Interfacial Phenomena" and on the executive committee of the American Chemical Society (ACS) Division of Colloid and Surface Chemistry.

He is currently serving as Editor-in-Chief of the Journal of Dispersion Science and Technology, co-Editor-in-Chief of the International Journal of Molecular Sciences (Physical Chemistry and Chemical Physics section), and Associate Editor of the Journal of Surfactants and Detergents. (http://www.cbe.buffalo.edu/alexandridis)



Pfas Surfactant Binding To Functional Polymers For Environmental Separations

P. Alexandridis[1], S. Kancharla[1], D. Dong[2], D. Bedrov[2], M. Tsianou[1]

Friday 3rd June, 2022, 16:00 – 16:30

Auditorium I-4

Surface active per- and polyfluoroalkyl substances (PFAS) find niche applications because of their high chemical and thermal stability, their incompatibility with both water and hydrocarbons, and their unique ability to render surfaces non-stick. However, several widely used PFAS surfactants have been found extremely resistant to degradation, accumulate in the environment, and have long half-lives in humans, consequently causing great concern [1-3].

In the context of developing materials and processes for sequestering PFAS surfactants from aqueous media, we research how such surfactants associate with (bind to) other molecules or particles/surfaces. To this end, we utilize complementary experiments (small-angle neutron scattering, SANS, with contrast variation) and modeling (molecular dynamics, MD), and present here examples on how the structure of micelles formed in water by the notorious PFAS surfactant perfluorooctanoate (PFOA) responds to the presence of various additives (salt [4], urea [5], ethanol [6]) and polymers (homopolymer poly(ethylene oxide) (PEO), PEO-based amphiphilic block copolymers [7]) across a wide range of compositions. A detailed description emerges on how the additives or polymer segments distribute at the outer surface of the micelles and in their interior, which is used to rationalize the macroscopic behavior and various properties of the mixtures.

Fundamental knowledge on PFAS surfactant–polymer interactions supports the design of new materials to selectively capture and remove such surfactants from aqueous media. Self-assembly into micelles is a key feature of surfactants in aqueous solution, and reveals how PFAS surfactants interact with themselves and with solvent (water) and other molecules present in solution. The capability established in our study to predict from first principles micelle formation and structure confirms that such multiple and often competing interactions have been properly accounted for. Micelles are relevant to environment and health in that PFAS surfactants, while typically found in very low bulk solution concentrations, they tend to concentrate a lot (partition) in the vicinity of surfaces in the context of separations (activated carbon, ion exchange resins) and in the context of biointerfaces (proteins, lipid membranes).

References

[1] Alves, A. V.; Tsianou, M.; Alexandridis, P. (2020). Surfaces 3 (4): 516-566.
[2] Kancharla, S.; Alexandridis, P.; Tsianou, M. (2022). Curr. Opin. Colloid Interface Sci. 58: 101571.
[3] Kancharla, S.; Choudhary, A.; Davis, R.; Dong, D.; Bedrov, D.; Tsianou, M.; Alexandridis, P. (2022). J. Hazard. Mater. 428: 128137.
[4] Kancharla, S.; Jahan, R.; Bedrov, D.; Tsianou, M.; Alexandridis, P. (2021). Colloids Surfaces A: Physicochem. Eng. Aspects 628: 127313.
[5] Kancharla, S.; Dong, D.; Bedrov, D.; Tsianou, M.; Alexandridis, P. (2021). Langmuir 37 (17): 5339-5347.
[6] Dong, D.; Kancharla, S.; Hooper, J.; Tsianou, M.; Bedrov, D.; Alexandridis, P. (2021). Phys. Chem. Chem. Phys. 23 (16): 10029-10039.
[7] Kancharla, S.; Bedrov, D.; Tsianou, M.; Alexandridis, P. (2022). J. Colloid Interface Sci. 609: 456-468.

[1] Department of Chemical and Biological Engineering, University at Buffalo, The State University of New York (SUNY), Buffalo, NY 14260-4200, U.S.A.
[2] Department of Materials Science and Engineering, University of Utah, 122 South Central Campus Drive, Room 304, Salt Lake City, UT 84112, U.S.A.

Άκης Μπελεζίνης

Α.Ε. Τσιμέντων TITAN

Ο Άκης Μπελεζίνης γεννήθηκε στην Πάτρα το 1957. Έλαβε δίπλωμα Ηλεκτρολόγου Μηχανικού από το Πανεπιστήμιο Πατρών (1980), M. Eng. από το Πανεπιστήμιο Carleton του Καναδά (1982), Ph.D. στην Ψηφιακή Τηλεπικοινωνία από το Imperial College του Πανεπιστημίου του Λονδίνου (1986) και MBA από το ALBA Αθηνών (1993).

Είναι Διευθυντής Υγείας και Ασφάλειας του Ομίλου Τσιμέντων TITAN, στον οποίο εργάζεται από το 1988.

Διδάσκει το μάθημα 'Υγιεινή και Ασφάλεια Διεργασιών' στο Τμήμα Χημικών Μηχανικών του Πανεπιστημίου Πατρών και έχει γράψει το βιβλίο 'Η ασφάλεια στη βιομηχανία διεργασιών – Θεωρία και πράξη', Εκδόσεις Πανεπιστημίου Πατρών (2021).



Υγεία και Ασφάλεια στη Διεργασία Παραγωγής Τσιμέντου: Παρόν και Μέλλον

Π. Μπελεζίνης

Σαββάτο 4 Ιουνίου, 2022, 16:00 - 16:30
Αμφιθέατρο Ι-4

Η κοινωνικά υπεύθυνη επιχείρηση παράγει ποιοτικώς σωστό προϊόν μέσω μιας διεργασίας που, κατά το τεχνολογικά δυνατόν, προστατεύει το περιβάλλον και ενός τρόπου λειτουργίας που προστατεύει την υγεία και την ασφάλεια. Οι βάσεις της σημερινής τεχνολογίας παραγωγής τσιμέντου ετέθησαν στη δεκαετία του 1970. Τα θέματα υγείας και ασφάλειας έχουν επισημανθεί και επιτυχώς αντιμετωπισθεί με κατάλληλο εξοπλισμό και δοκιμασμένες διαδικασίες λειτουργίας και επέμβασης.
Η διεργασία παραγωγής τσιμέντου περιλαμβάνει στάδια μηχανικής και θερμικής επεξεργασίας, μέσω των οποίων μίγμα ασβεστούχων, αργιλοπυριτικών και βοηθητικών υλικών μετατρέπεται σε τσιμέντο. Ατομικά Ατυχήματα (π.χ. πτώση από ύψος) μπορεί να συμβούν σε οποιοδήποτε στάδιο. Είναι περισσότερα και εν γένει έχουν ελαφρύτερες συνέπειες από τα Ατυχήματα Διεργασίας (π.χ. έκρηξη καυσίμου), που είναι πολύ λιγότερα, αλλά πιο σοβαρά.
Τα Ατομικά Ατυχήματα συνδέονται κυρίως με εργασίες συντήρησης ή αποκατάστασης ζημιών και οφείλονται σε παραβάσεις διαδικασιών ασφαλούς εργασίας, ταυτόχρονη εμφάνιση κινδύνων ή κινδύνους που δεν είχαν προβλεφθεί. Τα Ατυχήματα Διεργασίας οφείλονται σε λειτουργικές ανωμαλίες, οι οποίες δεν ετέθησαν εγκαίρως υπό έλεγχο, με αποτέλεσμα επικίνδυνες διαρροές ή εκρήξεις. Η αιτία βρίσκεται συχνά σε αλλαγές που έγιναν χωρίς να έχουν επαρκώς μελετηθεί, ώστε να επισημανθούν οι κίνδυνοι και να ληφθούν τα αναγκαία μέτρα.
Στο άρθρο επισκοπούνται και οι δύο κατηγορίες, με έμφαση στα Ατυχήματα Διεργασίας και παρουσιάζονται Προειδοποιητικοί Δείκτες που επισημαίνουν τάσεις βελτίωσης ή χειροτέρευσης.
Λόγω της κλιματικής αλλαγής, η τσιμεντοβιομηχανία βρίσκεται σήμερα στην αρχή μιας περιόδου τεχνολογικών αλλαγών, με σκοπό να βελτιώσει ακόμη περισσότερο το περιβαλλοντικό της αποτύπωμα, το οποίο διαμορφώνεται κυρίως από την εκπομπή διοξειδίου του άνθρακα. Το 40% των εκπεμπομένων ποσοτήτων οφείλεται στα καύσιμα και το 60% στη θερμική διάσπαση του ανθρακικού ασβεστίου.
Θα παρουσιασθούν η παραγωγική διεργασία στη σημερινή της μορφή και δύο αλλαγές, που προς το παρόν βρίσκονται σε πειραματικό στάδιο: η καύση σε καθαρό οξυγόνο αντί ατμοσφαιρικού αέρα και η υποκατάσταση ανθρακούχων καυσίμων με υδρογόνο.
Οι μέθοδοι αυτές προϋποθέτουν αλλαγές στον εξοπλισμό και θα επιφέρουν αντίστοιχα αλλαγές στον τρόπο λειτουργίας, πράγμα που απαιτεί επανεξέταση των θεμάτων υγείας και ασφάλειας. Θα αναφερθούν σημερινοί κίνδυνοι που αναμένεται ότι θα εξασθενήσουν, καθώς και άλλοι που ενδέχεται να εμφανισθούν. Η ανίχνευση των κινδύνων και η σχεδίαση των μέτρων προστασίας βρίσκεται σε εξέλιξη.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Ατυχήματα Διεργασίας, Προειδοποιητικοί Δείκτες, Διοξείδιο του άνθρακα, Καύση σε καθαρό οξυγόνο, καύση υδρογόνου

ΑΝΑΦΟΡΕΣ
[1] Ditaranto, M., & Bakken, J. (2019), Int. Journal of Greenhouse Gas Control 83:166-175.
[2] Zeman, F., & Lackner, K. (2008), Lenfest Center for Sustainable Energy, Columbia U. NY: 1-67
[3] European Cement Research Academy GmbH (ECRA) (2007), Technical Report TR044:26-30.
[4] Labahn, O., & Kohlhaas, B. (1983), Cement Engineers' Handbook, Bauverlag GmbH

Ειδική Κεντρική Συνεδρία στην Βιομηχανία Πλαστικών

Μιχάλης Λεμπιδάκης

Πλαστικά Κρήτης

Ο Μιχάλης Λεμπιδάκης γεννήθηκε το 1964 στο Ηράκλειο Κρήτης. Σπούδασε Χημικός Μηχανικός στο Πανεπιστήμιο Πατρών και Διοίκηση Επιχειρήσεων (MBA) στο INSEAD. Εργάστηκε αρχικά ως υπεύθυνος εξαγωγών και από το 1992 εως σήμερα ως Διευθύνων Σύμβουλος στην εταιρία ΠΛΑΣΤΙΚΑ ΚΡΗΤΗΣ, μια ελληνική βιομηχανία πλαστικών με παραγωγικές εγκαταστάσεις σε Ελλάδα, Κίνα, Γαλλία, Ρουμανία, Ρωσία, Πολωνία & Τουρκία και πωλήσεις σε 90 χώρες. Η εταιρία αναγνωρίζεται διεθνώς για την τεχνολογία, την ποιότητα και την ανταγωνιστικότητα των προιόντων της.



Η συμβολή της βιομηχανίας πλαστικών στη σύγχρονη κοινωνία

Μιχάλης Λεμπιδάκης

Σαββάτο 4 Ιουνίου, 2022, 15:00 - 15:20
Αμφιθέατρο Ι-4

Τα τελευταία 70 χρόνια, τα πλαστικά έχουν γίνει βασικά υλικά σε όλους τους τομείς της οικονομίας και της καθημερινής ζωής. Χάρη στην ευκολία κατεργασίας και διαμόρφωσης, τις ποικίλες ιδιότητες, το χαμηλό βάρος και κόστος σε σχέση με άλλα υλικά, έχουν συντελέσει σημαντικά στην άνοδο του βιοτικού επιπέδου, δίδοντας λύσεις σε ένα πάρα πολύ ευρύ φάσμα των ανθρώπινων δραστηριοτήτων. Η εξέλιξη της τεχνολογίας πλαστικών και οι καινοτομίες που αναπτύσσονται δημιουργούν προοπτικές για ακόμα πιο προωθημένες λύσεις.
Η βιομηχανία πλαστικών στην Ελλάδα απασχολεί πολλές χιλιάδες εργαζομένους. Μπόρεσε στα χρόνια της κρίσης να αντέξει και να αναπτυχθεί πραγματοποιώντας σημαντικές εξαγωγές προϊόντων που διακρίνονται στις διεθνείς αγορές για την ποιότητα και την ανταγωνιστικότητά τους.
Τα περισσότερα πλαστικά προϊόντα είναι ανακυκλώσιμα. Είναι πολύτιμα και μετά τη χρήση τους, αρκεί με τις κατάλληλες υποδομές συλλογής-διαλογής-ανακύκλωσης κι επανάχρησης να τους δώσουμε μια δεύτερη και τρίτη ζωή. Για όσες περιπτώσεις η συλλογή είναι πολύ ακριβή ή αδύνατη πρέπει να προωθούνται τα βιοδιασπώμενα προϊόντα που κομποστοποιούνται και δεν αφήνουν καθόλου υπολείμματα. Για ανάμεικτα πλαστικά που δεν ανακυκλώνονται σε αξιοποιήσιμο προϊόν εξελίσσεται σήμερα η μέθοδος της χημικής ανακύκλωσης με την οποία δημιουργούνται μονομερή που ξαναμετατρέπονται σε πολυμερή.
Στόχος ολόκληρης της κοινωνίας, με τη συμμετοχή βιομηχανίας, κράτους και πολιτών, πρέπει να είναι η προώθηση της κυκλικής οικονομίας: Πλαστικά με μεγαλύτερη διάρκεια ζωής ή πολλαπλές χρήσεις – συλλογή – ανακύκλωση – αξιοποίηση των ανακυκλωμένων υλικών. Με τον τρόπο αυτό μπορούμε να αντλήσουμε όλα τα πλεονεκτήματα που δίδουν τα πλαστικά, χωρίς να επιβαρύνεται το περιβάλλον.

Manos Grevetzakis

Mechanical Eng., MSc., R & D Director – MegaPlast S.A.

Manos Grevetzakis was born in Heraklion, Crete in 1975. He studied Mechanical Engineering at National Technical University of Athens (2000) and holds a M.Sc. in "Automatic Control Systems" from National Technical University of Athens (2002). His professional experience in the plastics industry is specialized in the flexible packaging market sector. He is currently working for MEGAPLAST SA as Director of Research and Development Department.



Innovation & Differentiation: Key factors for Greek Industry Competence in the Global marketplace

M. Grevetzakis

Saturday 4th June, 2022, 15:20 - 15:40
Auditorium I-4

Megaplast is a world Leader in the production of ventilated & reinforced stretch films (AirOfilm & Fiber Film) in the area of innovative flexible packaging. Latest developments include the launch of a new reinforced silage stretch film ("Fiber 4 Silage") used for silage baling (Agricultural Market).
Company's culture is promoting learning & Knowledge acquisition, which is transformed into innovative, high added value, differentiated solutions for covering current & future market needs.
Cross-functional teams of Skilled individuals translate market trends into new product development projects & current product feature improvements.
In-house technology development reinforced by Intellectual Property creates competitive advantage and set enhanced barrier of entrance for the competition.
Value communication through extensive & in-depth training of our sales team and commercial partners, is facilitated by innovative sales tools usage.
Collaboration & strategic partnership along the value chain is essential for developing competitive & sustainable products.

Sources:

https://www.megaplast.gr/

https://www.youtube.com/watch?v=1CF6BdFF9ag

Αντώνης Λύτσικας

BIC VIOLEX S.A.

Διπλ. Ηλεκτρολόγος Μηχανικός Ε.Μ.Π.
Βιομηχανική Ηλεκτρονική κ Αυτοματισμός, Msc
Πολύχρονη εργασιακή εμπειρία στην Επιστήμη Πολυμερών υλικών και Τεχνολογίες διαμόρφωσης & Παραγωγής Πλαστικών εξαρτημάτων μέσω Injection Molding & Extrusion/ Compounding.

Επαγγελματική σταδιοδρομία.
1987-1991. DIGITAL PRESS HELLAS SA. Υπεύθυνος Παραγωγής Ψηφιακών Δίσκων.
1991-1993. σε LYRA-PLAYMOBIL AE. Υπεύθυνος Παραγωγής -Τεχνικός Διευθυντής.
1994-1997. PETZETAKIS-PIPELIFE AE.
Υπεύθυνος Συντήρησης και Νέων Έργων.
1997-2000. PETZETAKIS AE. Υπεύθυνος Παραγωγής Σωλήνων PE-PP
2000- Σήμερα. BIC VIOLEX SA. Global Sr Manager
Τμήμα Global Industrialization: Παγκόσμιος υπεύθυνος κατασκευής και εξέλιξης εξοπλισμού για την παραγωγή πλαστικών εξαρτημάτων με τεχνολογίες Injection Molding & Extrusion.



Έρευνα και Ανάπτυξη Ξυριστικών Μηχανών από φιλικά προς το Περιβάλλον Πολυμερή

Α. Λύτσικας

Σάββατο 4 Ιουνίου, 2022, 15:40 - 16:00
Αμφιθέατρο Ι-4

Η εισαγωγή της ομιλίας αναφέρεται στην δραστηριότητα της Εταιρίας BIC VIOLEX AE που δραστηριοποιείται στον Ελληνικό χώρο και ανήκει στην Γαλλική πολυεθνική εταιρία BIC.
Η BIC VIOLEX αποτελεί το παγκόσμιο Κέντρο Έρευνας και Ανάπτυξης για τα προϊόντα το ομίλου BIC αλλά και το κυρίως παραγωγικό κέντρο για τα Ξυριστικά προϊόντα του ομίλου.
Η παρουσίαση επικεντρώνεται στα εξής:
Προϊόντα παραγωγής της Εταιρίας.
Έρευνα και ανάπτυξη των προϊόντων. Σχεδιασμός, μελέτη και επιλογή υλικών παραγωγής των προϊόντων, επιλογή και κατασκευή εξοπλισμού παραγωγής πλαστικών τεμαχίων (μηχανές και καλούπια Injection, σχεδίαση και κατασκευή μηχανών συναρμολόγησης υψηλής τεχνολογίας, έρευνα και παραγωγή λεπίδας με υψηλής τεχνολογίας εξοπλισμό που κατασκευάζεται εντός της Εταιρίας).
Βίντεο διάρκειας μικρού χρόνου με την προβολή της Εταιρίας.
Τύποι πλαστικών υλικών που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή των προϊόντων.
Εταιρική υπόσχεση και στόχοι της Εταιρίας σχετικά με την χρήση ανακυκλωμένων υλικών και την συμμετοχή στην Αειφόρο Ανάπτυξη και μείωση αποτυπώματος CO2.
Τεχνολογίες που βοηθούν στην χρήση στην παραγωγή των υλικών αυτών και την παραγωγή υψηλής ποιότητας προϊόντων.
Σημερινά προγράμματα παραγωγής για προϊόντα παραγόμενα από ανακυκλωμένα προϊόντα.

Περιλήψεις Εργασιών

Παράθεση ανά #Paper ID

Προφορική

ΘΕΜΕΛΙΩΔΕΙΣ ΑΡΧΕΣ ΣΤΗΝ ΑΝΙΣΟΤΡΟΠΗ ΕΛΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΑΡΜΟΝΙΚΕΣ ΣΥΝΑΡΤΗΣΕΙΣ

Δ. Λαμπροπούλου*, Π. Βαφέας
Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Πατρών
* dlabropoulou@chemeng.upatras.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στόχος της παρούσας ομιλίας είναι η μαθηματική μελέτη του προβλήματος της διάδοσης και της σκέδασης ελαστικών κυμάτων σε ανισότροπα υλικά των οποίων οι φυσικές ιδιότητες δεν παραμένουν αναλλοίωτες υπό τη δράση μετασχηματισμών στροφής, όπως στα ισότροπα υλικά, όπου οι ιδιότητες είναι ανεξάρτητες του προσανατολισμού. Εισάγεται η βασική θεωρία της ανισότροπης ελαστικότητας εφαρμόζοντας στον νόμο του Newton και στον νόμο του Hooke τους δυαδικούς τελεστές έντασης και τάσης, καθώς και τον τετραδικό τελεστή δυσκαμψίας. Οι συνιστώσες του τετραδικού, δεδομένων συγκεκριμένων συμμετριών του χώρου, μας δίνουν τις ελαστικότητες, οι οποίες χαρακτηρίζουν ένα γραμμικό ανισότροπο ελαστικό μέσο. Για διαφορετικές ελαστικότητες λαμβάνονται οκτώ διαφορετικές ανισοτροπίες εκ των οποίων ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στην πλήρη ανάλυση του συστήματος Cubic. Ωστόσο, προκειμένου να θεμελιωθεί η προτεινόμενη μεθοδολογία, παρουσιάζεται και η απλή περίπτωση ισοτροπίας με έναν αντίστοιχο πίνακα συνιστωσών ελαστικότητας.Συνεχίζοντας στην κατασκευή μαθηματικών εργαλείων σε αυτή την κατεύθυνση, εισάγεται ένας τροποποιημένος τελεστής κλίσης μέσω ενός δυαδικού τελεστήπου ενσωματώνει τα χαρακτηριστικά του ανισότροπου υλικού και εκφράζει τη συμπεριφορά του ως προς τις διευθύνσεις του χώρου. Ο τροποποιημένος αυτός τελεστής είναι ο τελεστής Laplace για ανισότροπα υλικά, μέσω του οποίου υπολογίζονται θεωρητικά οι λεγόμενες ανισότροπες αρμονικές ιδιοσυναρτήσεις σε καρτεσιανή μορφή και τα αντίστοιχα πλήρη αναπτύγματα, τα οποία έχει αποδειχθεί ότι ικανοποιούν την τροποποιημένη εξίσωση του Laplace για ανισότροπα υλικά. Μέχρι στιγμής έχουν παραχθεί ανισότροπες αρμονικές συναρτήσεις έως και 4^{ου} βαθμού για τυχαία ανισοτροπία του υλικού που δίνεται μέσω του δυαδικού ανισοτροπίας. Παρόλα αυτά, η συγκεκριμένη τεχνική περιέχει γενικά βήματα, τα οποία μπορούν να ακολουθηθούν πιστά για την κατασκευή αρμονικών ιδιοσυναρτήσεων ανώτερου βαθμού.Επόμενος στόχος μας είναι η μελέτη του προβλήματος της διάδοσης ανισότροπων ελαστικών κυμάτων στο χώρο και στη συνέχεια στον ημιχώρο, μεταφερόμενοι δηλαδή από ένα ανισότροπο μέσο σε ισότροπο και αντίστροφα και στη συνέχεια η εφαρμογή της θεωρίας στη σκέδαση από ανισότροπο υλικό.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Γραμμική Ανισότροπη Ελαστικότητα, Σύστημα Cubic, Αρμονικές Συναρτήσεις

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1]Ting, T.C.T. (1996). *Anisotropic Elasticity. Theory and Applications*, Oxford University Press, New York.
[2] Rand,O., & Rovenski, V. (2005). *Analytical Methods in Anisotropic Elasticity*, Springer Science & Business Media, New York.
[3] Sokolnikoff, I.S. & Specht, R.D. (1946). *Mathematical Theory of Elasticity*, McGraw-Hill, New York.
[4] Love, A.E.H. (2013). *A Treatise on the Mathematical Theory of Elasticity*, Cambridge University Press, Cambridge.

Αναρτημένη

Βελτιστοποίηση ήπιων μεθόδων επεξεργασίας για την ανάπτυξη καινοτόμων προϊόντων σμέουρων με αυξημένη διάρκεια ζωής και ανώτερα ποιοτικά χαρακτηριστικά

Μ.-Μ. Νικολάου, Β. Οικονομοπούλου*, Α. Μάρη, Μ. Κροκίδα

[1]Σχολή Χημικών Μηχανικών, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Πολυτεχνειούπολη Ζωγράφου, Ηρώων Πολυτεχνείου 9, Τ.Κ. 15780, Αθήνα, Ελλάδα

* vasiaoik@central.ntua.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Τα μούρα, όπως είναι τα σμέουρα, αποτελούν φρούτα με ιδιαίτερα υψηλή διατροφική αξία και περιεκτικότητα σε βιοδραστικά συστατικά, γεγονός που οδηγεί σε ολοένα και αυξανόμενη ζήτηση [1]. Παρ' όλα αυτά, η εποχικότητά τους, σε συνδυασμό με την ευαισθησία που παρουσιάζουν κατά τη μεταφορά και αποθήκευσή τους, αποτελεί εμπόδιο στη διαθεσιμότητά των φρέσκων φρούτων. Για το λόγο αυτό, κρίνεται απαραίτητη η αφυδάτωση και επεξεργασία των φρούτων, καθιστώντας δυνατή τη διαθεσιμότητά τους όλο το χρόνο. Σκοπός της παρούσας εργασίας, είναι η ανάπτυξη προϊόντων σμέουρων με αυξημένη διάρκεια ζωής και βελτιωμένα ποιοτικά χαρακτηριστικά με χρήση ήπιων μεθόδων επεξεργασίας, όπως είναι η ωσμωτική αφυδάτωση και η εφαρμογή εδώδιμης επικάλυψης. Όσον αφορά στην ωσμωτική αφυδάτωση, μελετήθηκαν εναλλακτικά ωσμωτικά μέσα [2], όπως είναι ο συμπυκνωμένος χυμός μήλου, η γλυκερίνη και η πηκτίνη, με στόχο τη μείωση της χρησιμοποιούμενης ποσότητας σακχάρων και μελετήθηκαν ποικίλες παράμετροι, όπως η συγκέντρωση του ωσμωτικού διαλύματος, η θερμοκρασία και η διάρκεια ωσμωτικής επεξεργασίας. Με σκοπό τη βελτίωση της διατηρησιμότητας των ωσμωτικά αφυδατωμένων δειγμάτων, πραγματοποιήθηκε εφαρμογή εδώδιμης επικάλυψης με πηκτίνη ή αλόη [3].

Η αύξηση της συγκέντρωσης του ωσμωτικού μέσου, της θερμοκρασίας και της διάρκειας της ωσμωτικής αφυδάτωσης οδήγησαν σε αυξημένη απώλεια υγρασίας και πρόσληψη στερεών. Ο χυμός μήλου, η γλυκερίνη και ο συνδυασμός τους οδήγησαν σε αυξημένη απώλεια υγρασίας. Τα αφυδατωμένα προϊόντα που προέκυψαν από τις βέλτιστες συνθήκες ωσμωτικής αφυδάτωσης αξιολογήθηκαν ως προς τα ποιοτικά τους χαρακτηριστικά και στη συνέχεια επικαλύφθηκαν με εδώδιμα φιλμ πηκτίνης ή αλόης. Τα επικαλυμμένα δείγματα αξιολογήθηκαν ως προς τα ποιοτικά τους χαρακτηριστικά (χρώμα, απώλεια βάρους, ολικά διαλυτά στερεά, ολική οξύτητα) και την αντιοξειδωτική τους δράση κατά την αποθήκευσή τους. Παρατηρήθηκε πως η ικανότητα των επικαλυμμένων δειγμάτων να διατηρούν τα ποιοτικά τους χαρακτηριστικά, εξαρτήθηκε από το ωσμωτικό μέσο με το οποίο έχει πραγματοποιηθεί η αφυδάτωση.

Ως βέλτιστοι συνδυασμοί ωσμωτικού μέσου και επικάλυψης, επιλέχθηκαν το διάλυμα χυμού μήλου και γλυκερίνης σε συνδυασμό με επικάλυψη αλόης καθώς και το ωσμωτικό διάλυμα γλυκερίνης με επικάλυψη αλόης. Οι συνθήκες αυτές επιλέχθηκαν καθώς παρουσιάζουν αποτελεσματική απώλεια υγρασίας κατά την ωσμωτική αφυδάτωση, διατηρούν τα ποιοτικά χαρακτηριστικά κατά την αποθήκευση και βελτιώνουν την αντιοξειδωτική δράση των φρούτων.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: εδώδιμη επικάλυψη, εναλλακτικά ωσμωτικά μέσα, υποκατάσταση ζάχαρης, ωσμωτική αφιδάτωση

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ: Η παρούσα εργασία υλοποιήθηκε στο πλαίσιο του Ευρωπαϊκού έργου «FRIETS», No. 101007783, H2020-MSCA-RISE-2017.

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Rao, A., & Snyder, D. 2010. *J. Agri. Food Chem.* 58(7): 3871-3883.
[2] Katsoufi, S., et al. 2017. *J Food Sci. Tech.* 54(10): 3338–3348.
[3] Andrade Pizano, R., et al. 2016. *Revista Vitae.* 23(1): 9-10.

Αναρτημένη

RETENTION OF Pb USING THERMALLY-TREATED PALYGORSKITE UNDER DYNAMIC SORPTION CONDITIONS

M.-A. Gatou[1*], Z. Kypritidou[2], A. Argyraki[2], E.A. Pavlatou[1]

[1]General Chemistry Laboratory, School of Chemical Engineering, National Technical University of Athens, Zografou, Athens 15780, Greece.

[2]Department of Geology and Geoenvironment, National and Kapodistrian University of Athens, Panepistimiopolis Zografou, Athens 15784, Greece.

*mgatou2@mail.ntua.gr

ABSTRACT

Palygorksite-rich clays are known for their exquisite sorption properties regarding potentially toxic elements (PTEs), such as Pb, Cu, Cr, As, Cd, etc. due to their high surface area, permanent surface charge, and fibrous texture. The sorption capacity of palygorskite clay can be further increased by thermal treatment, which induces an increase in microporosity. The present study aims to compare the sorption capacity of raw and thermally-treated palygorskite-rich clay samples regarding Pb ions from mono-elemental aqueous solutions, under dynamic sorption conditions.

A commercial clay sample (Pal0) was supplied by Geohellas S.A. and heated at 200ºC (Pal200) and 400ºC (Pal400) respectively, in a muffle for 6 hours. The XRD analysis of the samples prior to and after the thermal treatment, showed that the raw sample (Pal0) consists mainly of palygorskite and smectite. After heating at 200ºC (Pal200), smectite phase was destroyed, whereas the main intensity peak of palygorskite significantly decreased. At 400ºC (Pal400), only a small peak of the palygorskite phase remained. Additionally, the specific surface area (SSA, m^2/g) of the samples decreased in the order Pal0(198)>Pal200(153)>Pal400(112), whereas the pore diameter (in nm) increased as Pal400(9.1)>Pal200(7.3)>Pal0(5.6).

Dynamic sorption experiments were carried out in fixed-bed columns containing mixtures of palygorskite clay and quartz sand at a 1:7 ratio[1]. The retention efficiency of raw and thermally treated palygorskite samples was assessed by plotting the respective breakthrough curves (C/C_0 vs t) at flow rates of Q=0.35 and 0.7 mL/min, initial solution pH=3.5 and 5.5 and initial Pb concentrations C_0=50 and 100 mg/L Pb. The maximum amount of Pb sorbed by the beds (q_{max}, mg/g) was observed for initial concentration C_0=100 mg/L at pH=5.5 and Q=0.7 mL/min as follows: Pal400(46)>Pal200(42)>Pal0(31). The amount of Pb retained by the quartz sand was <1mg/g.

The obtained results demonstrated that thermal treatment of palygorskite can readily improve its sorption capacity regarding metal ions, such as Pb. Heating induces the folding of the palygorskite structure and increases its microporosity enabling the diffusion of Pb ions further within the clay mass. The experimental approach used, showed that dynamic sorption experiments can accurately describe the sorption behavior of non-expandable clays, such as palygorskite, under flow through conditions, similar to those that take place in natural systems.

KEYWORDS: Palygorskite, clays, PTEs, dynamic sorption, environmental remediation

REFERENCES

[1] Kypritidou, Z., & Argyraki, A. (2020). *Environ Geochem Health*. 43: 2483–2503.

Προφορική

EXAMINATION OF DIFFERENT AMINO ACIDS AS METHANE-PROPANE GAS HYDRATE KINETIC INHIBITORS IN UPSTREAM INDUSTRY

S. N. Longinos[1,*], D. D. Longinou[2]
[1]Petroleum Engineering Department, Nazarbayev University, Nur-Sultan, Kazakhstan
[2]Economics and Sustainable Development Department, Harokopio University, Athens, Greece
* s.n.longinos@gmail.com

ABSTRACT
Gas hydrates are acquainted as a significant issue to the oil and gas flow assurance, as it generates pipelines blockages. The geneartion of gas hydrates can create many functional problems such as: stop of production, high preservation expenditures, environmental dangers and even loss of human beings. Until now, the most efficient way to prevent gas hydrate blockage in pipelines, is the injection of chemical inhibitors. Thermodynamic gas hydrate inhibitors (THIs) and low dosage gas hydrate inhibitors (LDIs) are the two main kinds of gas hydrate inhibitors. The implementations of (THIs) require high concentrations up to 50 wt% of the chemicals hence to augment their volatility. For that reason the use of (THIs) is both ecologically interdictory and costly. On the other hand, (LDIs) are mainly polymers and are used either to disperse gas hydrates or delay nucleation of gas hydrates. Amino acids can play such role because are environmental friendly, biodegradable and can be used in small quantities compared to thermodynamic and other low dosage inhibitors that are used until now in oil and gas industry. In this study four alterative amino acids such as: arginine, aspartic acid, threonine and valine examined if they function as kinetic inhibitors on methane-propane gas hydrate formation. There were measurements in induction time, rate of hydrate formation, duration of formation of gas hydrates and hydrate productivity.The results showed that aspatric acid and threonine (aspartic acid>threonine) behaved as inhibitors following the rank from most powerful to less one while arginine and valine behaved as promoters (arginine>valine) for both hydrate formation and induction time.
KEYWORDS: Amino acids, Gas hydrates, Kinetic inhibitors

REFERENCES
[1] Longinos, S.N. and Parlaktuna, M. (2020). The effect of experimental conditions on methane (95%)–propane (5%) hydrate formation. Energies, 13(24), p.6710.
[2] Longinos, S.N. and Parlaktuna, M. (2021). Kinetic analysis of methane–propane hydrate formation by the use of different impellers. ACS omega, 6(2), pp.1636-1646.
[3] Longinos, S.N. and Parlaktuna, M. (2021). The effect of experimental conditions on methane hydrate formation by the use of single and dual impellers. Reaction Kinetics, Mechanisms and Catalysis, 132(2), pp.771-794.
[4] Englezos P., Kalogerakis N., Dholabhai P.D., Bishnoi P.R. (1989). Kinetics of formation of methane and ethane gas hydrates. Chem. Eng. Sci. 42:2647-2658
[5] Tajima H., Nagata Y., Abe A., Yamasaki F., Kiyono F., Yamagiwa K. (2010). HFC-134a hydrate formation kinetics during continuous gas hydrate formation with a kenics static mixer for gas separation. Ind. Eng. Chem. Res. 49:2525-2532
[6] Sa JH, Kwak GH, Han K, Ahn D, Lee K.H. (2015). Gas hydrate inhibition by 952 Doi: perturbation of liquid water structure. Sci Rep 5:11526.
[7] Perfeldt CM, Chua PC, Daraboina N, Friis D, Kristiansen E, Ramløv H, Woodley JM, Kelland MA, Solms N.V. (2014). Inhibition of gas hydrate nucleation and growth : 912 efficacy of an antifreeze protein from the longhorn beetle Rhagium mordax. Energy Fuels 913(28):3666–3672
[8] Bavoh CB, Khan MS, Lal B, Bt Abdul Ghaniri NI, Sabil K.M. (2018). New methane 716 hydrate phase boundary data in the presence of aqueous amino acids. Fluid Phase Equilib 717(478):129–133.

Αναρτημένη

ΧΡΟΝΟΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΔΙΕΡΓΑΣΙΩΝ ΠΟΛΛΑΠΛΩΝ ΣΤΑΔΙΩΝ ΚΑΙ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ: ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΜΕΤΑΞΥ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΒΕΛΤΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΩΝ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ

Μ. Ε. Σαμουηλίδου[1], Α. Ελεκίδης[1], Γ. Γεωργιάδης[1], Μ. Χ. Γεωργιάδης[1,*]
[1] Τμήμα Χημικών Μηχανικών, ΑΠΘ, Θεσσαλονίκη, 54124, Ελλάδα
* mgeorg@auth.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στη σύγχρονη εποχή, οι βιομηχανίες διεργασιών προσπαθούν να ικανοποιήσουν τις αυξανόμενες απαιτήσεις των πελατών με όσο το δυνατόν μικρότερο κόστος. Παράλληλα, μεγάλο μέρος του χρόνου παραγωγής σπαταλάται στο καθαρισμό και τη συντήρηση του εξοπλισμού, σε συχνές εναλλαγές επεξεργασίας προϊόντων και σε νεκρά διαστήματα παραγωγής, ενώ η φθαρτή και αναλώσιμη φύση κάποιων προϊόντων καθιστά απαραίτητη την άμεση παραγωγή και παράδοση τους[1]. Προκειμένου να βελτιωθεί η ποιότητα των προϊόντων, να ελαχιστοποιηθεί το κόστος και να διασφαλιστεί η έγκαιρη παράδοση των παραγγελιών, κρίνεται απαραίτητος ο αποτελεσματικός χρονοπρογραμματισμός της παραγωγής[2]. Η παρούσα εργασία πραγματεύεται το χρονοπρογραμματισμό της παραγωγής βιομηχανικών διεργασιών πολλαπλών σταδίων και προϊόντων, χρησιμοποιώντας τόσο τεχνικές βελτιστοποίησης όσο και μεθόδους προσομοίωσης. Συγκεκριμένα, το πρόβλημα αφορά την ημισυνεχή διεργασία παραγωγής γιαουρτιού σε δύο μεγάλες ελληνικές βιομηχανίες γαλακτοκομικών προϊόντων. Έμφαση δίνεται στο συνεχές στάδιο της συσκευασίας, το οποίο παρουσιάζει τη μεγαλύτερη συμφόρηση, ενώ τα προηγούμενα στάδια διαλείπουσας λειτουργίας, που αφορούν την προετοιμασία του γιαουρτιού, μοντελοποιούνται με τους ανάλογους περιορισμούς. Ο μεγάλος αριθμός των προϊόντων και η ύπαρξη πολλαπλών σταδίων και γραμμών παραγωγής καθιστά το πρόβλημα αρκετά περίπλοκο[3]. Αρχικά, αναπτύσσεται ένα μαθηματικό μοντέλο μεικτού ακέραιου γραμμικού προγραμματισμού (MILP) για τη βελτιστοποίηση του βραχυπρόθεσμου χρονοπρογραμματισμού παραγωγής των δύο βιομηχανιών[4]. Το μοντέλο περιέχει όλους τους λειτουργικούς και σχεδιαστικούς περιορισμούς που διέπουν την παραγωγική διαδικασία και αποσκοπεί στην εξαγωγή του προγράμματος παραγωγής που χαρακτηρίζεται από το ελάχιστο δυνατό κόστος. Στη συνέχεια, τα ίδια προβλήματα εισάγονται και επιλύονται στο διαδραστικό λογισμικό SCHEDULEPRO™, το οποίο προσδιορίζει τον χρονοπρογραμματισμό παραγωγής των εγκαταστάσεων μέσω τεχνικών προσομοίωσης και εμπειρικών κανόνων. Επίσης, εξετάζεται η περίπτωση επέκτασης της δυναμικότητας των εργοστασίων, προσθέτοντας μια επιπλέον γραμμή συσκευασίας. Έπειτα από σύγκριση των αποτελεσμάτων των δύο προσεγγίσεων, διαπιστώνεται ότι το μαθηματικό μοντέλο οδηγεί σε λύσεις με σημαντικά μειωμένο κόστος παραγωγής. Ωστόσο, το λογισμικό προσομοίωσης SCHEDULEPRO™ παρουσιάζει μειωμένο υπολογιστικό κόστος, ενώ μέσω αυτού είναι εφικτό να αναπτυχθεί ο χρονοπρογραμματισμός παραγωγής γρήγορα και χωρίς ιδιαίτερη εκπαίδευση του χρήστη. Συμπερασματικά, οι τεχνικές βελτιστοποίησης κρίνονται καταλληλότερες για τη λύση περίπλοκων offline προβλημάτων χρονοπρογραμματισμού της παραγωγής, όπως αυτά που μελετήθηκαν σε αυτή την εργασία, όταν το υπολογιστικό κόστος δεν θεωρείται απαγορευτικό.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Χρονοπρογραμματισμός παραγωγής, Βελτιστοποίηση, MILP, Προσομοίωση, Γαλακτοβιομηχανίες

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Koulouris, A., Misailidis, N., & Petrides, D. (2021). *Food and Bioproducts Processing*. 126: 317-333
[2] Maravelias, C. T. (2012). *AIChE Journal*. 58 (6): 1812-1828
[3] Georgiadis, G. P., Pampín, B. M., Cabo, D. A., & Georgiadis, M. C. (2020). *Computers & Chemical Engineering*. 134
[4] Kopanos, G., Puigjaner, L., & Georgiadis, M. C. (2010). *Industrial & Engineering Chemistry Research*. 49 (2): 701-718

Αναρτημένη

ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΙΝΟΥ ΠΕΠΤΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΣΤΗΝ ΟΞΕΙΔΩΣΗ ΚΑΙ ΒΙΟΠΡΟΣΒΑΣΙΜΟΤΗΤΑ ΤΩΝ Ω-3 ΛΙΠΑΡΩΝ ΟΞΕΩΝ

Σ. Φλώρος[1,*], Α. Τόσκας[2], Ε. Πασίδη[3], Π. Βαρελτζής[4]

[1]Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Πολυτεχνική Σχολή, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, 54124, Θεσσαλονίκη, Ελλάδα
[2]Petros Androulakis Medical Biology Analytical Laboratories, 57001, Θέρμη, Ελλάδα
[3]Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Πολυτεχνική Σχολή, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, 54124, Θεσσαλονίκη, Ελλάδα
[4]Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Πολυτεχνική Σχολή, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, 54124, Θεσσαλονίκη, Ελλάδα
*florstyl@cheng.auth.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Οι σύγχρονες διατροφικές συνήθειες επιτάσσουν την ανάγκη σχεδιασμού και παραγωγής λειτουργικών τροφίμων, εμπλουτισμένων σε βιο-ενεργές ενώσεις, προς της επίτευξη ενός υγιεινού τρόπου ζωής. Ωστόσο, η μοίρα από πολλές από αυτές τις βιο-ενεργές ενώσεις στο ανθρώπινο πεπτικό σύστημα δεν έχει διερευνηθεί διεξοδικά. Έτσι, στην παρούσα μελέτη εξετάζεται η βιο-προσβασιμότητα των ωμέγα-3 λιπαρών οξέων. Για το σκοπό αυτό, διάφορα τρόφιμα και συμπληρώματα υποβάλλονται σε προσομοίωση της πέψης, σύμφωνα με το πρωτόκολλο πέψης INFOGEST. Τα επιλεγμένα δείγματα είναι τρόφιμα πλούσια σε ωμέγα-3 λιπαρά οξέα, τόσο σε ελεύθερη μορφή και σε δεσμευμένη μορφή, όπως συμπληρώματα διατροφής ιχθυελαίου, ψάρια και αυγά εμπλουτισμένα με ωμέγα-3 λιπαρά οξέα. Επιπλέον, μελετάται και η επίδραση της θερμικής κατεργασίας στην οξείδωση των ομέγα-3 λιπαρών οξέων των ψαρίων και αυγών πριν από την πέψη τους. Γίνεται επίσης σχεδιασμός και μελέτη της οξείδωσης των ωμέγα-3 λιπαρών οξέων υπό μορφή γαλακτωμάτων, ώστε να μελετηθεί και η ικανότητα προστασίας των δομών προστασίας των λιπαρών οξέων. Η οξείδωση των πολυακόρεστων λιπαρών οξέων μετρήθηκε σε κάθε στάδιο της διαδικασίας πέψης με τις μεθόδους Peroxide Value, TBARS και ποσοτικοποιώντας τα ωμέγα-3 λιπαρά οξέα με τη μέθοδο αέριας χρωματογραφίας – ανιχνευτή φλόγας ιονισμού (GC-FID). Καθαυτό το τρόπο προσδιορίστηκαν οι τελικές τιμές βιοπροσβασμότητας των ωμέγα-3 λιπαρών οξέων. Καταγράφηκαν επίσης και αλλαγές στις ποσότητες των μονοακόρεστων και κορεσμένων λιπαρών οξέων. Τα αποτελέσματα έδειξαν μία έντονη οξείδωση των ωμέγα-3 λιπαρών οξέων, προκαλώντας τόσο πρωτογενή αλλά και δευτερογενή προιόντα οξείδωσης. Επίσης, οι συνθήκες του στομάχου φαίνεται να επιδρούν σε μεγαλύτερο βαθμό στην οξείδωση των πολυακόσρεστων λιπαρών οξέων, μειώνοντας σημαντικά τη βιο-προσβασαμότητα τους. Ο ρυθμός οξείδωσης κάθε λιπαρού οξέος βρέθηκε να συσχετίζεται ισχυρά με την αρχική του συγκέντρωση. Τέλος, η πορεία οξείδωσης ήτανε διαφορετική για κάθε κυψελίδα τροφίμου, και φάνηκε συνολικά πως τα γαλακτωματοποιημένα λιπίδια προστατεύονται καλύτερα από τα μη-γαλακτοματοποιημένα.

Αναρτημένη

ΞΗΡΗ ΑΝΑΜΟΡΦΩΣΗ ΜΕΘΑΝΙΟΥ ΓΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΥΔΡΟΓΟΝΟΥ ΣΕ ΥΠΟΣΤΗΡΙΓΜΕΝΟΥΣ ΜΕΤΑΛΛΙΚΟΥΣ ΚΑΤΑΛΥΤΕΣ: ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΦΥΣΗΣ ΤΟΥ ΜΕΤΑΛΛΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ ΦΟΡΕΑ

Α. Ανδρουλάκης, Ι. Γεντεκάκης* και Π. Παναγιωτοπούλου**
Σχολή Χημικών Μηχανικών και Μηχανικών Περιβάλλοντος, Πολυτεχνείο Κρήτης, Χανιά, Ελλάδα
(*yyentek@isc.tuc.gr; **ppanagiotopoulou@chenveng.tuc.gr)

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η αντίδραση της ξηρής αναμόρφωσης του μεθανίου (Dry Methane Reforming, DRM) παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον τα τελευταία χρόνια παρέχοντας σημαντικά πλεονεκτήματα συμπεριλαμβανομένης της ταυτόχρονης ελαχιστοποίησης των εκπομπών CH_4 και CO_2, και της αξιοποίησης του ευρέως παραγόμενου βιοαερίου [1]. Παράλληλα, το παραγόμενο αέριο σύνθεσης αποτελεί κατάλληλο καύσιμο για την παραγωγή ενέργειας με χρήση κυψελών καυσίμου στερεού ηλεκτρολύτη (SOFCs) ή μεμβράνης ανταλλαγής πρωτονίων (PEM-FCs) μετά την ελαχιστοποίηση του CO για την αποφυγή της δηλητηρίασης των ηλεκτροδίων Pt. Βασικό μειονέκτημα της αντίδρασης αποτελεί η εναπόθεση άνθρακα στην καταλυτική επιφάνεια που πραγματοποιείται μέσω διάσπασης του μεθανίου ή/και της αντίδρασης Boudouard οδηγώντας σε σταδιακή απενεργοποίηση του καταλύτη. Για τον λόγο αυτό είναι επιτακτική η ανάγκη ανάπτυξης ενεργών και εκλεκτικών καταλυτών με υψηλή ανθεκτικότητα στην εναπόθεση άνθρακα ικανών να οδηγούν στην παραγωγή αερίου σύνθεσης με αναλογία H_2/CO κοντά στη μονάδα. Στην παρούσα εργασία μελετάται η επίδραση της φύσης του μετάλλου (Rh, Ru, Pt, Ir, Ni, Pt, Re) και του φορέα (Al_2O_3, CeO_2, TiO_2, YSZ, ZrO_2) στην καταλυτική συμπεριφορά και τη σταθερότητα για την αντίδραση DRM. Οι καταλύτες παρασκευάστηκαν με τη μέθοδο του υγρού εμποτισμού και χαρακτηρίστηκαν με τεχνικές φυσικής ρόφησης αζώτου (BET) και εκλεκτικής χημειορόφησης με H_2. Τα πειράματα πραγματοποιήθηκαν στη θερμοκρασιακή περιοχή 400-750^oC με στοιχειομετρική σύσταση τροφοδοσίας αποτελούμενη από 50%CO_2+50%CH_4. Βρέθηκε ότι η καταλυτική ενεργότητα επηρεάζεται σημαντικά από τη φύση του μετάλλου με τον εγγενή ρυθμό της αντίδρασης (TOF) να αυξάνεται έως και δύο τάξεις μεγέθους ακολουθώντας τη σειρά Re<Pt<Ni<Ir<Rh<Ru. Η επίδραση της φύσης του φορέα εξετάστηκε σε καταλύτες Rh και Ru (0.5 wt.%) υποστηριγμένους σε εμπορικά οξείδια μετάλλων και τα αποτελέσματα έδειξαν ότι, και στις δύο περιπτώσεις, η ενεργότητα είναι υψηλότερη όταν το μέταλλο διασπείρεται στο φορέα ZrO_2 και χαμηλότερη όταν διασπείρεται στο φορέα CeO_2. Οι βέλτιστοι καταλύτες 0.5%Rh/ZrO_2 και 0.5%Ru/ZrO_2 υποβλήθηκαν σε μακροχρόνια πειράματα σταθερότητας στους 750^oC για 30 ώρες αντίδρασης. Βρέθηκε ότι ο καταλύτης 0.5%Rh/ZrO_2 εμφανίζει εξαιρετική σταθερότητα ενώ ο καταλύτης 0.5%Ru/ZrO_2 παρουσιάζει ελαφριά μείωση των μετατροπών CO_2 και CH_4 κατά 5% και 10%, αντίστοιχα. Παράλληλα πραγματοποιήθηκαν πειράματα υπέρυθρης φασματοσκοπίας σε επιλεγμένους καταλύτες με σκοπό τον προσδιορισμό της φύσης και του πληθυσμού των ενδιάμεσων επιφανειακών ειδών και τη διερεύνηση του μηχανισμού της αντίδρασης.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Ξηρή αναμόρφωση μεθανίου, Υδρογόνο, Βιοαέριο, Αέριο σύνθεσης, καταλύτες ευγενών μετάλλων

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Yentekakis I.V., Panagiotopoulou P., Artemakis G. (2021) Applied Catalysis B: Environmental296: 120210.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η εργασία υλοποιήθηκε στο πλαίσιο της Δράσης ΕΡΕΥΝΩ - ΔΗΜΙΟΥΡΓΩ - ΚΑΙΝΟΤΟΜΩ και συγχρηματοδοτήθηκε από την Ευρωπαϊκή Ένωση και εθνικούς πόρους μέσω του Ε.Π. Ανταγωνιστικότητα, Επιχειρηματικότητα & Καινοτομία (ΕΠΑνΕΚ) (Κωδικός έργου: Τ2ΕΔΚ-00955).

Προφορική

ACTION PLAN FOR THE MITIGATION OF GREENHOUSE GAS EMISSIONS IN THE HOSPITAL-BASED HEALTHCARE OF THE HELLENIC ARMY

I.Sebos[1], A.Tsakanikas[2] , V.Bozoudis[3]

[1]Teaching and Research Associate, School of Chemical Engineering, National Technical University of Athens (NTUA), Zografou Campus, 9 Heroon Polytechniou Street, 15780, Zografou, Greece.

[2]Assistant Professor, School of Chemical Engineering, (NTUA).

[3]PhD candidate, School of Chemical Engineering, (NTUA), Email: v.n.bozoudis@army.gr

ABSTRACT

Climate change is a growing threat for human health and well-being, one that will seriously impact and potentially disrupt all economic sectors and supply chains, such as trade, tourism, agriculture, forestry, fisheries etc. The environmental impact of the delivery of medical and hospital care generates its own greenhouse gas emissions, and needs to be examined and analyzed in detail in order to design and implement effective mitigation actions and measures. Hospital internal energy use processes include the energy consumed for hospital operation, including lighting, heating, cooking, waste treatment, and other functions associated with the logistical and operational support of hospitals.

This study focuses on the carbon footprint of the stationary emission sources of the 401 Military General Hospital of Athens (401 MGHA), in order to serve as a second step (following the assessment of the transport activities of the hospital undertaken in a previous study) for the development of an action plan for the mitigation of greenhouse gas (GHG) emissions in the hospital-based healthcare of the Greek Army.

The total carbon footprint of the 401 MGHA in year 2018 was 9,791.2 tCO2eq. GHG emissions of 401 MGHA in 2030 should be reduced by 35% (similar to the national target), by about 3,400 tCO2eq compared to 2018 levels. The electricity consumption in the 401 MGHA in 2018 was 8,472,700 kWh constitutes the category with the highest contribution (62.9%) to the hospital's carbon footprint of stationary emission sources, and was responsible for 5,275.3 tCO2eq (53.9% of the hospital's total GHG emissions). These GHG emissions will be significantly reduced by 2030, because the GHG conversion factor for 2030 will be reduced to 0.3566 kgCO2eq/KWh compared to 0.6227 kgCO2eq/KWh in year 2018.

The estimation of the CF of the stationary emission sources in this study, in combination with the estimation of the CF of transport activities of the 401 MGHA (Bozoudis and Sebos, 2021), constitutes the baseline for the development of an action plan for the mitigation of GHG emissions, the reduction of energy use and operating annual budget in the hospital-based healthcare of the Greek Army.

KEYWORDS: Carbon Footprint; Greenhouse Gas Emissions; Hospital-based Healthcare; Stationary Emission Sources; Key Performance Indicators.

REFERENCES

[1]Bozoudis, V., & Sebos, I. (2021). The Carbon Footprint of Transport Activities of the 401 Military General Hospital of Athens. Environmental Modeling and Assessment, 26(2), 155-162, https://doi.org/10.1007/s10666-020-09701-1

[2]Hellenic Republic, Ministry of Environment and Energy, MEEN (2020). National Inventory Report (NIR) of Greece for Greenhouse and other Gases for the Years 1990-2018. 119, 417, 530-531

[3]Hellenic Republic, Ministry of the Environment and Energy, MEEN (2019). The National Energy and Climate Plan (NECP). [online] https://ec.europa.eu/info/energy-climate-change-environment/implementation-eu-countries/energy-and-climate-governance-and-reporting/national-energy-and-climate-plans_en

[4]United Nations Climate Change (2015). The Paris Agreement. [online] https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement/the-paris-agreement

Προφορική

ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΟΥ ΦΟΡΕΑ ΣΤΗΝ ΕΝΕΡΓΟΤΗΤΑ, ΕΚΛΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΣΤΑΘΕΡΟΤΗΤΑ ΥΠΟΣΤΗΡΙΓΜΕΝΩΝ ΝΑΝΟΣΩΜΑΤΙΔΙΩΝ Ir ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΞΗΡΗ ΑΝΑΜΟΡΦΩΣΗ ΤΟΥ ΜΕΘΑΝΙΟΥ

Ε. Νικολαράκη[1], Γ. Γούλα[1], Π. Παναγιωτοπούλου[1], Κ. Κούση[2], Γ. Κυριακού[3], Δ. Κονταρίδης[3], R.M. Lambert[4], Ι. Γεντεκάκης[1,*]

[1]Σχολή Χημικών Μηχανικών και Μηχανικών Περιβάλλοντος, Πολυτεχνείο Κρήτης, Χανιά, Ελλάδα
[2]Department of Chemical & Process Engineering, University of Surrey, Guildford GU2 7XH, UK
[3]Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Πάτρας, Ρίον, Πάτρα, Ελλάδα
[4]Department of Chemistry, Cambridge University, Cambridge CB2 1EW, UK
(*yyentek@isc.tuc.gr)

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου οδηγούν στην υπερθέρμανση του πλανήτη και την επακόλουθη κλιματική αλλαγή. Η ξηρή αναμόρφωση του CH_4 (Dry Reforming of Methane, DRM) είναι μια πολλά υποσχόμενη αντίδραση καθώς μετατρέπει δύο από τα σημαντικότερα αέρια του θερμοκηπίου (CH_4 και CO_2) σε αέριο σύνθεσης (syngas: $CO+H_2$) παρέχοντας έναν αποτελεσματικό τρόπο για την απευθείας χρήση του βιοαερίου αλλά και την ανακύκλωση εκπομπών CO_2 με ταυτόχρονη προηγμένη χρήση του φυσικού αερίου. Το αέριο σύνθεσης είναι μια σημαντική πρώτη ύλη για την πετροχημική βιομηχανία προς παραγωγή υγρών καυσίμων και χημικών προστιθέμενης αξίας (Fischer-Tropsch industry) καθώς και για την παραγωγή H_2 και αμμωνίας. Τα μεγαλύτερα εμπόδια που συναντά η αντίδραση DRM στην πρακτική της εφαρμογή είναι η σταδιακή απενεργοποίηση των καταλυτών λόγω συσσωμάτωσης κρυσταλλιτών του μετάλλου και η εναπόθεση άνθρακα.

Στην παρούσα εργασία μελετάται η επίδραση του φορέα στην απόδοση υποστηριγμένων νανοσωματιδίων Ir στο θερμοκρασιακό εύρος 500-750°C, την εναπόθεση άνθρακα και τη σταθερότητα των νανοσωματιδίων Ir υπό συνθήκες αντίδρασης αλλά και οξειδωτικής θερμικής γήρανσης. Οι φορείς που μελετήθηκαν συγκριτικά ήταν Αλούμινα (γ-Al_2O_3), Αλούμινα-Δημήτρια-Ζιρκόνια (ACZ) και Δημήτρια- Ζιρκόνια (CZ). Τα φυσικοχημικά και δομικά χαρακτηριστικά τους καθώς και των αντίστοιχων υποστηριγμένων καταλυτών ιριδίου, προσδιορίστηκαν με διάφορες τεχνικές (BET, XRD, HRTEM, H_2-TPR, H_2-chemisorption, ICP-OES και TPO-μελέτη εναποτιθέμενου άνθρακα). Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι όλοι οι καταλύτες ιριδίου που μελετήθηκαν είναι λειτουργικά ιδιαίτερα σταθεροί υπό συνθήκες DRM, ενώ παράλληλα ο ρυθμός εναπόθεσης άνθρακα είναι ιδιαίτερα χαμηλός για όλους, αν και υπάρχει μια εμφανής φθίνουσα σειρά κατάταξης στην εναπόθεση C: Ir/γ-Al_2O_3> Ir/ACZ>Ir/CZ. Διαπιστώθηκε επίσης ότι οι καταλύτες Ir/CZ και Ir/ACZ, λόγω της υψηλής χωρητικότητας ευμετάβλητου πλεγματικού οξυγόνου (Oxygen Storage Capacity, OSC) που διαθέτουν, ευνοούν τη μετατροπή CO_2 αποδίδοντας αέριο σύνθεσης εμπλουτισμένο σε CO και παράλληλα ενισχύουν την απομάκρυνση του άνθρακα μέσω ενός δι-λειτουργικού μηχανισμού αντίδρασης. Επίσης, αποδείχθηκε ότι οι ίδιοι φορείς, σε αντίθεση με αυτούς που έχουν έλλειψη ευκίνητου πλεγματικού οξυγόνου, ενισχύουν δυναμικά την αντίσταση στη συσσωμάτωση των ευαίσθητων κρυσταλλιτών Ir, ακόμα και σε έντονες (~750°C) συνθήκες οξειδωτικής θερμικής γήρανσης. Βάση όλων των πειραματικών ευρημάτων, νανοσωματίδια Ir που διασπείρονται σε φορείς με βάση τη CZ παρουσιάζονται ως πολλά υποσχόμενοι καταλύτες για την αντίδραση DRM σε χαμηλές θερμοκρασίες.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Ξηρή αναμόρφωση μεθανίου, Υδρογόνο, Βιοαέριο, Αέριο σύνθεσης, καταλύτες Ιριδίου

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η εργασία υλοποιήθηκε στο πλαίσιο της Δράσης ΕΡΕΥΝΩ - ΔΗΜΙΟΥΡΓΩ - ΚΑΙΝΟΤΟΜΩ και συγχρηματοδοτήθηκε από την Ευρωπαϊκή Ένωση και εθνικούς πόρους μέσω του Ε.Π. Ανταγωνιστικότητα, Επιχειρηματικότητα & Καινοτομία (ΕΠΑνΕΚ) (Κωδικός έργου: Τ2ΕΔΚ-00955).

Προφορική

ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ ΤΗΣ ΡΕΟΛΟΓΙΚΗΣ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑΣ ΤΟΥ ΑΡΓΟΥ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ

Μ. Παπαδημητρίου[1], Π. Σ. Στεφάνου[1,*]
[1] Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Τεχνολογικό Πανεπιστήμιο Κύπρου, Γωνία Αθηνών και Ανεξαρτησίας 57, 3036 Λεμεσός, ΚΥΠΡΟΣ
* pavlos.stefanou@cut.ac.cy

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η μεταφορά του αργού πετρελαίου αποτελεί μια περίπλοκη διεργασία με πολλές απαιτήσεις. Ένα από τα κύρια προβλήματα εμφανίζεται κατά την ροή του σε αγωγούς λόγω του αυξημένου ιξώδους του και ως εκ τούτου η εύρεση τεχνικών με τις οποίες να βελτιώνονται οι ρεολογικές του ιδιότητες αποτελεί επιτακτική ανάγκη [1]. Επιπλέον, καθώς κατά την άντληση από το φρεάτιο το πετρέλαιο περιέχει και νερό, ο σχηματισμός γαλακτωμάτων (σταγονιδίων νερού) σχεδόν σε όλες τις φάσεις παραγωγής και επεξεργασίας του πετρελαίου, δημιουργεί πολλά λειτουργικά προβλήματα και η απομάκρυνση τους είναι εξαιρετικά δύσκολη. Στην παρούσα εργασία εισάγουμε ένα συνεχές μοντέλο για την πρόβλεψη της ρεολογικής απόκρισης γαλακτωμάτων νερού σε ελαφρό αργό πετρέλαιο (light crude oil). Προς τούτο, θα χρησιμοποιήσουμε τον φορμαλισμό Γενικευμένων αγκυλών της εκτός ισορροπίας θερμοδυναμικής [2] ώστε το καταστατικό μοντέλο να είναι, από κατασκευής του, συμβατό με τους νόμους της. Ακολουθώντας προηγούμενες εργασίες (π.χ., δείτε [3] και αναφορές αυτής), τα γαλακτώματα νερού-ελαφριού αργού πετρελαίου μοντελοποιούνται ως παραμορφωμένες σταγόνες με σταθερό όγκο, που χαρακτηρίζονται από ένα contravariant δεύτερης τάξης τανυστή, $\bar{\boldsymbol{S}}$, του οποίου το ίχνος πρέπει να παραμένει σταθερό καθώς είναι ίσο με τον τετραγωνικό όγκο των σταγονιδίων. Για την πρόβλεψη της τάσης διαρροής αυτών των γαλακτωμάτων, χρησιμοποιούμε μια επιπλέον βαθμωτή δομική μεταβλητή, λ [4,5]. Οι προβλέψεις του νέου μοντέλου συγκρίνονται αρκετά καλά με διαθέσιμα πειραματικά δεδομένα [6].

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: αργό πετρέλαιο, ιξώδες, γαλακτώματα, εκτός ισορροπίας θερμοδυναμική

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Souas, F., Safri, A., & Benmounah, A., (2020) Pet. Sci. Technol., 38 (16): 849-857.
[2] Beris, A. N., & Edwards, B. J., (1994). Thermodynamics of Flowing Systems: with Internal Microstructure, Oxford University Press, New York.
[3] Mwasame, P. M., Wagner, N. J., & Beris, A. N., (2017). J. Fluid Mech. 831: 433–473.
[4] Stephanou, P. S., & Georgiou, G. G., (2018). *J. Chem. Phys.* 149 (24): 244902.
[5] Stephanou, P. S. (2020). *Phys. Fluids* 32 (10): 103103.
[6] Mekkaoui, M., Belhadri, M., Hammadi, L., & Boudjenane, N. E., (2020). *Pet. Chem.* 57 (10): 843-848.

Προφορική

DERIVING A CONSTITUTIVE MODEL FOR PREDICTING THE RHEOLOGICAL RESPONSE OF DRUG-CARRYING PARTICLES

P. S. Stephanou[1,*]

[1] Thermodynamics and Transport Phenomena Laboratory (T²PL), Department of Chemical Engineering, Cyprus University of Technology, Corner of Athinon and Anexartisias, 57, 3036 Limassol, Cyprus

*pavlos.stefanou@cut.ac.cy

ABSTRACT

In the past few decades, nanotechnology has been employed to provide breakthroughs in the diagnosis and treatment of several diseases using drug-carrying particles (DCPs). [1] In such an endeavor, the optimal design of DCPs is paramount, which necessitates the use of an accurate and trustworthy constitutive model in computational fluid dynamics (CFD) simulators. We herein introduce a continuum model to predict the rheological response of suspensions of DCPs in blood [2]. The model is developed using non-equilibrium thermodynamics [3] to guarantee thermodynamic admissibility. Red blood cells (RBCs) are modeled as deformed droplets with a constant volume that are able to aggregate; this is accomplished by using two structural variables: a constrained contravariant second-rank tensor, $\bar{\mathbf{S}}$, such that $\det\bar{\mathbf{S}}$ is equal to the volume of an RBC, to characterize the deformation of RBCs, [4] and an additional structural variable, λ, to properly characterize the network formed by RBCs, leading to the exhibition of a yield stress [5]. Next, we consider particles as rigid spheroids whose orientation is characterized via an orientation tensor constrained to have a constant trace (due to particle rigidity). The model predictions are compared favorably against rheological data for both spherical and non-spherical particles immersed in non-aggregating blood [6]. Our model's use in CFD simulations will allow the execution of in silico trials for the testing of DCPs in virtual patients.

KEYWORDS: Blood, Non-equilibrium thermodynamics, Particle, Viscosity, Normal stresses

REFERENCES

[1] Irvine D. J., & Dane E. L. (2020). *Nat Rev Immunol* 20:321–334.
[2] Stephanou, P. S. (2021). *Rheol. Acta* 60 (10): 603–616.
[3] Beris, A. N., & Edwards, B. J., (1994). Thermodynamics of Flowing Systems: with Internal Microstructure, Oxford University Press, New York.
[4] Stephanou, P. S. & Tsimouri, I. C. (2020). *Soft Matter* 16 (32):7585–7597.
[5] Stephanou, P. S. (2020). *Phys. Fluids* 32 (10): 103103
[6] Antonova, N., Koseva, N., Kowalczuk, A., Riha, P., & Ivanov, I., (2014). *Appl. Rheol.* 24: 35190.

Προφορική

ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ ΤΗΣ ΡΕΟΛΟΓΙΚΗΣ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑΣ ΤΟΥ ΠΟΛΤΟΥ ΤΣΙΜΕΝΤΟΥ

Α. Κ. Ιωάννου[1], Π. Σ. Στεφάνου[1,*]

[1] Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Τεχνολογικό Πανεπιστήμιο Κύπρου, Γωνία Αθηνών και Ανεξαρτησίας 57, 3036 Λεμεσός, ΚΥΠΡΟΣ

* pavlos.stefanou@cut.ac.cy

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Αδιαμφισβήτητα, ο τσιμέντος αποτελεί ένα από τα σημαντικότερα υλικά της οικοδομικής βιομηχανίας. Για την αποτελεσματική χρήση του, είναι ιδιαίτερα σημαντική η κατανόηση της αναστρέψιμης και μη αναστρέψιμης ρεολογικής συμπεριφοράς του πολτού του [1]. Κατά την ανάμειξη τσιμέντου με νερό λαμβάνουν χώρα αντιδράσεις υδρόλυσης κατά την οποία αρχικά δημιουργείται ένα εναιώρημα, ενώ με την πρόοδο των αντιδράσεων, ο πολτός τσιμέντου γίνεται σταδιακά στερεός, καθιστώντας μια καινούρια μη αναστρέψιμη δομή [2]. Συγχρόνως, το ιξώδες του μίγματος αρχικά μειώνεται με τον χρόνο, ενώ σε μεγάλους χρόνους αυξάνεται λόγω της δημιουργίας της νέας δομής [2]. Στην παρούσα εργασία εισάγουμε ένα συνεχές μοντέλο για την πρόβλεψη της ρεολογικής απόκρισης του πολτού του τσιμέντου. Προς τούτο, θα χρησιμοποιήσουμε τον φορμαλισμό Γενικευμένων αγκυλών της εκτός ισορροπίας θερμοδυναμικής [3] ώστε το καταστατικό μοντέλο να είναι, από κατασκευής του, συμβατό με τους νόμους της. Προς τούτο, υιοθετούμε δύο βαθμωτές δομικές μεταβλητές: μια αντιστρεπτή, λ_{rev}, που χαρακτηρίζει [4,5] τον βαθμό πληρότητας της αντιστρεπτής δομής (δηλαδή αυτής που είναι υπεύθυνη για την πρόβλεψη της τάσης διαρροής και που υπό την επίδραση του ροϊκού πεδίου καταστρέφεται), και μια αναντίστρεπτη, λ_{irr}, που χαρακτηρίζει τον βαθμό πληρότητας της αναντίστρεπτης δομής που προκύπτει ως αποτέλεσμα των αντιδράσεων υδρόλυσης [2]. Επίσης, υιοθετούμε μια τανυστική δομική μεταβλητή, τον τανυστή διαμόρφωσης **C**, για τον χαρακτηρισμό της παραμόρφωσης της σύνθετης δομής [3-5], όπου κάθε ξεχωριστό τμήμα μοντελοποιείται ως ένας ελαστικός αλτήρας που μπορεί να προσκολληθεί, είτε αντιστρεπτά είτε αναντίστρεπτα, στο δημιουργηθέν δίκτυο. Οι προβλέψεις του νέου μοντέλου συγκρίνονται αρκετά καλά με διαθέσιμα πειραματικά δεδομένα [2].

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: τσιμέντος, πολτός τσιμέντου, ιξώδες, αντιδράσεις υδρόλυσης, εκτός ισορροπίας θερμοδυναμική

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Tao C., Kutchko B. G., Rosenbaum E. & Massoudi M., (2020). *Energies* 13(3):570.
[2] Marchesini, F. H., Oliveira, R. M., Althoff, H., & de Souza Mendes, P. R., (2019). J. Rheol. 63(2):247–262.
[3] Beris, A. N., & Edwards, B. J., (1994). Thermodynamics of Flowing Systems: with Internal Microstructure, Oxford University Press, New York.
[4] Stephanou, P. S., & Georgiou, G. G., (2018). *J. Chem. Phys.* 149 (24):244902.
[5] Stephanou, P. S. (2020). *Phys. Fluids* 32(10):103103.

Αναρτημένη

INORGANIC NANOPARTICLES FOR BIOMEDICAL APPLICATIONS

M. Menelaou[1]*

[1] Department of Chemical Engineering, Cyprus University of Technology, 3036 Limassol, Cyprus

*melita.menelaou@cut.ac.cy

ABSTRACT

Magnetic nanoparticle (MNP)-based theranostics are emerging as important tools for diagnosis and treatment (theranostics) of various cancer types, and bone disorders. Synthesis of MNPs who can act as Magnetic Resonance Imaging contrast agents with high relaxivity and low toxicity is one of the major pre-requisite in the field of theranostics [1]. Also, such applications require magnetic nanoparticles with well-defined composition, narrow size distribution, and high saturation magnetization values for enhanced interaction with an externally applied magnetic field. Spinel ferrites with the general formula MFe_2O_4 (M = Mn, Fe, Co, Ni) have been proposed to act of MRI contrast enhancement agents among other types of MNPs based on both transition metal ions and rare earth elements in the presence of various organic moieties, polymers, ligands, etc.

A facile solvothermal approach was used to synthesize stable ferrite nanoparticles as a simple and eco-friendly route, providing though products that exhibit high crystallinity in the presence of welldefined polymers and/or organic ligands. The hydrophobic MNPs converted to hydrophilic and the hyperthermic effects as well as relaxometric properties were studied and evaluated [2,3].

KEYWORDS: Ferrites, NMR relaxometry, Phase transformation, Hyperthermia

REFERENCES

[1] Caspani, S., Magalhães, R., Araújo, J. P., & Sousa, C. T. (2020). *Materials* 13 (11): 2586 (29 pp).
[2] Menelaou, M., Iatridi, Z., Tsougos, I., Vasiou, K., Dendrinou-Samara, C., & Bokias, G. (2015). *Dalton Transactions* 44: 10980-10990.
[3] Menelaou, M., Georgoula, K., Simeonidis, K., & Dendrinou-Samara, C. (2014). *Dalton Transactions* 43: 3626-3636.

Αναρτημένη

ΜΟΡΙΑΚΕΣ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΕΙΣ ΔΙΦΑΙΝΥΔΡΑΜΙΝΗΣ ΣΕ ΕΝΥΔΑΤΩΜΕΝΕΣ ΛΙΠΙΔΙΚΕΣ ΔΙΠΛΟΣΤΙΒΑΔΕΣ

Α.Τ. Λούκας[1], Γ. Μικαελιάν[1], Γ. Μεγαριώτης[1,*], Δ. Θεοδώρου[1,] 1**
Σχολή Χημικών Μηχανικών, ΕΜΠ, Τ.Θ. 15780, Αθήνα, Ελλάδα
*gregm@mail.ntua.gr **doros@chemeng.ntua.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην παρούσα εργασία μελετάται υπολογιστικά η αλληλεπίδραση του αντιισταμινικού φαρμάκου διφαινυδραμίνη σε δύο διαφορετικές συγκεντρώσεις εντός πλήρως ενυδατωμένων λιπιδικών διπλοστιβάδων DPPC (dipalmitoylphosphatidylcholine) οι οποίες βρίσκονται στην υγροκρυσταλλική φάση, L_α. Αρχικά το προαναφερθέν φάρμακο τοποθετείται στην υδατική φάση και, μετά την απαραίτητη ενεργειακή ελαχιστοποίηση του συστήματος, διεξάγονται προσομοιώσεις μοριακής δυναμικής διάρκειας εκατοντάδων νανοδευτερολέπτων με το υπολογιστικό πακέτο GROMACS [1] στον ελληνικό υπερυπολογιστή ARIS. Η ανάλυση στο πλαίσιο αυτής της εργασίας είναι παρόμοια με αυτή των αναφορών 2 και 3. Συγκεκριμένα, δίνεται έμφαση στον υπολογισμό προφίλ μαζικής πυκνότητας του φαρμάκου κατά άξονα κάθετο στις δύο μονοστιβάδες της μεμβράνης (άξονας Z) για την εύρεση της προτιμητέας θέσης του στα υπό εξέταση συστήματα, καθώς επίσης και στην ευκολία με την οποία μπορεί να μεταπηδήσει από τη μια μονοστιβάδα της μεμβράνης στην άλλη. Επίσης διεξάγεται ανάλυση δεσμών υδρογόνου της διφαινυδραμίνης με τα μόρια νερού και DPPC και μελετάται η επίδραση της συγκέντρωσης του υπό εξέταση φαρμάκου σε βασικές ιδιότητες των λιπιδικών διπλοστιβάδων. Όσον αφορά στην εκτίμηση θερμοδυναμικών ιδιοτήτων, υπολογίζεται το δυναμικό μέσης δύναμης της διφαινυδραμίνης κατά μήκος του άξονα Z από προσομοιώσεις δειγματοληψίας κάλυψης (umbrella sampling). Συγκεκριμένα, υπολογίζονται μεγέθη όπως είναι το ελάχιστο του δυναμικού μέσης δύναμης, η διαφορά της ελεύθερης ενέργειας για τη μεταφορά του φαρμάκου από την υδατική στη λιπιδική φάση, καθώς επίσης και το φράγμα της ελεύθερης ενέργειας για τη μεταπήδηση του φαρμάκου από τη μία μονοστιβάδα της μεμβράνης στην άλλη.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: διφαινυδραμίνη, μοριακή δυναμική, δυναμικό μέσης δύναμης, λιπιδική μεμβράνη

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] van der Spoel, D., Lindahl, E., Hess, B., Groenhof, G., Mark A. E., & Berendsen, H. J. C. (2005). .J. Comput. Chem. 26 (16): 1701-1718.
[2] Megariotis, G., Romanos, N., & Theodorou, D. N. (2021). AIP Conf. Proc. 2343 (1): 130007.
[3] Megariotis, G., Romanos, N., Avramopoulos, A., Mikaelian G., & Theodorou, D. N. (2021). J. Mol. Graph. Model. 107 (1): 107972.

Προφορική

ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΑΓΡΟΤΙΚΩΝ ΥΠΟΛΕΙΜΜΑΤΩΝ ΜΕΣΩ ΑΝΑΕΡΟΒΙΑΣ ΧΩΝΕΥΣΗΣ – ΧΩΡΙΚΗ ΚΑΙ ΕΠΟΧΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

Β. Π. Αραβανή[1], Κ. Τσίγκου[2], Μ. Κορνάρος[2], Ε. Γ. Παπαδάκης[1,*]

[1]Τμήμα Μηχανικών Περιβάλλοντος, Πανεπιστήμιο Πατρών, Γεωργίου Σεφέρη 2, Τ.Κ. 30100, Αγρίνιο, Ελλάδα

[2]Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Πατρών, Καραθεοδωρή 1, Πανεπιστημιούπολη- Ρίο, Τ.Κ. 26504, Πάτρα, Ελλάδα

* vgpapadakis@upatras.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η Ελλάδα διαθέτει έναν ισχυρό αγροτο-κτηνοτροφικό τομέα με αποτέλεσμα ένα σημαντικό ποσοστό της παραγόμενης βιομάζας να αποτελείται από γεωργικά και ζωικά παραπροϊόντα του πρωτογενούς και δευτερογενούς τομέα [1]. Τεράστιες ποσότητες αγροτικών και ζωικών αποβλήτων απορρίπτονται ανεξέλεγκτα στο περιβάλλον ή στους χώρους υγειονομικής ταφής, ενώ οι αγρότες συνεχίζουν την καύση της υπολειμματικής φυτικής και ξυλώδους βιομάζας στους αγρούς. Η ανεξέλεγκτη καύση οδηγεί σε σημαντικές επιπτώσεις τόσο στο περιβάλλον όσο και στην ανθρώπινη υγεία, αλλά και σε απώλειες μεγάλων ποσοτήτων ενέργειας και μάζας [2]. Οι βασικές κατηγορίες υπολειμματικής βιομάζας στη χώρα περιλαμβάνουν: α) τα αγροτικά υπολείμματα, β) τα κτηνοτροφικά υπολείμματα και γ) τα αγροτοβιομηχανικά υπολείμματα. Το συνολικό θεωρητικό ενεργειακό περιεχόμενο από την αξιοποίηση των αγροτικών και κτηνοτροφικών υπολειμμάτων μπορεί να φτάσει έως και τις 77 TWh, καλύπτοντας μεγάλο ποσοστό των ενεργειακών αναγκών της χώρας [3]. Η παρούσα μελέτη αφορά προτάσεις αξιοποίησης υπολειμμάτων για την παραγωγή ενέργειας μέσω της διεργασίας της αναερόβιας χώνευσης στη Βόρεια και Νότια Ελλάδα κατά τις περιόδους της άνοιξης/καλοκαιριού και του φθινοπώρου/χειμώνα. Αρχικά, συλλέχθηκαν δείγματα από όλες τις υποσχόμενες πρώτες ύλες για αναερόβια χώνευση για τη διεξαγωγή φυσικοχημικών χαρακτηρισμών των επιμέρους υποστρωμάτων και στη συνέχεια τον προσδιορισμό του βιοχημικού μεθανογόνου δυναμικού (BMP) τους - προκειμένου να εκτιμηθεί το μέγιστο δυναμικό των αποβλήτων αυτών ως προς την παραγωγή βιοαερίου. Μετά την αξιολόγηση των αποτελεσμάτων τόσο των μονο-υποστρωμάτων όσο και των μειγμάτων αυτών, τα πιο υποσχόμενα μείγματα για υγρή αναερόβια χώνευση φάνηκαν να είναι τα εξής: α) για τη Βόρεια Ελλάδα: 10% ενσίρωμα καλαμποκιού-80% κοπριά βοοειδών-10% βύνη, β) για τη Νότια Ελλάδα για την περίοδο της άνοιξης/καλοκαιριού: 10% ενσίρωμα καλαμποκιού-14% κοπριά βοοειδών-66% καρπούζι ακατάλληλο προς κατανάλωση για τον άνθρωπο-10% υπολείμματα επεξεργασίας ντομάτας, και γ) για τη Νότια Ελλάδα για την περίοδο του φθινοπώρου/χειμώνα: 10% ενσίρωμα καλαμποκιού-57% κοπριά βοοειδών-23% υπολείμματα επεξεργασίας πορτοκαλιού-10% υπολείμματα διφασικού ελαιοτριβείου. Ακολούθησαν πειράματα σε αντιδραστήρες συνεχούς λειτουργίας, αξιοποιώντας τα ανωτέρω δείγματα, αυξάνοντας σταδιακά το ρυθμό οργανικής φόρτισης των χωνευτήρων. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα που προέκυψαν, η υπολειμματική βιομάζα από διάφορες περιοχές της Ελλάδας θα μπορούσε να αξιοποιηθεί επιτυχώς μέσω μονοβάθμιου συστήματος αναερόβιας χώνευσης.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: αγροτικά υπολείμματα, Βόρεια και Νότια Ελλάδα, βιοχημικό μεθανογόνο δυναμικό, αναερόβια συν-χώνευση, μονοβάθμια συστήματα συνεχούς λειτουργίας

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Moustakas, K., Parmaxidou, P., & Vakalis, S. (2020). *Energy*. 191: 116556.
[2] Alatzas, S., Moustakas, K., Malamis, D., & Vakalis, S. (2019). *Energies*. 12 (6): 1095.
[3] Aravani V.P., Sun, H., Yang, Z., Liu, G., Wang, W., Anagnostopoulos, G., Syriopoulos, G., Charisiou, N.D., Goula, M.A., Kornaros, M., & Papadakis, V.G. (2022). *Renew. Sust. Energ. Rev*. 154: 111821.

Προφορική

OPTIMAL CONTRACT APPRAISAL FOR CONTRACT MANUFACTURING ORGANISATIONS IN THE PHARMACEUTICAL INDUSTRY

A.P. Elekidis[1], M. C. Georgiadis[1,*]
[1]Department of Chemical Engineering, Aristotle University of Thessaloniki, University Campus, Thessaloniki, 54124
*mgeorg@auth.gr

ABSTRACT

Over the last two decades, large pharmaceutical companies have increasingly outsourced part of their activities, such as manufacturing, to Contract Manufacturing Organisations (CMOs). CMOs are companies without their own product portfolio, and they focus on producing products of other companies. This policy enables R&D multinationals to reduce costs and to emphasise on the most important activities such as drug discovery and marketing, which constitute the key parts of their value chain. Usually, drug development is a time-consuming process, as it takes more than 10 years on average to develop a new medicine. Additionally, demand of newly developed pharmaceutical products is usually characterized as highly volatile, since a lower drug efficacy can decrease the demand and the total sales. In the worst case, unexpected side effects can lead to the suspension or even the withdrawal of the drug. Under this dynamic environment, a CMO must decide the best contract combination to accept by considering the maximization of its profits and its tolerance to risk (Marques et al., 2020). In this work, an integrated planning and scheduling framework is proposed for the optimal contract selection problem of CMOs, under uncertainty. Considering a multistage batch facility of a secondary pharmaceutical process industry, an aggregated MILP planning model is firstly proposed including material balances and allocation constraints. Utilizing a rolling horizon approach, the production targets are provided to a precedence-based MILP scheduling model to define batch-sizing and sequencing decisions in detail. A feedback loop is also integrated to converge production targets among the planning and scheduling decision levels. To model the product demand uncertainty a scenario-based approach is proposed, considering the Conditional Value-at-risk measure. Since large number of scenarios increases significantly the complexity, a scenario reduction framework is incorporated to decrease the total solution time when considering large-scale problem instances (Li and Floudas, 2014). The proposed methodology can increase the profitability of CMOs and could potentially constitute the main core of a computeraided tool that allows CMOs to select the optimal contract combination, depending on their risk tolerance.

KEYWORDS: Contract Manufacturing Organizations, Conditional Value-at-Risk, MILP, Planning Optimization

REFERENCES

[1] Li, Z., & Floudas C.A. (2014). *Comput. Chem. Eng.* 70: 50–66.
[2] Marques, C.M., Moniz, S., de Sousa, J.P., Barbosa-Povoa, A.P., & Reklaitis, G. (2020). *Comput. Chem. Eng.* 134: 106672

Προφορική

Μοντελοποίηση Μη-Ισοθερμορκασιακής Ξήρανσης Κεραμικών και Μελέτη του Φαινομένου της Σμίκρυνσης

Α.Λ. Αρβανιτίδης[1], Μ. Κώστογλου[2], Μ. Χ. Γεωργιάδης[1,*]

[1]Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Πανεπιστημιακό Κάμπους, Θεσσαλονίκη, 54124, Ελλάδα
[2]Τμήμα Χημείας, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Πανεπιστημιακό Κάμπους, Θεσσαλονίκη, 54124, Ελλάδα
*mgeorg@auth.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η ξήρανση αποτελεί μια ιδιαίτερα σημαντική διεργασία στη βιομηχανία των κεραμικών. Αυτό το στάδιο είναι υπεύθυνο για την απομάκρυνση του νερού που είχε προστεθεί στο στερεό κατά τη διάρκεια του προηγούμενου σταδίου της διάπλασης. Τις περισσότερες φορές, η ξήρανση οδηγεί σε διαστασιολογικές μεταβολές του σώματος. Συγκεκριμένα, φαινόμενα σμίκρυνσης λαμβάνουν χώρα όταν η υγρασία εξέρχεται από τους πόρους του κεραμικού στερεού. Στη βιομηχανία των κεραμικών, τα προϊόντα με σμίκρυνση διαφορετική από την αναμενόμενη, συχνά απορρίπτονται κατά τον ποιοτικό έλεγχο καθώς δεν ικανοποιούν τις προδιαγραφές που έχουν τεθεί. Ειδικότερα, κεραμικά με μεγάλη ανομοιογένεια ως προς τις διαστασιολογικές τους μεταβολές είναι ευάλωτα σε θραύση κατά τη διάρκεια του επακόλουθου σταδίου του ψησίματος, όπου αναπτύσσονται μεγάλες θερμοκρασιακές βαθμίδες. Θραύση μπορεί ακόμη να επέλθει και στο ίδιο το στάδιο της ξήρανσης, ιδιαίτερα όταν οι ρυθμοί ξήρανσης δεν ελέγχονται καταλλήλως. Συνεπώς, η ξήρανση είναι ένα στάδιο καθοριστικό για την ποιότητα του προϊόντος, πράγμα που καθιστά την παρακολούθηση της εξέλιξης της υγρασίας και της σμίκρυνσης του στερεού επιτακτική.

Σε αυτή την εργασία αναπτύσσεται ένα δυναμικό, μη ισοθερμοκρασιακό μοντέλο με στόχο την πρόβλεψη της κατανομής της υγρασίας και της συγκέντρωσης του στερεού στο σώμα καθώς και της σμίκρυνσης στο κεραμικό. Βασικός στόχος είναι η μοντελοποίηση και η προσομοίωση της διεργασίας της ξήρανσης μιας κεραμικής πλάκας (κεραμίδι) η οποία είναι εκτεθειμένη σε ροή αέρα γνωστής υγρασίας, ταχύτητας και θερμοκρασίας. Ένα μαθηματικό πλαίσιο που έχει προταθεί από τους Adrover et al. (2019) υιοθετείται για τη μοντελοποίηση της διεργασίας της ξήρανσης κεραμικών πλακών. Πιο συγκεκριμένα, υποθέτουμε μονοδιάστατη μεταφορά μάζας και ενέργειας διαμέσου της διάστασης του πάχους της πλάκας. Η υγρασία εκροφάται στην επιφάνεια του στερεού και απάγεται από τον αέρα μέσω του μηχανισμού της συναγωγής. Αυτό το μαθηματικό πλαίσιο χρησιμοποιείται για να προσομοιώσει με ακρίβεια τη δυναμική συμπεριφορά ενός παραλληλεπίπεδου κεραμικού στην ξήρανση για δύο ακραία σενάρια μελέτης περίπτωσης. Αυτά είναι το σενάριο της ιδανικής σμίκρυνσης και το σενάριο όπου δεν υπάρχει σμίκρυνση. Η προτεινόμενη μεθοδολογία μοντελοποίησης συνδυάζει αποτελέσματα υψηλής ποιότητας με χαμηλά υπολογιστικά κόστη. Επιπρόσθετα, το μοντέλο μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την προσομοίωση της ξήρανσης σε ένα μεγάλο εύρος συνθηκών και ιδιοτήτων του υλικού.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Ξήρανση, Μοντελοποίηση, Προσομοίωση, Σμίκρυνση, Πορώδες Σώμα

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Adrover, A., Brasiello, A., Ponso, G., (2019). *A moving boundary model for food isothermal drying and shrinkage: General setting*, *J. Food. Eng.*, 244: 178 - 191.

Προφορική

ΒΙΤΑΜΙΝΗ D: ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΒΙΟΠΡΟΣΒΑΣΙΜΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΕΠΙΔΡΑΣΗΣ ΤΟΥ ΓΑΣΤΡΙΚΟΥ pH - ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ

Ε. Πασίδη[1*], Μ. Κωνσταντινίδης[1], Δ. Κλεάνθους[1], Γ. Δαγκλή[1], Ε. Κικκινίδης[1], Π. Βαρελτζής[1]

[1] Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Πολυτεχνική Σχολή, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, 54124, Θεσσαλονίκη

*egpasidi@cheng.auth.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η βιταμίνη D αποτελεί ένα πολύ σημαντικό μικροθρεπτικό συστατικό για τον ανθρώπινο οργανισμό, καθώς σχετίζεται με την υγεία των οστών και συμβάλλει στην ενίσχυση του ανοσοποιητικού συστήματος [1], [2]. Διατροφικά, προσλαμβάνεται από συμπληρώματα και τρόφιμα, ενισχυμένα ή φυσικώς περιέχοντα βιταμίνης. Στην παρούσα μελέτη αρχικά περιγράφεται η εξαγωγή ενός μαθηματικού μοντέλου για την προσομοίωση της πέψης. Η μαθηματική περιγραφή βασίστηκε στο μοντέλο του Qin et al. (2020) [3], όπου το στομάχι προσομοιάζεται με αντιδραστήρα CSTR, ενώ το έντερο με PFR, σε συνδυασμό με το μοντέλο του Moxon et al. (2016) [4] για την πέψη και του Giang et al. (2016) [5] για το ρυθμό δημιουργίας μικυλλίων. Το μοντέλο του Qin et al. (2020) είναι ένα χωροχρονικά κατανεμημένο μοντέλο για την εντερική απορρόφηση. Στη συνέχεια, προσδιορίστηκε η ποσότητα της βιταμίνης D_3 σε 3 εμπορικά συμπληρώματα και 6 τρόφιμα (ενισχυμένα ή μη) και ερευνήθηκε η βιοπροσβασιμότητα της, εφαρμόζοντας το in vitro μοντέλο στατικής πέψης INFOGEST [6]. Το μοντέλο αυτό προσομοιάζει τις συνθήκες της πέψης (pH, ένζυμα, χρόνος) που παρατηρούνται στον ανθρώπινο οργανισμό, διαχωρίζοντας την σε τρία στάδια (στόμα, στομάχι, έντερο). Η ποσότητα της βιταμίνης προσδιορίστηκε με χρωματογραφικές τεχνικές (HPLC, LC-MS) στο τέλος κάθε σταδίου της πέψης, έτσι ώστε να προσδιοριστεί το στάδιο με τις περισσότερες απώλειες και τα δεδομένα χρησιμοποιήθηκαν για την επικύρωση του μαθηματικού μοντέλου. Επιπλέον, μελετήθηκε η επίδραση του γαστρικού pH στην βιοπροσβασιμότητα της βιταμίνης D, προκειμένου να προσδιοριστεί η καλύτερη περίοδος λήψης ενός συμπληρώματος (μετά ή πριν την κατανάλωση κάποιου τροφίμου). Για το σκοπό αυτό το pH της γαστρικής φάσης ρυθμίστηκε σε τρεις διαφορετικές τιμές (1, 4, 7). Οι τιμές του pH επιλέχθηκαν με βάση βιβλιογραφικά στοιχεία για την πέψη διαφόρων τροφίμων [7], έτσι ώστε να προσομοιαστούν πιθανές καταστάσεις πρόσληψης του συμπληρώματος. Το συμπλήρωμα που υποβλήθηκε στη διαδικασία της πέψης είναι αυτό με τη μέγιστη βιοπροσβασιμότητα, όπως αυτή προέκυψε στο προηγούμενο στάδιο της μελέτης. Τα αποτελέσματα της παραπάνω έρευνας μπορούν να συμβάλλουν στον σχεδιασμό τροφίμων με τη μεγαλύτερη δυνατή βιοπροσβασιμότητα και, κατ' επέκταση, βιοδιαθεσιμότητα της βιταμίνης.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Βιταμίνη D, ενισχυμένα τρόφιμα, μαθηματική μοντελοποίηση, INFOGEST, βιοπροσβασιμότητα

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Combs, G. F., & McClung, J. P. (2017). *The vitamins*: 501-530.
[2] Aranow C. (2011). *J. Investig. Med.* 59(6): 881–886.
[3] Qin, Y., Xiao, J., Wang, Y., et al. (2020) *Chem. Eng. Sci.* 228: 115965
[4] Moxon, T. E., Gouseti, O., Bakalis, S. (2016) *J. Food Eng.* 176: 110–120.
[5] Giang, T. M., Gaucel, S., Brestaz, P. et al. (2016) *Food Chem.* 194: 1180–1188.
[6] Brodkorb, A., Egger, L., Alminger, M. et al. (2019) Nat. Protoc. 14: 991–1014.
[7] Sensoy, I., (2021) Curr. Res. Nutr. Food Sci. 4: 308-319.

Προφορική

Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΥΠΕΡΥΨΗΛΗΣ ΥΔΡΟΣΤΑΤΙΚΗΣ ΠΙΕΣΗΣ (HIGH HYDROSTATIC PRESSURE - HHP) ΣΤΑ ΥΠΟΛΕΙΜΜΑΤΑ ΥΔΡΟΧΛΩΡΙΚΗΣ ΤΕΤΡΑΚΥΚΛΙΝΗΣ (HTC) ΚΑΙ ΣΟΥΛΦΑΘΕΙΑΖΟΛΗΣ (STZ) ΣΕ ΤΡΟΦΙΜΑ. Σ'ΥΓΚΡΙΣΗ ΜΕ ΘΕΡΜΙΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΚΑΙ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΥΠΕΡΗΧΩΝ

Ν. Δ. Σιδηροκαστρίτης[1*], Ι. Τσιαντούλας[1], Χ. Τανανάκη[2], Π. Βαρελτζής[1]

[1]Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης
[2]Τμήμα Γεωπονίας, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης
*ndsidiro@cheng.auth.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Τα υπολείμματα αντιβιοτικών στα τρόφιμα ενέχουν σοβαρούς κινδύνους για την ανθρώπινη υγεία[1],[2],[3],[4]. Ο στόχος αυτής της μελέτης ήταν να διερευνήσει την επίδραση της υπερυψηλής υδροστατικής πίεσης (High Hydrostatic Pressure - HHP) στα υπολείμματα υδροχλωρικής τετρακυκλίνης (HTC) και σουλφαθειαζόλης (STZ) τεχνητώς επιβαρυμένων δειγμάτων μελιού, γάλακτος και υπερκάθαρου νερού. Τρεις διαφορετικές πιέσεις δοκιμάστηκαν για την αποτελεσματικότητά τους και τελικά επιλέχθηκε η επεξεργασία στα 580 MPa για 6 λεπτά. Ο ποιοτικός και ποσοτικός προσδιορισμός των αντιβιοτικών πραγματοποιήθηκε με υγρή χρωματογραφία υψηλής απόδοσης (HPLC) και φασματομετρία μάζας υγρής χρωματογραφίας υψηλής απόδοσης (HPLCMS). Τα αποτελέσματα της επεξεργασίας με HHP συγκρίθηκαν με αντίστοιχα αποτελέσματα επεξεργασίας υπερήχων καθώς και θερμικής επεξεργασίας. Στα δείγματα νερού και γάλακτος, η επεξεργασία με HHP βρέθηκε να είναι πιο αποτελεσματική από τις άλλες δύο μεθόδους. Στο μέλι, η μείωση της STZ ήταν πάνω από 90% ενώ δεν παρατηρήθηκε μείωση για την HTC. Για την STZ, η υψηλότερη μείωση καταγράφηκε μετά από επεξεργασία με υπερήχους στο μέλι (94,3%) ενώ για την HTC μετά από επεξεργασία HHP σε νερό (76,4%). Η μείωση των δύο αντιβιοτικών δεν ακολούθησε παρόμοια συμπεριφορά στα τρία μελετώμενα τρόφιμα. Για την επεξεργασία με HHP, η επίδραση της αρχικής συγκέντρωσης των δύο αντιβιοτικών μελετήθηκε σε δύο διαφορετικές συνθήκες αποθήκευσης (ψύξη και κατάψυξη) σε δείγματα γάλακτος. Η αποτελεσματικότητα της μεθόδου βρέθηκε να επηρεάζεται από την αρχική συγκέντρωση, και στις δύο συνθήκες αποθήκευσης για την STZ, ενώ για την HTC παρατηρήθηκε σημαντική επίδραση της αρχικής συγκέντρωσης μόνο για την περίπτωση της αποθήκευσης σε συνθήκες ψύξης.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Αντιβιοτικά, υπερυψηλή υδροστατική πίεση, υπέρηχοι, θέρμανση, επίδραση αρχικής συγκέντρωσης

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Claeys, W.L., Cardoen S., Daube G., De Block J., Dewettinck K., Dierick K., De Zutter L., Huyghebaert A., Imberechts H., Thiange P. (2013). Raw or heated cow milk consumption: Review of risks and benefits. Food Control. 31(1):251– 262.
[2] González De La Huebra, MJ., Bordin G., Rodríguez AR. (2004). A multiresidue method for the simultaneous determination of ten macrolide antibiotics in human urine based on gradient elution liquid chromatography coupled to coulometric detection (HPLC-ECD). Anal Chim Acta. 517(1–2):53–63.
[3] Khaniki, GRJ. (2007). Chemical contaminants in milk and public health concerns: A review. Int J Dairy Sci. 2(2):104– 115.
[4] Tillotson GS., Doern G. V., Blondeau JM. (2006). Optimal antimicrobial therapy: The balance of potency and exposure. Expert Opin Investig Drugs. 15(4):335–337.

Προφορική

ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ ΥΔΑΤΙΚΟΥ ΑΠΟΤΥΠΩΜΑΤΟΣ ΩΣ ΔΕΙΚΤΗ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΝΕΡΟΥ ΣΕ ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΕΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ

Ι. Νυδριώτη[1*], Μ.Μ. Μουτσάκη[1], Ν. Λεουνάκης[1], Ε. Γρηγοροπούλου[1]

[1] Ηρώων Πολυτεχνείου 9, Ζωγράφου, Αθήνα, Σχολή Χημικών Μηχανικών, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο

* inydrioti@chemeng.ntua.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η βιώσιμη διαχείριση νερού αποτελεί στόχο κάθε παραγωγικής βιομηχανικής μονάδας καθώς καλούνται να συμμορφωθούν με τους Στόχους Βιώσιμης Ανάπτυξης των Ηνωμένων Εθνών (SGDs 6, 13, 14) [1]. Το Υδατικό Αποτύπωμα (ΥΑ), λειτουργικό και εφοδιαστικής αλυσίδας, μπορεί να αποτελέσει ένα σημαντικό εργαλείο εκτίμησης και ανάλυσης της κατανάλωσης νερού και της παραγωγής υγρών αποβλήτων, καθώς αποτελεί έναν πολυδιάστατο δείκτη ογκομετρικής χρήσης και ρύπανσης του νερού, στον οποίο περιλαβάνονται η άμεση και έμμεση χρήση νερού και εφαρμόζεται σε όλο τον κύκλο παραγωγής από την αλυσίδα εφοδιασμού έως τον τελικό χρήστη [2].

Στους υδροβόρους κλάδους της μεταποιητικής βιομηχανίας ανήκουν οι κλάδοι των καλλυντικών, των τροφίμων και ποτών και των μη μεταλλικών ορυκτών. Η κατανάλωση νερού και η παραγωγή υγρών αποβλήτων διαφέρουν σημαντικά ανάλογα με τον τύπο της βιομηχανίας. Για παράδειγμα, στην Τσιμεντοβιομηχανία δεν υπάρχει ουσιαστική ενσωμάτωση νερού στο προϊόν ενώ καταγράφονται υψηλές καταναλώσεις νερού για ψύξη του μηχανολογικού εξοπλισμού [3], ενώ στη Ζυθοποιία το 90% του τελικού προϊόντος αποτελείται από νερό [4] και η κύρια διεργασία κατανάλωσης νερού είναι οι καθαρισμοί των διατάξεων παραγωγής και συσκευασίας.

Η πρότυπη μέθοδος υπολογισμού του λειτουργικού ΥΑ προϋποθέτει αναλυτικές καταγραφές κατανάλωσης νερού και παραγωγής αποβλήτων ανά διεργασία που συνήθως δεν είναι διαθέσιμες από τις μονάδες. Με στόχο την αποτελεσματική εφαρμογή του δείκτη είναι απαραίτητες κατά περίπτωση προσαρμογές στην πρότυπη μέθοδο υπολογισμού ώστε να ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις της κάθε μονάδας παραγωγής. Στόχος της παρούσας μελέτης είναι η ανάλυση των προσαρμογών που απαιτούνται για την εφαρμογή του ΥΑ σε μια μονάδα παραγωγής τσιμέντου και σε μια μονάδα παραγωγής ζύθου στην Ελλάδα όπως και ο αναλυτικός υπολογισμός του δείκτη για κάθε διεργασία παραγωγής και συνολικά για την κάθε μονάδα.

Για τον υπολογισμό του δείκτη στην τσιμεντοβιομηχανία πραγματοποιήθηκαν εκτιμήσεις της κατανομής νερού στις επιμέρους διεργασίες παραγωγής με την παραδοχή ότι οι απώλειες νερού οφείλονται μόνο σε φαινόμενα εξάτμισης σε διεργασίες, στις οποίες η θερμοκρασία είναι άνω των 150 ^{o}C. Για την εφαρμογή του ΥΑ στη ζυθοποιία, μεταξύ άλλων, πραγματοποιήθηκαν εκτεταμένα ισοζύγια μάζας για την εκτίμηση της κατανάλωσης νερού σε σημεία στα οποία δεν υπήρχαν μετρητές και εκτιμήθηκε η ανάκτηση νερού στους λέβητες όπως και η παραγωγή άλμης κατά την προεπεξεργασία νερού.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Υδατικό αποτύπωμα, βιώσιμη διαχείριση νερού, βιομηχανία παραγωγής τσιμέντου, βιομηχανία παραγωγής ζύθου, περιβαλλοντικός δείκτης

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] United Nations. (2021)a. *Take Action for the Sustainable Development Goals*, Sustainable Development Goals. Retrieved from: https://www.un.org/sustainabledevelopment/sustainable-development-goals/)

[2] Hoekstra, A., Chapagain, A., Aldaya, M., & Mekonnen, M. (2011). *Water Footprint Assessment Manual.* Water Footprint Network, Earthscan, London, UK

[3] Purnomo, C. W., Cahyono, R. B., Setiawan, A., Amin, N., & Triyono. (2018). *Water and power consumption reduction by gas conditioning tower system modification in cement industry* [Paper Presentation]. 1st International Symposium of Indonesian Chemical Engineering (ISIChem). doi:10.1088/1757-899X/543/1/012051

[4] Eumann, M. (2006). Water in Brewing. In: C. W. Bamforth (Ed.), *Brewing: New Technologies.* Abington, Cambridge CB1 6AH, England: Woodhead Publishing Ltd.

[5] Kumar, A. ,Thakur, A. S. (2017). Monitoring of physic-chemical parameters of waste water from cement industries. *Research Journal of Life Sciences, Bioinformatics, Pharmaceutical and Chemical Sciences*, ISSN 2454-6348.

[6] Amenorfenyo, D. K., Huang, X., Zhang, Y., Zeng, Q., Zhang, N., Ren, J., & Huang, Q. (2019). Microalgae Brewery Wastewater Treatment: Potentials, Benefits and the Challenges. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. doi:10.3390/ijerph16111910

Αναρτημένη

ΒΕΛΤΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ ΤΗΣ ΚΡΥΑΣ ΕΚΧΥΛΙΣΗΣ ΚΑΦΕ ΥΠΟ ΕΛΑΤΤΩΜΕΝΗ ΠΙΕΣΗ: ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΔΙΕΡΓΑΣΙΑΣ ΣΤΑ ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΑ ΚΑΙ ΟΡΓΑΝΟΛΗΠΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ COLD BREW COFFEE

Σ. Κύρογλου[1,*], Ρ. Λάσκαρη[1], Π. Βαρελτζής[1,*]

[1] Εργαστήριο Τεχνολογιών Βιομηχανικών Τροφίμων και Αγροτικών Βιομηχανιών, Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Θεσσαλονίκη, 54124, Ελλάδα

*kyrosmar@cheng.auth.gr, pkvareltzis@cheng.auth.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η κατανάλωση καφέ κρύας εκχύλισης, γνωστού κι ως Cold Brew Coffee, έχει αυξηθεί σημαντικά τα τελευταία χρόνια λόγω της γλυκύτητας και της περιορισμένης οξύτητάς του, σε σύγκριση με τον καφέ ζεστής εκχύλισης, ο οποίος θεωρείται όξινος και πικρός[1]. Σημαντικό μειονέκτημα της κρύας εκχύλισης αποτελεί ο μεγάλος χρόνος που απαιτείται για την ολοκλήρωσή της (8 έως 24 ώρες) καθιστώντας επιτακτική την ανάγκη για αναζήτηση μεθόδων που μπορούν να επιταχύνουν την διεργασία[2],[3],[4].

Συγκεκριμένα, εξετάστηκε η κατάψυξη, η χρήση χαοτροπικών αλάτων, όπως το Mg^{2+}, η λυοφιλίωση και η εκχύλιση υπό ελαττωμένη πίεση. Η τελευταία διεργασία αποδείχθηκε η πιο αποτελεσματική τόσο στην ελάττωση του χρόνου εκχύλισης όσο και στην απόδοση των ολικών διαλυτών στερεών. Η βελτιστοποίηση της διεργασίας υπο κενό ως προς την απόδοση σε ολικά διαλυτά στερεά πραγματοποιήθηκε με στατιστικό πειραματικό σχεδιασμό πολλαπλών παραγόντων, χρησιμοποιώντας τη μέθοδο απόκρισης επιφανειών (RSM). Παράλληλα, μελετήθηκε η επίδραση των επιλεγμένων παραγόντων (πίεση, κύκλοι κενού, διάρκεια κάθε κύκλου, αναλογία καφέ/νερό) στην οξύτητα, το pH, την καφεΐνη, το φαινολικό περιεχόμενο και το χρώμα του εκχυλίσματος. Για 13 κύκλους κενού συνολικής διάρκειας 65min και πίεση 205mbar επιτεύχθηκε η μέγιστη συγκέντρωση φαινολών και καφεΐνης, η οποία βρέθηκε ίση με 15,12±0,42mg gallic acid/g καφέ και 10,02mg καφεΐνης/g καφέ αντίστοιχα.

Στη συνέχεια έγινε βελτιστοποίηση ως προς τις οργανοληπτικές ιδιότητες του καφέ κρύας εκχύλισης. Διεξήχθη οργανοληπτική δοκιμή από μέλη του SCAA (Specialty Coffee Association of America) για να προσδιοριστούν παράγοντες, όπως το χαρμάνι και ο βαθμός άλεσης του καφέ, η ολική σκληρότητα του νερού και η αναλογία καφέ/νερό. Ως βέλτιστες συνθήκες επιλέχθηκαν η χοντροκομμένη άλεση >1000microns, η ολική σκληρότητα νερού των 109ppm και η αναλογία καφέ/νερό ίση με 1/14. Με χρήση Ανάλυσης Κύριων Συνιστωσών (PCA) εξετάστηκε η εξάρτηση των φυσικοχημικών και οργανοληπτικών ιδιοτήτων και προέκυψε ότι η κρύα εκχύλιση με εφαρμογή 2 κύκλων κενού σε πίεση 205mbar είχε ως αποτέλεσμα την παραγωγή ενός πολύ γευστικού ροφήματος, το οποίο συγκέντρωσε την υψηλότερη βαθμολογία για τα οργανοληπτικά του χαρακτηριστικά (άρωμα, σώμα, οξύτητα, γεύση, ισορροπία κι επίγευση), ενώ οι φυσικοχημικές του ιδιότητες είχαν τη χαμηλότερη ένταση.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Κρύα εκχύλιση καφέ, κενό, φυσικοχημικές ιδιότητες, οργανοληπτική δοκιμή, ανάλυση κύριων συνιστωσών

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Rao, N. Z., & Fuller, M. (2018). Acidity and Antioxidant Activity of Cold Brew Coffee. *Scientific Reports.* 8: 1-9.

[2] Fuller, M., & Rao, N. Z. (2017). The Effect of Time, Roasting Temperature, and Grind Size on Caffeine and Chlorogenic Acid Concentrations in Cold Brew Coffee. *Scientific Reports.* 7: 1-9.

[3] Cordoba, N., Pataquiva, L., Osorio, C., Moreno, F. L. M., & Ruiz, R.Y. (2019). Effect of grinding, extraction time and type of coffee on the physicochemical and flavour characteristics of cold brew coffee. *Scientific Reports.* 9(1): 1–12.

[4] Angeloni, G., Guerrini, L., Masella, P., Innocenti, M., Bellumori, M., & Parenti, A. (2019). Characterization and comparison of cold brew and cold drip coffee extraction methods. *J Sci Food Agric.* 99(1): 391–399.

Προφορική

ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΕΠΙΔΡΑΣΗΣ ΤΗΣ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΣΤΙΣ ΡΕΟΛΟΓΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΠΟΥΡΕ ΡΟΔΑΚΙΝΟΥ ΚΑΙ ΜΗΛΟΥ

Σ. Κύρογλου[1,*], Ι. Τσάκας[1], Γ. Καραπέτσας[1], Π. Βαρελτζής[1,*]

1 Εργαστήριο Τεχνολογιών Βιομηχανικών Τροφίμων και Αγροτικών Βιομηχανιών, Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Θεσσαλονίκη, 54124, Ελλάδα

*kyrosmar@cheng.auth.gr, pkvareltzis@cheng.auth.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Οι πουρέδες φρούτων και οι συμπυκνωμένοι χυμοί αποτελούν προϊόντα με μεγάλη κατανάλωση παγκοσμίως. Ένας σημαντικός παράγοντας που καθορίζει την ποιότητά τους είναι το ιξώδες και η συνοχή. Εκτός από την ποιότητα παίζουν σημαντικό ρόλο και στο σχεδιασμό και τη λειτουργία του μηχανολογικού εξοπλισμού σε βιομηχανικές μονάδες κι έτσι η ανάγκη για προσδιορισμό των ρεολογικών ιδιοτήτων των πουρέδων φρούτων καθίσταται επιτακτική[1],[2],[3]. Έχουν δημοσιευθεί πολλές έρευνες σχετικά με τις ρεολογικές ιδιότητες διαφόρων φρούτων και την επίδραση της θερμοκρασίας και των διαλυτών στερεών στο ιξώδες των πουρέδων. Στις περισσότερες απ' αυτές αποδεικνύεται ότι οι πουρέδες φρούτων αποτελούν μη Νευτωνικά υγρά και το μοντέλο HershelBulkley περιγράφει ικανοποιητικά την ρεολογική συμπεριφορά τους. Βέβαια, σε μελέτες χυμών χαμηλών Brix, στους οποίους εφαρμόζεται υψηλή θερμοκρασία, έχει καταγραφεί νευτωνική συμπεριφορά[4].

Στην παρούσα εργασία μελετήθηκε η ρεολογική συμπεριφορά σε πουρέ ροδάκινου και μήλου με στόχο την εξαγωγή μαθηματικών μοντέλων για την πρόβλεψη της συμπεριφοράς των φυσικοχημικών και ρεολογικών ιδιοτήτων κατά την αποθήκευση των πουρέδων. Αυτό αναμένεται να συμβάλλει καθοριστικά στην αποφυγή φαινομένων αποσταθεροποίησης στα κολλοειδή συστήματα διασποράς και την επίτευξη μιας σταθερής ρεολογικής συμπεριφοράς καθ' όλη τη διάρκεια ζωής τους. Οι μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν για εύρος συγκεντρώσεων από 5° έως 30°Brix και εύρος θερμοκρασίων από 10°C έως 55°C. Τα δείγματα των πουρέδων ακολούθησαν ψευδοπλαστική συμπεριφορά, η οποία περιγράφηκε ικανοποιητικά από το μοντέλο power-law και για τα δύο φρούτα. Ο προσδιορισμός του συντελεστή συνεκτικότητας K και του δείκτη ρεολογικής συμπεριφοράς n πραγματοποιήθηκε μέσω του υπολογισμού της διατμητικής τάσης τ και του ρυθμού διάτμησης γ. Τόσο ο συντελεστής συνεκτικότητας όσο και το φαινομενικό ιξώδες παρουσίασαν αύξηση με αύξηση της συγκέντρωσης, ενώ η αύξηση της θερμοκρασίας προκάλεσε μείωση του ιξώδους. Επιπλέον, δεν καταγράφηκε σημαντική επίδραση της θερμοκρασίας στο δείκτη ρεολογικής συμπεριφοράς, ενώ η συγκέντρωση επέδρασε σημαντικά στο δείκτη. Η μεταβολή του φαινομενικού ιξώδους συναρτήσει της θερμοκρασίας χρησιμοποιήθηκε για τον υπολογισμό της ενέργειας ενεργοποίησης για κάθε συγκέντρωση μέσω μιας εξίσωσης τύπου Arrhenius. Τέλος, έγινε προσπάθεια για μοντελοποίηση της ρεολογικής συμπεριφοράς μέσω εξισώσεων, οι παράμετροι των οποίων προσδιορίστηκαν με το μαθηματικό λογισμικό πακέτο MATLAB.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Πουρέδες φρούτων, ρεολογική συμπεριφορά, συνοχή, φαινομενικό ιξώδες, ενέργεια ενεργοποίησης

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Goula, A., & Adamopoulos, K. (2011). Rheological models of kiwifruit juice for processing applications. Journal of Food Processing and Technology. 2(1): 1-7.

[2] Ibarz, A., Falguera, V., & Garvin, A. (2010). Rheological and thixotropic behavior of banana (musa cavendishii) puree. Afinidad. 67(550): 415-420.

[4] Nindo, C., Tang, J., Powers, J., & Singh, P. (2005). Viscosity of blueberry and raspberry juices for processing applications. Journal of Food Engineering. 69(3): 343–350.

[4] Salehi, F. (2020). Physicochemical characteristics and rheological behaviour of some fruit juices and their concentrates. Journal of Food Measurement and Characterization. 14(5): 2472-2488.

Προφορική

ΜΕΛΕΤΗ ΕΠΙΔΡΑΣΗΣ ΡΕΟΛΟΓΙΚΩΝ ΙΔΙΟΤΗΤΩΝ ΣΤΗΝ ΕΚΤΥΠΩΤΙΚΗ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑ ΥΔΡΟΓΕΛΗΣ ΖΕΛΑΤΙΝΗΣ-ΑΛΑΤΟΣ ΑΛΓΙΝΙΚΟΥ ΚΑΙ ΣΤΗ ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΑΝΤΟΧΗ ΤΟΥ ΙΚΡΙΩΜΑΤΟΣ

Χ. Καλιαμπάκου[1], Κ. Ζαφείρης[1], Δ. Σεμιτέκολος[1], Κ. Χαριτίδης[1]

[1]Εργαστήριο Προηγμένων και Συνθέτων Υλικών, Νανοϋλικών, Νανοδιεργασιών και Νανοτεχνολογίας, Σχολή Χημικών Μηχανικών, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνειο, Ηρώων Πολυτεχνείου 9, Πολυτεχνειούπολη Ζωγράφου, 15780 Αθήνα, Ελλάδα

*Correspondence: charitidis@chemeng.ntua.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Μέσω της διαδοχικής εναπόθεσης βιοϋλικών, η Τριδιάστατη Εκτύπωση (3D Printing) έχει αναδειχθεί ως μια πολλά υποσχόμενη προσέγγιση για βιοϊατρικές εφαρμογές. Συγκεκριμένα, η τεχνική της Τριδιάστατης Βιοεκτύπωσης (3D Bioprinting) βασίζεται στη χρήση βιομελάνης για τη δημιουργία ακέραιων 3D δομών οι οποίες υπό τις απαραίτητες προϋποθέσεις μπορούν να αποτελέσουν ικριώματα για την ανάπτυξη των κυττάρων του ιστού στόχου. Οι υδρογέλες είναι από τα πιο διαδεδομένα βιοϋλικά για εφαρμογές Ιστικής Μηχανικής. Χάρη στη ρεολογική τους συμπεριφορά χρησιμοποιούνται ευρέως στην 3D Βιοεκτύπωση που βασίζεται στη μέθοδο της εξώθησης (Extrusion-based Bioprinting). Καθοριστικής σημασίας σε αυτή την προσέγγιση είναι η δομική ακεραιότητα και η λειτουργικότητα του τελικού ικριώματος, με αποτελέσμα η επιλογή ενός υλικού με κατάλληλα ρεολογικά χαρακτηριστικά, υψηλή ακρίβεια εκτύπωσης και απαιτούμενες μηχανικές ιδιότητες μετά το πέρας της εκτύπωσης, να αποτελεί κρίσιμο παράγοντα. Σημαντική ιδιότητα που επιδρά τόσο στην εκτυπωτική συμπεριφορά της μελάνης όσο και στη μηχανική αντοχή του ικριώματος αποτελεί η ρεολογική συμπεριφορά του υλικού. Το μείγμα δύο φυσικών βιοπολυμερών, ζελατίνης και άλατος αλγινικού αποτελεί μία υβριδική υδρογέλη που συχνά επιλέγεται για βιοϊατρικές εφαρμογές, λόγω βιοσυμβατότητας. Μέχρι στιγμής, έμφαση έχει δοθεί στη σύνδεση του ιξώδους του υλικού κατά τη θερμοκρασία εκτύπωσης με την ακρίβεια εκτύπωσης ενώ παράλληλα έχει μελετηθεί το μέτρο ελαστικότητας του υλικού σε σχέση με την ποιότητα εξώθησης[1-4]. Στην παρούσα εργασία μελετάται η σχέση δύο βασικών ρεολογικών παραμέτρων (viscosity recovery, tanδ) που χαρακτηρίζουν τη συμπεριφορά του υλικού μετά την άσκηση σε αυτό διατμητικής τάσης κατά την εξώθησή του από το ακροφύσιο. Στη συνέχεια εξετάζεται η επίδραση των παραμέτρων αυτών στην εκτυπωτική συμπεριφορά του υλικού και στη μηχανική αντοχή του ικριώματος. Για το σκοπό, αυτό ζελατίνη και άλας αλγινικού αναμείχθηκαν σε διαφορετικές αναλογίες και χαρακτηρίστηκαν ως προς τις ρεολογικές τους ιδιότητες. Ακολούθησε αξιολόγηση της ακρίβειας εκτύπωσης και βάσει των αποτελεσμάτων, για συγκεκριμένο ρυθμό διάτμησης (dγ/dt) υπολογίστηκε το ποσοστό ανάκτησης του ιξώδους του υλικού. Τέλος, ακολούθησαν δοκιμές θλίψης για την αξιολόγηση της μηχανικής αντοχής. Το πέρας της εκτύπωσης σε ορισμένα δείγματα ακολούθησε η προσθήκη διασυνδέτη για τη μελέτη της επίδρασης της ιοντικής σταυροσύνδεσης των πολυμερικών αλυσίδων στη μηχανική αντοχή του ικριώματος.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Τριδιάστατη εκτύπωση, Ρεολογία, Εκτυπωτική συμπεριφορά, Υδρογέλη, Ικριώματα

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Jia, J., Richards, D. J., Pollard, S., Tan, Y., Rodriguez, J., Visconti, R. P., Trusk, T. C., Yost, M. J., Yao, H., Markwald, R. R., Mei, Y. (2014).Engineering Alginate as Bioink for Bioprinting. Acta Biomater. 10: 4323–4331

[2] Giuseppe, M. D., Law, N., Webb, B., A. Macrae, R., Liew, L. J., Sercombe, T. B., Dilley, R. J., & Doyle, B. J. (2018). Mechanical behaviour of alginate-gelatin hydrogels for 3D bioprinting. Journal of the Mechanical Behavior of Biomedical Materials, 79, 150–157. https://doi.org/10.1016/j.jmbbm.2017.12.018

[3] Gao T., Gillispie G.J., Copus J.S., Pr A.K., Seol Y.J., Atala A., Yoo J.J., Lee S.J. (2018). Optimization of gelatin-alginate composite bioink printability using rheological parameters: a systematic approach. Biofabrication. 10(3):034106. doi: 10.1088/1758-5090/aacdc7. PMID: 29923501; PMCID: PMC6040670.

[4] LI, H., Liu S., Li L.(2016). Rheological study on 3D printability of alginate hydrogel and effect of graphene oxide. International Journal of Bioprinting, [S.I.].(2): 54-66. ISSN 2424-8002. Available at: <https://ijb.whioce.com/index.php/int-j-bioprinting/article/view/80>. Date accessed: 17 dec. 2021. doi:http://dx.doi.org/10.18063/IJB.2016.02.007.

Αναρτημένη

ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΦΥΣΗΣ ΤΟΥ ΦΟΡΕΑ ΣΤΗΝ ΕΝΕΡΓΟΤΗΤΑ ΥΠΟΣΤΗΡΙΓΜΕΝΩΝ ΚΑΤΑΛΥΤΩΝ Ni ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΤΙΔΡΑΣΗ ΑΝΑΜΟΡΦΩΣΗΣ ΤΟΥ ΠΡΟΠΑΝΙΟΥ ΜΕ ΑΤΜΟ

Α. Κόκκα[1], Α. Πεταλά[2], Π. Παναγιωτοπούλου[1,*]

[1]Σχολή Χημικών Μηχανικών και Μηχανικών Περιβάλλοντος, Πολυτεχνείο Κρήτης, Χανιά, Ελλάδα

[2]Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Πατρών, Πάτρα, Ελλάδα

(*ppanagiotopoulou@chenveng.tuc.gr)

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η ανάπτυξη τεχνολογιών παραγωγής υδρογόνου (H_2) έχει αποκτήσει ιδιαίτερο ενδιαφέρον τις τελευταίες δεκαετίες εξαιτίας της υψηλής απόδοσης των κυψελίδων καυσίμου για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Σήμερα, η αναμόρφωση υδρογονανθράκων με ατμό όπως του φυσικού αερίου ή του υγροποιημένου αερίου του πετρελαίου (LPG) θεωρείται ως μια υποσχόμενη και οικονομικά ωφέλιμη μέθοδος για την παραγωγή H_2 [1,2]. Το προπάνιο, το οποίο αποτελεί βασικό συστατικό του LPG, παρουσιάζει αρκετά πλεονεκτήματα συμπεριλαμβανομένης της υψηλής ενεργειακής του πυκνότητας και της εύκολης αποθήκευσης και μεταφοράς του μέσω καλά αναπτυγμένων υποδομών που επιτρέπουν τη χρήση του παγκοσμίως. Η αντίδραση αναμόρφωσης του προπανίου με ατμό καταλύεται αποτελεσματικά από καταλύτες ευγενών μετάλλων οι οποίοι, ωστόσο, χαρακτηρίζονται από υψηλό κόστος και χαμηλή διαθεσιμότητα που περιορίζουν τη χρήση τους για πρακτικές εφαρμογές. Τα ευγενή μέταλλα μπορούν να αντικατασταθούν από το Ni, το οποίο έχει χαμηλότερο κόστος και είναι ικανό να μετατρέψει αποδοτικά το προπάνιο σε H_2. Ωστόσο, οι καταλύτες Ni είναι ευαίσθητοι στην εναπόθεση άνθρακα και τη σύντηξη των κρυσταλλιτών τους που οδηγούν στην σταδιακή απενεργοποίηση τους [2,3]. Ο χρόνος ζωής των καταλυτών Ni μπορεί να βελτιωθεί με την κατάλληλη επιλογή των συνθηκών αντίδρασης, την βελτιστοποίηση της μεθόδου σύνθεσης, την ενίσχυση τους με διάφορα μέταλλα καθώς και την κατάλληλη επιλογή φορέα.

Στην παρούσα εργασία μελετάται η επίδραση της φύσης του φορέα στην καταλυτική συμπεριφορά και το μηχανισμό υποστηριγμένων καταλυτών Ni (5 wt.%) για την αναμόρφωση του προπανίου με ατμό στη θερμοκρασιακή περιοχή 400-750°C και με λόγο $H_2O/C=3.25$. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η καταλυτική ενεργότητα εξαρτάται σημαντικά από τη φύση του φορέα με τη συχνότητα αναστροφής να αυξάνεται περισσότερο από μία τάξη μεγέθους ακολουθώντας τη σειρά $Ni/TiO_2<Ni/CeO_2<Ni/Al_2O_3<Ni/YSZ<Ni/ZrO_2$, συνοδεύομενη από παράλληλη αύξηση της εκλεκτικότητας του ενδιάμεσα παραγόμενου CH_4. Μηχανιστικές μελέτες που πραγματοποιήθηκαν με τη τεχνική FTIR φανερώνουν ότι η αντίδραση προχωράει μεσω διασπαστικής ρόφησης του C_3H_8 οδηγώντας στο σχηματισμό ενδιάμεσων ειδών CH_x, η υδρογόνωση των οποίων σε CH_4 ή η μετατροπή τους σε φορμικά ήδη και, τελικά, CO ευνοείται στον πιο ενεργό καταλύτη Ni/ZrO_2. Ο καταλύτης αυτός παρουσιάζει, επιπλέον, εξαιρετική σταθερότητα για περισσότερες από 30 h αντίδρασης με αποτέλεσμα να θεωρείται κατάλληλος για την παραγωγή H_2 μέσω αναμόρφωσης του προπανίου με ατμό.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Αναμόρφωση προπανίου με ατμό, Παραγωγή H_2, Ni, Επίδραση Φορέα, DRIFT

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Kokka, A., Petala, A., & Panagiotopoulou, P. (2021). Nanomaterials, 11(8), 1948.
[2] Faria, E. C., Rabelo-Neto, R. C., Colman, R. C., Ferreira, R. A. R., Hori, C. E., & Noronha, F. B. (2016). Catalysis Letters, 146(11), 2229-2241.
[3] Harshini, D., Yoon, C. W., Han, J., Yoon, S. P., Nam, S. W., & Lim, T. H. (2012). Catalysis letters, 142(2), 205-212.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η εργασία υλοποιήθηκε στο πλαίσιο της Δράσης ΕΡΕΥΝΩ - ΔΗΜΙΟΥΡΓΩ - ΚΑΙΝΟΤΟΜΩ και συγχρηματοδοτήθηκε από την Ευρωπαϊκή Ένωση και εθνικούς πόρους μέσω του Ε.Π. Ανταγωνιστικότητα, Επιχειρηματικότητα & Καινοτομία (ΕΠΑνΕΚ) (Κωδικός έργου: Τ1ΕΔΚ-02442).

Προφορική

ΕΠΙΤΑΧΥΝΟΜΕΝΗ ΠΑΛΑΙΩΣΗ ΒΑΛΣΑΜΙΚΩΝ ΞΙΔΙΩΝ ΜΕ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΗΣ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΤΗΣ ΜΙΚΡΟΟΞΥΓΟΝΩΣΗΣ

Β. Ανδρέου[1,*], Μ. Γιαννόγλου[1], Μ. Ξανθού[1], Μ. Μετάφα[1], Γ. Κατσαρός[1]

[1] Ινστιτούτο Τεχνολογίας Αγροτικών Προϊόντων, Ελληνικός Αγροτικός Οργανισμός-ΔΗΜΗΤΡΑ, Λυκόβρυση 14123, Αττική, Ελλάδα

*vandreou@chemeng.ntua.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παραδοσιακή παλαίωση κρασιού ή ξυδιού μέσα σε βαρέλι, οδηγεί σε εμπλουτισμό του αρωματικού προφίλ τους, κυρίως με νέες αρωματικές ενώσεις λόγω εκχύλισης ουσιών από το ξύλο καθώς και λόγω της επαφής με μικρή ποσότητα οξυγόνου. Ωστόσο, η διαδικασία της παλαίωσης σε βαρέλια είναι χρονοβόρα και δαπανηρή. Η μικροοξυγόνωση (ΜΟΞ) είναι μία τεχνική η οποία επιτρέπει την ελεγχόμενη εισχώρηση και διάχυση οξυγόνου μέσα στο προϊόν, μιμούμενη την αργή πρόσληψη οξυγόνου που συμβαίνει στην παραδοσιακή παλαίωση βαρελιών. Η ΜΟΞ αν συνδυαστεί με την προσθήκη τσιπς δρυός δύναται να προσομοιάζει όσο το δυνατόν περισσότερο την παραδοσιακή τεχνική.

Στόχος αυτής της μελέτης ήταν να αξιολογηθεί η επίδραση της χρήσης ΜΟΞ με ή χωρίς την προσθήκη τσιπς δρυός στην επιταχυνόμενη παλαίωση βαλσαμικών ξυδιών και να συγκριθεί με την παραδοσιακή παλαίωση σε βαρέλι.

Τα πειράματα επιτχυνόμενης παλαίωσης με ΜΟΞ σε βαλσάμικο ξίδι πραγματοποιήθηκαν σε δεξαμενές από ανοξείδωτο χάλυβα που ήταν συνδεδεμένες με έναν μικροοξυγονωτή πολλαπλών εξόδων με σταθερή παροχή οξυγόνου (30 mg/L/μήνα) με ή χωρίς προσθήκη τσιπς δρυός (1 g/L) για έως 6 μήνες. Πραγματοποιήθηκε συγκριτική αξιολόγηση των ποιοτικών δεικτών (οξύτητα, τιμή pH, ανάλυση σακχάρων, αντιοξειδωτική ικανότητα), της συγκέντρωσης των βιοδραστικών ενώσεων, του αρωματικού προφίλ και των οργανοληπτικών χαρακτηριστικών των βαλσάμικων ξιδιών κατά την διάρκεια της παλαίωσης σε βαρέλι και της επιταχυνόμενης παλαίωσης με ΜΟΞ με ή χωρίς τσιπς δρυός.

Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η ΜΟΞ επιτάχυνε τον χρόνο παλαίωσης βαλσάμικων ξιδιών έως και 80%. Η συγκέντρωση των φαινολικών ενώσεων αυξήθηκε έως και 30% σε σχέση με το αρχικό δείγμα, ύστερα από 4, 2 και 18 μήνες, για τα παλαιωμένα δείγματα με ΜΟΞ, με ΜΟΞ με προσθήκη τσιπς δρυός και με την παραδοσιακή παλαίωση σε βαρέλι, αντίστοιχα. Το αρωματικό προφίλ του βαλσάμικου ξιδιού ύστερα από 1,5 χρόνο παλαίωσης μέσα σε βαρέλι είναι παρόμοιο με των δειγμάτων με ΜΟΞ ύστερα από μόλις 4 μήνες και με των δειγμάτων με ΜΟΞ με προσθήκη τσιπς δρυός ύστερα από μόνο 1,5 μήνα.

Η ΜΟΞ είναι μια ελκυστική προσέγγιση για τις βιομηχανίες που παράγουν βαλσάμικο ξύδι, που στοχεύει στην επιτάχυνση της χρονοβόρας και δαπανηρής παλαίωσης, ενισχύοντας τα ποιοτικά χαρακτηριστικά και το αρωματικό προφίλ των τελικών προϊόντων.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Μικροοξυγόνωση, Βαλσάμικο ξίδι, Παλαίωση, Τσιπς δρυός, Αρωματικό προφίλ

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Guerrero, E. D., Mejías, R. C., Marín, R. N., Bejarano, M. J. R., Dodero, M. C. R., & Barroso, C. G. (2011). *Eur. Food Res. Technol.* 232 (2): 241-254.

Προφορική

CITRUS PROCESSING WASTEWATER-BASED BIOREFINERY FOR PRODUCTION OF HIGH-ADDED VALUE COMMODITIES

P. Karanicola, M. Patsalou, N. Karetsou, M. Koutinas*
Department of Chemical Engineering, Cyprus University of Technology, 30 Archbishop Kyprianou Str., 3036 Limassol, Cyprus
*michail.koutinas@cut.ac.cy

ABSTRACT

Citrus processing industry (CPI) for juice and concentrate constitutes one of the largest fruit processing sub-sectors generating increasing quantities of underutilized side-streams. The worldwide industrial generation of citrus peel waste exceeds 23 x 10^6 t per year[1] and mainly consists of peels, pulp, seeds and segment membranes[2]. An additional burden of CPIs concerns the significant amounts of wastewater disposed, which constitute up to 17 m^3 per t of processed fruit[3], depending on the process and the water management in the production plant. The industrial effluents that occur mainly constitute water used for factory cleaning, heating and cooling and water produced by essential oils extraction and juice concentration. Citrus processing wastewater (CPWW) is characterized by large variability of organic loads, suspended and settling solids as well as soluble or insoluble compounds, such as sugars, bioactive compounds and organic acids[4]. Specifically, CPWW resulting from the recovery of essential oils by citrus pomace and processing water centrifugation contains up to 73.6 g L^{-1} total sugars, 1.4 g L^{-1} polyphenols (Gallic Acid Equivalents), 196.4 mg L^{-1} of d-limonene and 6% of total solids, which are rich in bioactive compounds such as carotenoids and fibre content (celluloce, hemicellulose). Previous studies have mainly focused on the valorization of CPWW aiming to reduce the chemical oxygen demand through pectin extraction using ethanol precipitation[5]. Anaerobic digestion for methane[6] and electrical energy[7] production as well as dark fermentation for bio-hydrogen generation[8] were also studied. Herein, an integrated biorefinery approach was used for the manufacture of high-added value commodities and the production of bacterial cellulose using the CPWW emitted from the industrial process aimed for the recovery of essential oils. Specifically, the present work focused on polyphenols recovery through adsorption evaluating different types of resins, effluent volumes and flowrates, while a continuous recovery system was developed to assess various solvents for polyphenols desorption. Furthermore, a range of food-grade organic solvents was applied for carotenoids recovery from the solid fraction of the wastewater yielding up to 1.74 mg g^{-1}, while the remaining sugar-rich wastewater was employed in microbial fermentations for bacterial cellulose production achieving the manufacture of up to 6.5 g L^{-1} of biopolymer.

KEYWORDS: Citrus processing wastewater, biorefinery, adsorption, bioactive compounds, bacterial cellulose

REFERENCES

[1] FAO, 2020. FAOSTAT http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC.
[2] Mahato, N., Sharma, K., Sinha, M., & Cho, M.H. (2020). *J. Funct. Foods.* 40:307-316.
[3] Corsino, S.F., Di Trapani, D., Torregrossa, M., & Viviani, G. (2018). *J. Environ. Manag.* 214:23-35.
[4] Zema, D.A., Calabro, P.S., Folino, A., Tamburino, V., Zappia, G., & Zimbone, S.M. (2019). *Water*. 11(12):2481.
[5] Chen, J., Cheng, H., Wu, D., Linhardt, R., Zhi, Z., Yan, L., Chen, S., & Ye, X. (2017). *J. Clean. Prod.* 144:459-469.
[6] Rosas-Mendoza, E.S., Mendez-Contreras, J.M., Martinez-Sibaja, A., Vallejo-Cantu, N.A., & Alvardo-Lassman, A. (2018). Clean Technol. Environ. Policy. 20:1387-1397.
[7] Rosas-Mendoza, E.S., Mendez-Contreras, J.M., Aguilar-Lasserre, A.A., Vallejo-Cantu, N.A., & Alvardo-Lassman, A. (2020). J. Clean. Prod. 254:120128
[8] Torquato, L.D.M., Pachiega, R., Crespi, M.S., Nespeca, M.G., de Oliceira, J.E., & Maintinguer S.I. (2017). J. Waste Manag. 59:181-193.

Προφορική

ΜΟΡΙΑΚΕΣ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΕΙΣ ΣΥΜΠΛΟΚΟΥ ΝΤΟΠΑΜΙΝΗΣ ΚΑΙ β-ΚΥΚΛΟΔΕΞΤΡΙΝΗΣ ΣΕ ΥΔΑΤΙΚΟ ΔΙΑΛΥΜΑ

Γ. Μικαελιάν[1], Ι. Πιττερού[1], Α. Δέτση[1,*], Γ. Μεγαριώτης[1,], Δ. Θεοδώρου[1],**
[1]Σχολή Χημικών Μηχανικών, ΕΜΠ, Τ.Θ. 15780, Αθήνα, Ελλάδα
* adetsi@chemeng.ntua.gr ** gregm@mail.ntua.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην παρούσα εργασία μελετάται η διαδικασία της συμπλοκοποίησης μεταξύ της ντοπαμίνης (DP), ενός σημαντικού νευροδιαβιβαστή, με τη β-κυκλοδεξτρίνη (βCD), έναν κυκλικό ολιγοσακχαρίτη που παράγεται από την ενζυμική αποικοδόμηση του αμύλου.[1]

Πραγματοποιήθηκαν ατομιστικές προσομοιώσεις μοριακής δυναμικής μεγάλης κλίμακας στον ελληνικό υπερυπολογιστή *ARIS*. Αφού επιβεβαιώθηκε ο σχηματισμός του συμπλόκου, διεξάχθηκαν υπολογισμοί που παρέχουν ποιοτικές και ποσοτικές εκτιμήσεις για τις κινητήριες δυνάμεις που οδηγούν στη συμπλοκοποίηση. Συγκεκριμένα, εντοπίσθηκαν οι δεσμοί υδρογόνου μεταξύ των μορίων του συμπλόκου, αλλά και με τα μόρια νερού, προκειμένου να εξεταστεί η συνεισφορά του δικτύου δεσμών υδρογόνου στη συμπλοκοποίηση.

Στη συνέχεια μελετήθηκε η εκτόπιση των παγιδευμένων μορίων νερού από την κοιλότητα της β-CD κατά τη συμπλοκοποίηση με τη βοήθεια της ανάλυσης δεσμών υδρογόνου, διαγραμμάτων ακτινικής συνάρτησης κατανομής, καθώς και προσπελάσιμων από το διαλύτη εμβαδών επιφανείας (SASA). Οι υπολογισμοί SASA παρέχουν σημαντικές πληροφορίες για την ενίσχυση της διαλυτότητας ενός οργανικού μορίου (της DP εν προκειμένω) όταν συμπλοκοποιείται με τη β-CD.

Όσον αφορά στη θερμοδυναμική περιγραφή των υπό εξέταση συστημάτων, χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος της γραμμικής ενέργειας αλληλεπίδρασης (Linear Interaction Energy)[2-4] με τις κατάλληλες παραμέτρους[5], προκειμένου να εκτιμηθεί η ελεύθερη ενέργεια Gibbs της συμπλοκοποίησης ως άθροισμα συνεισφορών από ηλεκτροστατικές αλληλεπιδράσεις και αλληλεπιδράσεις Lennard-Jones. Σημειώνεται ότι όλοι οι παραπάνω υπολογισμοί πραγματοποιήθηκαν τόσο για το ουδέτερο, όσο και για το πρωτονιωμένο μόριο της DP.

Σε μια προσπάθεια να συγκριθούν τα αποτελέσματα της θεωρητικής μελέτης με πειραματικά δεδομένα, πραγματοποιήθηκε η συμπλοκοποίηση της DP σε β-CD με τη μέθοδο kneading[6]. Μέσω φασματοσκοπίας ^{1}H NMR διαπιστώθηκε ότι ο αρωματικός δακτύλιος της DP εισέρχεται στην υδρόφοβη κοιλότητα της β-CD ενώ η αμινο-ομάδα κατευθύνεται προς τη μικρής διαμέτρου στεφάνη του κόλουρου κώνου, αλληλεπιδρώντας ισχυρά μέσω δεσμών υδρογόνου με το H-6 της β-CD. Τα αποτελέσματα αυτά συμφωνούν με τους θεωρητικούς υπολογισμούς. Επιπλέον, μελετήθηκε in vitro το προφίλ αποδέσμευσης της DP από το σύμπλοκο εγκλεισμού στους 37 °C και σε ρυθμιστικό διάλυμα pH 7.4, οπότε παρατηρήθηκε ταχεία αποδέσμευση ("burst effect") κατά τα πρώτα 20 λεπτά (~70%) ενώ η αποδέσμευση συνεχίστηκε με σταθερό ρυθμό έως 200 min. Το κινητικό μοντέλο που ακολουθείται κατά την αποδέσμευση της DP είναι το μοντέλο Higuchi[6,7] .

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Μοριακές προσομοιώσεις, Βιοφυσική, Υπερμοριακά σύμπλοκα, Ντοπαμίνη, βΚυκλοδεξτρίνη

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Fourmentin, S., Crini, G., & Lichtfouse, E. (Eds.). (2018). Cyclodextrin Fundamentals, Reactivity and Analysis. Springer International Publishing.
[2] Åqvist, J., Medina, C., & Samuelsson, J. E. (1994). Protein Eng., Des. Sel. 7(3): 385-391.
[3] Aqvist, J., & Marelius, J. (2001). Comb. Chem. High Throughput Screen. 4(8): 613-626.
[4] Gutiérrez-de-Terán, H., & Åqvist, J. (2012). Computational Drug Discovery and Design. Springer, New York, NY.
[5] Montalvo-Acosta, J. J., Pacak, P., Gomes, D. E. B., & Cecchini, M. (2018). J. Phys. Chem. B. 122(26): 6810-6814.
[6] Chatzidaki, M., Kostopoulou, I., Kourtesi, C., Pitterou, I., Avramiotis, S., Xenakis, A., & Detsi, A. (2020). Colloids Surf. A Physicochem. Eng. 603: 125262.
[7] Halahlah, A., Kavetsou, E., Pitterou, I., Grigorakis, S., Loupassaki, S., Tziveleka, L. A., Kikionis, S., Ioannou, E., & Detsi, A. (2021). J. Drug Deliv. Sci. Technol. 65: 102660.

Προφορική

Development of advanced biochar-based immobilized biocatalysts for bioethanol production by *Saccharomyces cerevisiae*

M. Koutinas[1,*], M. Kyriakou[1], M. Christodoulou[1]

[1] Department of Chemical Engineering, Cyprus University of Technology, 30 Archbishop Kyprianou Str., 3036 Limassol, Cyprus

*michail.koutinas@cut.ac.cy

ABSTRACT

Great effort has been devoted to produce ethanol as a second-generation biofuel derived from a variety of biomass-based feedstocks not competing with food products [1]. However, ethanol production under stress conditions (e.g., high temperature, substrate and product concentration) constitutes a major challenge inhibiting the yeast strains that usually perform high productivity and yield for the specific biofuel such as *S. cerevisiae* [2]. A potential method to achieve efficient ethanol production under stress conditions is the development of immobilized biocatalysts assisting yeast tolerance [3]. Biochar, a high-carbon, low-cost and environmentally friendly material, holds great potential for application as an efficient support for cell attachment, which is known to enhance bioethanol production by *S. cerevisiae* as compared to the conventional technology [4]. This study aimed to test the efficiency of biochar-based biocatalysts (BBB) in ethanol production under conditions that usually inhibit the process. *S. cerevisiae* immobilized on pistachio nuts-biochar grown on a citrus peel waste (CPW) hydrolysate, exhibited 63 g L^{-1} ethanol concentration and 7.9 g L^{-1} h^{-1} productivity, substantially improving biosystem performance as compared to unsupported cultures. Alcoholic fermentations conducted at different elevated temperatures (37-41 ^{o}C) exhibited stable performance of the immobilized system for six repeated batch experiments. Fermentations conducted at 41 ^{o}C using BBB produced 30.8 g L^{-1} of ethanol, while free cells achieved significantly lower concentration (13.4 g L^{-1}). Monitoring of transcription from the heat-shock response and environmental stress response pathways of the strain revealed that under conditions that induced expression from the aforementioned pathways in free cells, biochar acted as a buffer alleviating the metabolic burden of the immobilized microorganism. Immobilization of *S. cerevisiae* on biochar enabled applying the workhorse of the current ethanol industry at high temperature alcoholic fermentations, which could potentially provide multiple technological merits such as increased ethanol production, reduction of operating costs, biocatalyst recyclability and low contamination risk.

KEYWORDS: Biochar, Bioethanol, Saccharomyces cerevisiae, Heat-shock response, Environmental stress response

REFERENCES

[1] Gupta, A., & Verma, J.P. (2015). *Renew. Sustain. Energy Rev.* 41: 550-567.
[2] Binod, P., Sindhu, R., Vikram, S., Devi, L., Nagalakshmi, S., Kurien, N., Sukumaran, R.K., & Pandey, A. (2010). *Bioresour. Technol.* 101: 4767-4774.
[3] Phisalaphong, M., Salakkam, A., Laopaiboon, P., & Laopaiboon, L. (2017). *J. Biotechnol.* 243: 69-75.
[4] Kyeiakou, M., Chatziiona, V.K., Costa, C.N., Kallis, M., Koutsokeras, L., Constantinides, G., & Koutinas, M. (2019). *Appl. Energy* 242: 480-491.

Προφορική

IMPLEMENTING THE CONTINGENT VALUATION METHOD FOR SUPPORTING POLICIES AIMED AT PROTECTING NATURAL ECOSYSTEMS

V. Dimopoulos[1], C. Tourkolias[2], S. Mirasgedis[3,*]
[1]Department of Geology and Geoenvironment, National and Kapodistrian University of Athens, School of Science Building, Panepistimiopolis, 15771 Ilissia, Athens, Greece
[2] Centre For Renewable Energy Sources and Saving, 19th km Marathonos Ave, 19009, Pikermi Attiki
[3] Institute of Environmental Research and Sustainable Development, National Observatory of Athens, I. Metaxas and Vassilis Pavlou, 15236 Old Penteli
*seba@noa.gr

ABSTRACT
Very often decision making in the field of environmental policy presents significant difficulties as many environmental goods are not directly included in the market mechanism and consequently it is difficult to be integrated in the framework of cost-benefit analysis [1]. Specifically, too often, ministries, agencies and organizations responsible for the protection and preservation of the natural environment have limited resources available, and therefore they are obliged to answer difficult questions like: What is the appropriate level of expenditure that shall be devoted to the protection and enhancement of a natural ecosystem? Which is the right allocation of the available financial resources between different social goods (environmental protection, education, health, security, culture, etc.)? How different actions aiming at the protection, conservation and enhancement of natural ecosystems can be prioritized? In the past decades a growing number of studies have started to apply environmental valuation techniques to estimate the economic value of environmental goods with a view to facilitate their integration in decision-making processes [2-5].
This study presents an application of the Contingent Valuation Method (CVM) for valuing an extremely sensitive and protected ecosystem in the Southern Peloponnese, which has been internationally recognized for its high environmental value, namely the National Park of Waterfalls of Kotychi – Strofilia. It includes an extremely diverse complex of ecosystems, comprising one of the largest pine forests in Europe (Strofilia) and several important wetlands and lagoons (Kotychi).
The implementation of the method was supported by a survey of the residents of the widel area, through the completion of an appropriately designed questionnaire. The results of the analysis showed that 46.5% of the households are not willing to contribute financially in order to implement interventions to protect the natural ecosystem in question. On the other hand, the mean willingness to pay per household to protect the national park under consideration ranges between 5.5-9.5 EURs/semester for a period of 4 years, leading to a total value of the ecosystem in question of 14.7-25.5 million EURs. These results give an indication of the expenditures that are socialy acceptable to be allocated for its restoration and protection.

KEYWORDS: Decision-making, Contingent valuation, Willingness to pay, Natural ecosystems, Protected Wetlands

REFERENCES
[1] Barbier, E.B. (1994). Valuing environmental functions: Tropical wetlands. Land Economics, 70 (2): 155-173.
[2] Oglethorpe, D.R. & Miliadou, D. (2000). Economic valuation of the non-use attributes of a wetland: A case-study for lake Kerkini. Journal of Environmental Planning and Management, 43 (6): 755-767.
[3] Ghosh, P.K. & Mondal, M.S. (2013). Economic valuation of the non-use attributes of a south-western coastal wetland in Bangladesh. Journal of Environmental Planning and Management, 56 (9): 1403-1418.
[4] Tao, Z., Yan, H., Zhan, J. (2012). Economic valuation of forest ecosystem services in Heshui Watershed using Contingent Valuation Method. Procedia Environmental Sciences, 13: 2445-2450.
[5] Davidson, N.C., van Dam, A.A., Finlayson, C.M., McInnes, R.J. (2018). Worth of wetlands: Revised global monetary values of coastal and inland wetland ecosystem services. Marine and Freshwater Research 70 (8): 1189-1194.

Αναρτημένη

ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΠΑΡΑΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΓΙΑΟΥΡΤΙΟΥ ΣΤΗΝ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΝΕΩΝ ΕΤΟΙΜΩΝ ΣΑΛΤΣΩΝ

Β. Ανδρέου[1], Σ. Χανιώτη[1], Μ. Ξανθού[1,*], Γ. Κατσαρός[1]

[1]Ινστιτούτο Τεχνολογίας Αγροτικών Προϊόντων, Ελληνικός Αγροτικός Οργανισμός-ΔΗΜΗΤΡΑ, Λυκόβρυση 14123, Αττική, Ελλάδα

*mxanthou@itap.com.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Ο όξινος ορός γιαουρτιού (ΟΟΓ) –παραπροϊόν που προκύπτει κατά την διαδικασία παραγωγής του στραγγιστού γιαουρτιού– αποτελεί πρόκληση διαχείρισής του για τη βιομηχανία. Λόγω της αυξανόμενης ζήτησης του στραγγιστού γιαουρτιού παγκοσμίως, τεράστια ποσά ΟΟΓ παράγονται καθημερινά τα οποία αποτελούν ένα τοξικό παραπροϊόν (λόγω χαμηλού pH) με αποτέλεσμα η άμεση απόρριψή του να δημιουργεί σοβαρό περιβαλλοντολογικό πρόβλημα. Ο ΟΟΓ αποτελείται από πρωτεΐνες γάλακτος (λακτόζη), μέταλλα και βιταμίνες. Η αξιοποίηση του και συγκεκριμένα η χρήση του ως συστατικό τροφίμων και η ενσωμάτωση του σε νέα προϊόντα θα μπορούσε να είναι μία εναλλακτική προσέγγιση.
Ο στόχος αυτής της εργασίας ήταν να μελετηθεί η επίδραση της ενσωμάτωσης διαφορετικών συγκεντρώσεων ΟΟΓ στα φυσικοχημικά, διατροφικά και οργανοληπτικά χαρακτηριστικά μιας καινοτόμου έτοιμης προς κατανάλωση σάλτσας τομάτας.

Οι νέες σάλτσες τομάτας παρασκευάστηκαν με βάση μία κλασική συνταγή, χρησιμοποιώντας συμπυκνωμένα προϊόντα τομάτας, αποξηραμένα λαχανικά και μπαχαρικά. Για τη σύνθεση των τελικών συμβατικών προϊόντων χρησιμοποιήθηκε νερό έως τα ολικά διαλυτά στερεά του τελικού προϊόντος να είναι 12.5 °Brix, ενώ για τις νέες σάλτσες, το νερό αντικαταστάθηκε (10-100%) από ΟΟΓ. Για τα τελικά προϊόντα, πραγματοποιήθηκε επιταχυνόμενο πείραμα διατηρησιμότητας ($T_{αποθήκευσης}$=20-40°C) όπου προσδιορίστηκαν τα ποιοτικά, διατροφικά και οργανοληπτικά τους χαρακτηριστικά.
Από τα αποτελέσματα που προέκυψαν δεν παρατηρήθηκαν σημαντικές διαφορές μεταξύ των δειγμάτων (σάλτσες με διαφορετικό ποσοστό υποκατάστασης ΟΟΓ και δείγμα αναφοράς) ως προς το pH (4,07±0,01), την υγρασία (83,92-85,01%), την τέφρα (2,27-2,40%) και τον δείκτη χρώματος a/b (0,92-1,06, τυπικός για προϊόντα τομάτας). Τα ολικά διαλυτά στερεά των νέων σαλτσών ήταν υψηλότερα (για δείγμα με 100% αντικατάσταση από ΟΟΓ: 15,1 °Brix) σε σύγκριση με το δείγμα αναφοράς (13,8 °Brix). Η συγκέντρωση των ολικών υδατανθράκων ήταν έως και 40% υψηλότερη (70,9 g λακτόζη/100 g ξ.β) σε σύγκριση με το δείγμα αναφοράς, όπως και η συγκέντρωση του ασβεστίου που ήταν τριπλάσια (32,88 mg/100 g) της αντίστοιχης του δείγματος αναφοράς (9,04 mg/100 g). Με βάση τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά των νέων σαλτσών και συγκρίνοντάς τα με το δείγμα αναφοράς, θεωρήθηκε αποδεκτή η αντικατάσταση με ΟΟΓ σε ποσοστό έως και 70%. Συμπερασματικά, η ενσωμάτωση του ΟΟΓ στην παραγωγή έτοιμων προς κατανάλωση λειτουργικών προϊόντων διατροφής, θα μπορούσε να αποτελέσει μία εναλλακτική λύση στο πρόβλημα της διαχείρισης του.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Όξινος ορός γιαουρτιού, Παραπροϊόν, Σάλτσα τομάτας, Λακτόζη, Ασβέστιο

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Rocha-Mendoza, D., Kosmerl, E., Krentz, A., Zhang, L., Badiger, S., Miyagusuku-Cruzado, G., ... & García-Cano, I. (2020). Invited review: Acid whey trends and health benefits. *Journal of Dairy Science*.

Αναρτημένη

ORGANIC INORGANIC HYBRID SEMICONDUCTORS INCORPORATED IN POLYMERIC MATRICES FOR ADDITIVE MANUFACTURING

A.Ioannou[1,*], A. T. Stathopoulos[1], K. Dimos[1], I. Koutselas[1]

[1]Materials Science Department, School of Natural Sciences, University of Patras, Patras, 26504, Greece

*anna_ioannou@upnet.gr

ABSTRACT

An emerging class of novel materials, that of the organic-inorganic hybrid semiconductors which is usually named as perovskites, has been used along with polymer matrices for futuristic applications. Perovksites have the general formula $A_xM_yX_z$ (A is an amine, M is a metal and X a halide anion) and in many cases are semiconductors 3D, 2D, 1D or 0D. These exhibit excellent optoelectronic properties such as increased light absorption coefficient in the UV–vis range, high and balanced carrier mobility as well as long carrier diffusion length, nonlinear optical effects and efficient luminescence. Within a decade, halide perovskite solar cells have shown power conversion efficiency higher than 22.7% [1]. Moreover, these excellent optical and electronic properties make halide perovskites outstanding candidates for other optoelectronic and electronic devices such as light emitting diodes (LEDs), photodetectors and lasers[2]. Perovskites and relasted devices are prone to humidity degradation and an interesting approach to alleviate this is the incorporation of polymers.

The technology of additive manufacturing especially 3D printing is a rapidly developing technology which has become very accessible [3,4]. Polylactic acid (PLA) is one of the main polymers used in the 3D printing of composites [5].

In the present work, we have used various polymeric matrices to protect the perovskite but also in conjunction to 3D printing.

KEYWORDS: perovskites, additive manufacturing, polymers, 3D printing

REFERENCES

[1] Yang W. S., Park B-W, Jung E. H., Jeon N. J., Kim Y. C., Lee D. U, Shin S. S., Seo J., Kim E. K., Noh J. H., Seok S., (2017) *Science* 356 (6345): 1376-1379.

[2] Zhang W., Eperon G. E., Snaith H. J., (2016) *Nat. Energy* 1 (16048)

[3] Bhushan B., Caspers M., (2017) *Microsyst Technol* 23:1117–1124

[4] Ngo T. D. Kashani A. Imbalzano G., Nguyen K. T. Q., Hui D. (2018) *Compos. B: Eng.* 143: 172-196

[5] Ivanova O., Williams C., Campbell T., (2013) *Rapid Prototyp J* 19 (5): 353-364

Προφορική

SPREADING DYNAMICS OF EVAPORATING DROPLETS ON COMPLIANT SUBSTRATES

A. Malachtari[1], G. Karapetsas[1,*]
[1]Department of Chemical Engineering, Aristotle University of Thessaloniki, Thessaloniki, Greece
*(*gkarapetsas@auth.gr)*

ABSTRACT

The dynamics of volatile liquid droplets spreading on soft solid substrates is important due to its numerous applications in the rapidly developing fields of biology and technology. Despite the huge interest, most theoretical studies so far refer to spreading dynamics on rigid substrates, while the studies concerning soft substrates are limited and do not include complex interfacial phenomena, such as evaporation or condensation. In the present study, a theoretical model has been developed to fully take into account phase change phenomena of a liquid droplet over a viscoelastic solid substrate. Using the framework of lubrication theory, we derive evolution equations for both the droplet profile and the displacement of the elastic solid, which are solved employing the finite element method. Crucially, the developed model fully considers not only the effect of the gas phase composition, but also the potential effect of the Marangoni stresses, which might be developed due to local variations in temperature along the interface. In this study, the mechanisms affecting the dynamics of these interfacial flows are recognized through a thorough parametric study and are going to be further discussed, in an effort to develop new methods to control the wetting and dynamics of evaporating droplets over compliant surfaces.

REFERENCES

[1] Douezan, S., Dumond, J. and Brochard-Wyart, F. (2012). *Soft Matter*, 8(17): 4578.
[2] Park, J. and Moon, J. (2006). *Langmuir*, 22(8): 3506–3513.
[3] Pericet-Camara, R., Best, A., Nett, S.K., Gutmann, J.S. and Bonaccurso, E. (2007). *Optics Express*, 15(15): 9877-9882.
[4] Pu, G. & Severtson, S.J. (2012). *Langmuir*, 28(26): 10007–10014.
[5] Lopes, M.C. and Bonaccurso, E. (2013). *Soft Matter*, 9(33): 7942-7950.
[6] Karpitschka, S., et al. (2016). *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 113(27): 7403–7407.
[7] Leong, F.Y. and Le, D.-V. (2020). *Physics of Fluids*, 32(6): 062102.

Προφορική

ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΚΑΡΚΙΝΙΚΗΣ ΕΤΕΡΟΓΕΝΕΙΑΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΕΠΙΔΡΑΣΗΣ ΤΟΥΣ ΣΕ ΕΦΑΡΜΟΖΟΜΕΝΗ ΧΗΜΕΙΟΘΕΡΑΠΕΙΑ: ΔΙΔΙΑΣΤΑΤΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΚΟΗΘΟΥΣ ΟΓΚΟΥ ΜΕ ΑΓΓΕΙΑΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

Ι. Λαμπρόπουλος, Μ. Χαρούπα, Μ. Καβουσανάκης*
Σχολή Χημικών Μηχανικών, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Αθήνα
*mihkavus@chemeng.ntua.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Παρουσιάζουμε ένα πολυφασικό μοντέλο μη αναμίξιμων φάσεων με το οποίο μελετάται η ανάπτυξη καρκινικού όγκου. Οι κυτταρικοί υπο-πληθυσμοί συνιστούν φάσεις, η δυναμική των οποίων περιγράφεται από τις εξισώσεις διατήρησης μάζας και ορμής για συμπιεστά ρευστά υψηλού ιξώδους.

Το εξεταζόμενο μοντέλο επεκτείνει τις αρχές μοντελοποίησης οι οποίες θεμελιώθηκαν από τους Breward et al. [1, 2] και Hubbard and Byrne [3] ώστε να συμπεριλάβει φαινόμενα καρκινικής ετερογένειας. Πιο συγκεκριμένα, εξετάζεται παράλληλα με τον αρχικό πληθυσμό καρκινικών κυττάρων, η δυναμική ενός δεύτερου υπο-πληθυσμού καρκινικών κυττάρων χαρακτηριζόμενη από μια δευτερογενή μετάλλαξη. Επιπλέον, λαμβάνεται υπόψη η διαφοροποίηση στην αγγειακή φάση ανάλογα με τον βαθμό ωριμότητας των αγγείων.

Εξετάζονται τρεις διαφορετικές μεταλλάξεις του δεύτερου καρκινικού υπο-πληθυσμού. Η πρώτη μετάλλαξη εντοπίζεται σε ανθρώπινα καρκινικά κύτταρα του πνεύμονα και επηρεάζει την έκφραση του epidermal growth factor receptor (EGFR), παράγοντα ο οποίος συσχετίζεται με το φαινόμενο της αγγειογένεσης [4, 5]. Η δεύτερη εξεταζόμενη μετάλλαξη εντοπίζεται σε περιπτώσεις εμφάνισης μελανώματος σε ιστούς τρωκτικών και οδηγεί σε υπερέκφραση της πρωτεΐνης heme oxygenase-1 η οποία αυξάνει το ρυθμό κυτταρικού διπλασιασμού και αγγειογένεσης ενώ, παράλληλα καθιστά τα κύτταρα ανθεκτικότερα στο οξειδωτικό στρες [6]. Η τελευταία περίπτωση που εξετάζεται σχετίζεται με μεταλλάξεις καρκινικών κυττάρων υπό την επίδραση χημειοθεραπείας και συγκεκριμένα φαρμάκων που ανήκουν στην κατηγορία των ταξανών [7, 8, 9].

Για την πραγματοποίηση των υπολογισμών χρησιμοποιείται το σχήμα διακριτοποίησης των πεπερασμένων στοιχείων και το υπολογιστικό πακέτο Comsol Multiphysics. Μελετάται η επίδραση του χρόνου εμφάνισης της δευτερογενούς μετάλλαξης στην δυναμική του καρκινικού όγκου. Επιπλέον, διερευνάται η αποτελεσματικότητα της εφαρμοζόμενης θεραπείας στην περίπτωση εμφάνισης μετάλλαξης καρκινικών κυττάρων που είναι ανθεκτικότερα σε θεραπεία.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Καρκινική ετερογένεια, πεπερασμένα στοιχεία, κυτταρικοί υπο-πληθυσμοί, πολυφασικά μοντέλα συνεχούς μέσου, κυτταροτοξική χημειοθεραπεία.

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Breward, C.J.W., Byrne, H.M., & Lewis, C.E. (2002). J. Math. Biol. 45: 125-152.
[2] Breward, C.J.W., Byrne, H.M., & Lewis, C.E. (2003). Bull. Math. Biol. 65: 609-640.
[3] Hubbard, M.E., & Byrne, H.M. (2013). J. Theor. Biol. 316: 70-89.
[4] Hung, M.S. et al. (2016). Oncol. Lett. 12: 4598-4604.
[5] Hung, M.S. et al. (2016). PLoS One 11 (6): e0158395.
[6] Was, H. et al. (2006). Am. J. Pathol. 169 (6): 2181-2198.
[7] Wijdeven, R.H. et al. (2016). Drug Resist. Updat. 28: 65-81.
[8] Hari, M. et al. (2006). Mol. Cancer Ther. 5 (2): 270-278.
[9] Yin, S., Bhattacharya, R., & Cabral, F. (2010). Mol. Cancer Ther. 9 (2): 327-335.

Αναρτημένη

DEVELOPMENT OF A GENE REGULATORY MODEL TO ENHANCE THE PREDICTION OF BIOETHANOL PRODUCTION BY *SACCHAROMYCES CEREVISIAE*

M. Christodoulou[1], M. Kyriakou[1], P.S Stephanou[1], M. Koutinas[1]*
[1]Department of Chemical Engineering, Cyprus University of Technology, Limassol, 3036, Cyprus
*michail.koutinas@cut.ac.cy

ABSTRACT
The production of biofuels such as bioethanol from lignocellulosic biomass, constitutes a promising process holding numerous advantages including the reduction of fossil fuels and environmental pollution (Chen et al., 2021). Alcoholic fermentation is commonly performed by the industrial workhorse *Saccharomyces cerevisiae* (Nijland et al., 2020), utilizing glucose as the primary energy source via the pathway of glycolysis (Kim et al., 2021). Previous research has shown that the development of experimentally validated models of key genetic circuits (comprising groups of cellular elements that interact) could improve prediction of the kinetic properties of a microorganism (Koutinas et al., 2011). In order to predict the kinetics of the microorganism in relation to glucose uptake and consumption, a logic model was developed with the use of logic gates. In the logic model, the interacting molecular components were described as a combination of logic gates, producing an "electronic" representation following an analogy to electronic circuits (Chen et al., 2020). The logic model implemented included glucose sensing processes, activation of glucose/hexose transporters (HXTs) and glycolysis. The Rgt2 receptor, which is considered a glucose concentration sensor, is located on the plasma membrane of the cell detecting high glucose concentrations (>10 g/L) (Van Ende et al., 2019). Rgt2 is responsible for the expression of two glucose transporters within the cell, HXT1 and HXT3, which activate hexokinase 2 (HKX2), the first enzyme of glycolysis (Kim et al., 2021). Apart from the aforementioned intracellular components, PFK, TDH3 and PGK1 also comprise crucial enzymes for glycolysis (Songdech et al., 2020). The presentation will include construction of a Boolean model combining logic gates to describe important regulatory loops, while Hill functions will be used as input functions to the relevant genes, aiming to produce a dynamic mathematical model using ordinary differential equations to describe mRNA production from the genes involved in glycolysis. The mRNA production will be monitored using reverse transcription RT-PCR during bioethanol fermentations by *S. cerevisiae*. Simulations of the developed model predicting the dynamic behavior of the molecular system will be presented.
KEYWORDS: *Saccharomyces cerevisiae*, Mathematical modeling, Genetic circuit, Bioethanol, Glycolysis

REFERENCES
[1] Chen, J., Zhang, B., Luo, L., Zhang, F., Yi, Y., Shan, Y., Liu, B., Zhou, Y., Wang, X., & Lü, X. (2021). *Renew. Sust. Energ. Rev*. 149(6):111370.
[2] Nijland, J., & Driessen, A. (2020) *Front. Bioeng. Biotechnol.* 7(1):1-13.
[3] Kim, J., & Rodriguez, R., (2021). *Biochim. Biophys. Acta. Gen. Subj.* 1865(6):129881.
[4] Koutinas, M., Kiparissides, A., Silva-Rocha, R., Lam, M-C., Martins dos Santos, VAP., de Lorenzo, V., Pistikopoulos, EN., & Mantalaris, A., (2011) *Comput. Aided Chem*. 13(4):401-413.
[5] Chen, J., Zhang, S, Young, E., & Voigt, C. (2020). *Nat. Microbiol.* 5(11):1349-1360.
[6] Van Ende, M., Wijnants, S., & Van Dijck, P. (2019) *Front. Microbiol.* 10(10):1-16.
[7] Songdech, P., Ruchala, J., Semkiv, M., Jensen, L., Sibirny, A., Ratanakhanokchai, K., & Soontorngun, N. (2020). *Biotechnol. J.* 15(7): 1900492.

Αναρτημένη

ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ ΚΑΙ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ ΔΕΣΜΕΥΣΗΣ CO_2 ΑΠΟ ΑΠΑΕΡΙΑ ΚΑΥΣΗΣ ΜΕΣΩ ΣΥΝΔΥΑΣΜΟΥ ΔΙΕΡΓΑΣΙΩΝ ΠΡΟΣΡΟΦΗΣΗΣ ΚΑΙ ΜΕΜΒΡΑΝΩΝ

Χ. Χατζηαστερίου[1,2,*], Μ. Γεωργιάδης[1,2], Ε. Κικκινίδης[1,2]

[1] Τμήμα Χημικών Μηχανικών, ΑΠΘ, Θεσσαλονίκη, Ελλάδα

[2] Εθνικό Κέντρο Έρευνας & Τεχνολογικής Ανάπτυξης (ΕΚΕΤΑ), Θεσσαλονίκη, Ελλάδα

*cchatziast@cheng.auth.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Ένα από σημαντικότερα σύγχρονα περιβαλλοντικά προβλήματα είναι αυτό της αύξησης της παγκόσμιας θερμοκρασίας που οφείλεται σε εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου, και κατά κύρια βάση του διοξειδίου του άνθρακα (CO_2). Για την μείωση των εκπομπών αυτών από διάφορες βιομηχανικές μονάδες, όπως είναι οι μονάδες παραγωγής ενέργειας, τσιμέντου, κλπ., απαιτείται η δέσμευση του CO_2 που παράγεται από την καύση των ορυκτών καυσίμων. Η πιο διαδεδομένη μέθοδος δέσμευσης του CO_2, είναι η χημική του απορρόφηση με χρήση κατάλληλου υγρού διαλύτη [1]. Ωστόσο η συγκεκριμένη διεργασία έχει αποδειχτεί ενεργειακά και οικονομικά μη συμφέρουσα καθώς απαιτεί σημαντικά ποσά ενέργειας για την απογύμνωση του διαλύτη [2]. Για το λόγο αυτό επιτελείται διαρκής και λεπτομερής έρευνα για τον κατάλληλο σχεδιασμό εναλλακτικών διεργασιών με στόχο την αποτελεσματικότερη δέσμευση του CO_2.

Αρκετές πρόσφατες μελέτες έχουν δείξει ότι οι διεργασίες προσρόφησης-εκρόφησης με εναλλαγή πίεσης-κενού (Pressure-Vacuum Swing Adsorption ή P-VSA) [3] και οι διεργασίες διαχωρισμού με χρήση μεμβρανών [2], μπορούν να πραγματοποιήσουν τους ζητούμενους διαχωρισμούς, σύμφωνα με τους στόχους που έχουν τεθεί από το υπουργείο ενέργειας των ΗΠΑ (D.O.E.) για καθαρότητα ≥ 95% και βαθμό ανάκτησης ≥ 90% ως προς το CO_2 [3, 4]. Ωστόσο στις παραπάνω διεργασίες παρουσιάζονται πρακτικά προβλήματα που σχετίζονται κυρίως με την επιβολή μη ρεαλιστικών λειτουργικών παραμέτρων σε βιομηχανικό επίπεδο (πίεση εκρόφησης << 0.1 bar), οι οποίες οδηγούν σε υψηλές ενεργειακές απαιτήσεις [4].

Για το λόγο αυτό στην παρούσα εργασία εξετάζεται, μέσω μαθηματικής μοντελοποίησης και προσομοίωσης, ο συνδυασμός των παραπάνω διεργασιών για ρεαλιστικές συνθήκες λειτουργίας και μικρότερες ενεργειακές απαιτήσεις ως προς τη συμβατική διεργασία της απορρόφησης. Ειδικότερα, μελετάται ο βαθμός απόδοσης συνδυασμού δυο διεργασιών P-VSA σε σειρά, καθώς και ο συνδυασμός μιας διεργασίας P-VSA με μια μονάδα διαχωρισμού με μεμβράνες. Τα αποτελέσματα καταδεικνύουν ότι οι παραπάνω συνδυασμοί δύνανται να οδηγήσουν στον σχεδιασμό διεργασιών ανάκτησης του CO_2 σύμφωνα με τους στόχους που έχει θέσει το D.O.E. με επιβολή ρεαλιστικών λειτουργικών παραμέτρων και με χαμηλές ενεργειακές απαιτήσεις.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Προσομοίωση, Προσρόφηση με εναλλαγές πίεσης κενού (PVSA), Διαχωρισμοί με χρήση μεμβρανών

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Wang, Y., Zhao, L., Otto, A., Robinius, M., Stolten, D. (2017). *Energy Procedia.* 114: 650-665.
[2] Merkel, T. C., Lin, H., Wei, X., Baker, R. (2010). *J. Membr. Sci.* 359 (1–2): 126-139.
[3] Haghpanah, R., Majumder, A., Nilam, R., Rajendran, A., Farooq, S., Karimi, I. A., Amanullah, M. (2013). *Ind. Eng. Chem. Res.* 52 (11): 4249-4265.
[4] Nikolaidis, G. N., Kikkinides, E. S., Georgiadis, M. C. (2017). *Ind. Eng. Chem. Res.* 56 (4): 974-988.

Αναρτημένη

ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑΣ ΝΑΝΟ-ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΜΕΝΟΥ ΚΟΝΙΑΜΑΤΟΣ ΚΑΙ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ ΣΕ ΥΨΗΛΕΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΕΣ

Ν. Χουσίδης[1,2]*, Γ. Κωνσταντινιδης[1]*.

[1] Τεχνολογικό Πανεπιστήμιο Κύπρου, Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών & Επιστήμης και Μηχανικής Υλικών, Κιτίου Κυπριανού 45, Λεμεσός Κύπρος.

[2] Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Σχολή Χημικών Μηχανικών, Ηρώων Πολυτεχνείου 9, Ζωγράφου 157 80, Αθήνα, Ελλάδα.

** Χουσίδης Νικόλαος nickhous@central.ntua.gr, Γεώργιος Κωνσταντινίδης g.constantinides@cut.ac.cy*

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην παρούσα εργασία εξετάζεται η χρήση νανοσωλήνων άνθρακα στο κονίαμα και σκυρόδεμα, με σκοπό την παραγωγή υψηλής επιτελεστικότητας δομικών υλικών με ανθεκτικότητα σε υψηλές θερμοκρασίες. Για την κατασκευή των δοκιμίων χρησιμοποιήθηκε τσιμέντο τύπου CEM I 42.5N, ασβεστολιθικά αδρανή και νερό δικτύου, ενώ ο λόγος νερου:τσιμέντου (w:c) ήταν κυμαινόμενος με στόχο την διατήρηση ιδίας εργασιμότητας όλων των μιγμάτων. Τα νανοϋλικά, χρησιμοποιήθηκαν ως πρόσμικτα κατά τη διάρκεια της ανάμιξης των πρώτων υλών σε ποσοστό 0.2% κ.β τσιμέντου. Για το σκοπό της έρευνας παρασκευάστηκαν κυβικά (100x100x100 mm^3) και κυλινδρικά (H=300mm, φ=150mm) δοκίμια άοπλου σκυροδέματος τα οποία εκτέθηκαν σε θερμοκρασίες ≤800 ^oC. Με στόχο την εκτίμηση της διάβρωσης και της εναπομένουσας αντοχής των οπλισμών, στα εργαστήρια της Σχολής Χημικών Μηχανικών ΕΜΠ παρασκευάστηκαν επίσης κυλινδρικά οπλισμένα τσιμεντοκονιάματα τα οποία θερμάνθηκαν στους 800 ^oC για 1 ώρα. Η πειραματική διαδικασία περιελάμβανε δοκιμές φυσικών και μηχανικών ιδιοτήτων (θλίψη, διάρρηξη, πορώδες, τριχοειδής απορροφητικότητα) καθώς και ηλεκτροχημικές μετρήσεις (απώλεια μάζας, δυναμικό διάβρωσης και πυκνότητα ρεύματος) με σκοπό την εκτίμηση της διάβρωσης του οπλισμού εξαιτίας της θερμικής καταπόνησης που υπέστη ο χάλυβας έπειτα από έκθεση σε υψηλή θερμοκρασία. Τα πειραματικά αποτελέσματα έδειξαν, ότι οι μηχανικές αντοχές στο σκυρόδεμα που προστέθηκαν CNTs σε (θερμοκρασίες 200 – 800 ^oC) βελτιωθήκαν σημαντικά γεγονός που οφείλεται στην ανάπτυξη ισχυρών δεσμών υδρογόνου μεταξύ του νανοϋλικού και των προϊόντων ενυδάτωσης (C-S-H & C-H) που εμποδίζουν τη θραύση του υλικού κατά τη διάρρηξη, δημιουργώντας γέφυρες (bridges) μεταξύ των θραυσμένων επιφανειών [1,2]. Σχετικά με τις ηλεκτροχημικές μετρήσεις, η απώλεια μάζας καθώς και πυκνότητας ρεύματος έδειξαν ότι η πλήρωση των πόρων λόγω της χρήσης των νανοϋλικών [3] συνεισφέρει στην ελάττωση της διάβρωσης του οπλισμού σε κονιάματα τα οποία είχαν εκτεθεί στους 800 ^oC.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Νανοσωλήνες άνθρακα, κονίαμα/σκυρόδεμα, μηχανικές ιδιότητες, πορώδες, διάβρωση οπλισμού.

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Chaipanich, A., et al. (2010). "Compressive strength and microstructure of carbon nanotubes–fly ash cement composites." Materials Science and Engineering: A 527(4-5): 1063-1067.

[2] Rovnaník, P., et al. (2016). "Carbon nanotube reinforced alkali-activated slag mortars." Construction and Building Materials 119: 223-229.

[3] Hassan, A., et al. (2019). "Effect of adding carbon nanotubes on corrosion rates and steel-concrete bond." Scientific reports 9(1): 1-12.

Αναρτημένη

ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΑΝΤΙΔΡΑΣΗΣ ΧΛΩΡΟΓΕΝΙΚΟΥ ΟΞΕΟΣ ΜΕ ΤΡΥΠΤΟΦΑΝΗ ΚΑΙ ΤΩΝ ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΤΟΥ ΠΡΟΪΟΝΤΟΣ

Π. Καρατσιώλη[1], Α.Μ. Μενελάου[1], Κ.Παρμαξή[1] και Π.Βαρελτζής[1].
[1]Τμήμα Χημικών Μηχανικών , Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης.
*karatsiol@cheng.auth.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Το χλωρογενικό οξύ (5-CGA) και η τρυπτοφάνη δύναται να αντιδράσουν υπό συγκεκριμένες συνθήκες και ως τελικό προϊόν παράγουν μια κόκκινη χρωστική με πιθανή εφαρμογή στη βιομηχανία τροφίμων, ως υποκατάστατο των τεχνητών χρωστικών [1]. Στη βιβλιογραφία, ο συντομότερος χρόνος αντίδρασης που αναφέρεται είναι 24 ώρες [2]. Στόχος της παρούσας μελέτης είναι η επιτάχυνση αυτής της αντίδρασης και ο προσδιορισμός των φυσικοχημικών ιδιοτήτων του προϊόντος. Οι κύριες πειραματικές και αναλυτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται είναι οι υπέρηχοι, η φασματοφωτομετρία, η υγρή χρωματογραφία υψηλής απόδοσης (HPLC) και η χρωματομετρία [3]. Παρατηρήθηκε ότι με χρήση υπερήχων ή ανάδευσης στους 40°C η αντίδραση ολοκληρώνεται σε 8.5 ώρες . Επιπρόσθετα, μελετήθηκε η κινητική της αντίδρασης [4] καθώς και η επίδραση του pH τόσο στο τελικό προϊόν όσο και στην πορεία της αντίδρασης. Επίσης, πραγματοποιήθηκε ξήρανση του προϊόντος της αντίδρασης με χρήση ξηραντήρα καταιονισμού και στη συνέχεια αυτό υποβλήθηκε σε διάφορες , ακραίες για την βιομηχανία τροφίμων, θερμικές επεξεργασίες. Η χρωστική επέδειξε μια αξιοσημείωτη σταθερότητα σε διαφορετικές πηγές θέρμανσης σε ουδέτερες συνθήκες pH. Τέλος, προσδιορίστηκαν οι αντί-οξειδωτικές και αντιμικροβιακές ιδιότητες του και έγινε εφαρμογή σε πραγματικό τρόφιμο[5-6].

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: τρυπτοφάνη, χλωρογενικό οξύ, κινητική αντίδρασης, χρωστική τροφίμων.

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Sezgin, A.C. and Ayy, S. (2017) 'Food additives: Colorants', p. 9.
[2] Moccia, F. et al. (2021) 'A new cyanine from oxidative coupling of chlorogenic acid with tryptophan: Assessment of the potential as red dye for food coloring', Food Chemistry, 348, p. 129152. doi:10.1016/j.foodchem.2021.129152.
[3] Sigmaaldrich.com. 2021. Factors Affecting Resolution in HPLC. [Διαδυκτιακά] Διαθέσιμο στο: https://www.sigmaaldrich.com/CY/en/technical-documents/technical-article/analyticalchemistry/small-moleculehplc/factors-affecting-resolution-in-hpl
[4] Laidler, K. J. (2020, April 16). Chemical kinetics. Encyclopedia Britannica. Διαθέσιμο στο: https://www.britannica.com/science/chemical-kinetics
[5] CLSI : Methods for Dilution Antimicrobial Susceptibility Tests for Bacteria that Grow Aerobically, Approved
[6] Hemaiswarya, S. and Doble, M. (2010) 'Synergistic interaction of phenylpropanoids with antibiotics against bacteria', Journal of Medical Microbiology, 59(12), pp. 1469–1476. doi:10.1099/jmm.0.022426-0.

Προφορική

ΜΕΤΑΛΛΟΣΥΝΑΡΜΟΓΗ, ΟΡΓΑΝΙΚΗ ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΣΗ ΠΟΛΥΦΑΙΝΟΛΩΝ ΚΑΙ Ο ΡΟΛΟΣ ΤΟΥΣ ΣΤΗ ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ ΒΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΔΟΜΩΝ

Σ. Μάτσια[1,*], Α. Χατζηδημητρίου[2], Α. Σαλίφογλου[1]

[1]Εργαστήριο Ανόργανης Χημείας και Προηγμένων Υλικών, Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Πολυτεχνική Σχολή, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Θεσσαλονίκη 54124

[2]Εργαστήριο Ανόργανης Χημείας, Τμήμα Χημείας, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Θεσσαλονίκη 54124

E-mail: srmatsia@cheng.auth.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Μια από τις σημαντικότερες διεργασίες στη φυσιολογία του ανθρώπινου οργανισμού αφορά στην αντιοξείδωση.[1] Προς το σκοπό αυτό, αναδύεται η ανάγκη ανάπτυξης νέων υλικών παρουσία ή μη μεταλλικών παραγόντων με ευεργετική δράση στην ανθρώπινη παθοφυσιολογία. Το χρώμιο Cr(III) είναι τέτοιο ιχνοστοιχείο που απαντά σε πληθώρα σκευασμάτων και σε τρόφιμα. Η ποσότητα του χρωμίου στα τρόφιμα ποικίλει, κυρίως λόγω διαφορών περιεκτικότητας του εδάφους σε μέταλλα και έχει μετρηθεί επακριβώς σε σχετικά λίγα τρόφιμα.[2] Εξίσου σημαντικά προς το σκοπό αυτό είναι επίσης φυσικά μόρια που ενέχονται στον κυτταρικό μεταβολισμό, όπως τα γνωστά αντιοξειδωτικά φλαβονοειδή (κερσετίνη, ναριγκίνη, ναριγκενίνη, χρυσίνη, κ.ά.).[3,4] Τα προαναφερθέντα φυσικά προϊόντα χρησιμοποιήθηκαν στην παρούσα έρευνα για τη σύνθεση υβριδικών υλικών Cr(III) και τροποποιημένων φλαβονοειδών, με τα τελευταία να αναδύονται μέσω οργανικής σύνθεσης (οξιμικά παράγωγα και βάσεις Schiff). Τα προκύπτοντα αυτά κρυσταλλικά υβριδικά υλικά χαρακτηρίστηκαν με χρήση στοιχειακής ανάλυσης, φασματοσκοπίας FT-IR, και κρυσταλλογραφίας ακτίνων Χ, για την ακριβή εύρεση της τρισδιάστατης δομής τους. Τα πλήρως χαρακτηρισμένα υλικά χρησιμοποιήθηκαν περαιτέρω για διερεύνηση των φθορισμομετρικών ιδιοτήτων τους σε στερεά και υγρή κατάσταση με α) φασματοσκοπία υπεριώδους ορατού (UV-Visible), και β) φωταύγεια (Photoluminescence). Επιπλέον, χρησιμοποιήθηκαν η φασματοσκοπία πυρηνικού μαγνητικού συντονισμού (NMR) (^{1}H-, ^{13}C-NMR) στην υγρή κατάσταση, και η φασματομετρία μάζας με ηλεκτροψεκασμό (ESI-MS) για την αποσαφήνιση της αναδυόμενης δομής των τροποποιημένων φλαβονοειδών και μεταλλοσυμπλόκων μορφών τους. Οι φυσικοχημικές μελέτες προβάλλουν εμπεριστατωμένα την τελική φύση των απομονωθέντων υλικών και θέτουν τη βάση για διερεύνηση της (βιο)χημικής τους δραστικότητας *in vitro* και *in vivo*. Προς την κατεύθυνση αυτή, τα νέα οργανικά και μεταλλοοργανικά υλικά εξετάσθηκαν σε *in vitro* πειράματα αδιπογένεσης ευκαρυωτικών κυτταρικών σειρών, με τα αποτελέσματα να υποδεικνύουν ατοξικότητα (μέχρι 0.5 mM) και νέες βιοδραστικότητες άγνωστες μέχρι σήμερα, στοιχειοθετώντας έτσι περαιτέρω διερεύνηση της προστατευτικής δράσης τους που μπορεί να εμφανίζουν σε κυτταρικό και ιστικό επίπεδο.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Υβριδικά μεταλλο-οργανικά υλικά, Αντιοξειδωτικά φλαβονοειδή, Χρώμιο, Οξίμες, Βάσεις Schiff

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Brambilla, D., Mancuso, C., Scuderi, M.R., Bosco, P., Cantarella, G., Lempereur, L., Bernardini, R. (2008). *Nutrition Journal* 7 (1): 29.
[2] Pereira, S.C., Oliveira, P.F., Oliveira, S.R., Pereira, M.L., Alves, M.G. (2021). *Antioxidants (Basel)* 10 (9):1365.
[3] Spencer, J.P. (2009). *Chem. Soc. Rev.* 38: 1152-1161.
[4] Devi, L., Ohno, M., (2012). *Neuropsychopharmacology* 37: 434-444.

Προφορική

ΥΒΡΙΔΙΚΑ ΜΕΤΑΛΛΟΦΑΡΜΑΚΑ ΒΑΝΑΔΙΟΥ ΣΤΗΝ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΟΥ ΚΑΡΚΙΝΟΥ

Α. Σαλίφογλου
Εργαστήριο Ανόργανης Χημείας και Προηγμένων Υλικών, Τμήμα Χημικών Μηχανικών,
Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Θεσσαλονίκη 54124
E-mail: salif@auth.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Ο καρκίνος είναι μια πολυπαραγοντική βιομοριακή διεργασία, που επιδρά στην (υπο)κυτταρική δομή και λειτουργία πληθώρας ιστών. Η αντιμετώπιση της ασθένειας αυτής περιλαμβάνει μεταξύ άλλων επεμβατικές διαδικασίες, ακτινοβολίες, και φαρμακευτική αγωγή, σε συνδυασμούς των προαναφερθέντων [**1**]. Στη βάση αυτή, η σύγχρονη φαρμακευτική αγωγή ενέχει μοριακά φάρμακα, τα οποία στοχεύουν στη διακοπή των κύκλων λειτουργίας του καρκινικού κυττάρου σε ιστικό επίπεδο. Στο πλαίσιο αυτό, η μη εξειδίκευση των υπαρχόντων φαρμάκων και η έντονη βιοτοξικότητα αποτελούν κύρια στοιχεία επιστημονικού προβληματισμού με έντονη δραστηριότητα σε πειραματικό επίπεδο. Μεταξύ τέτοιων μοριακών φαρμάκων συγκαταλέγονται τα φάρμακα λευκοχρύσου, χρυσού και ρουθηνίου που χρησιμοποιούνται σε πολλά είδη καρκίνων [**2**]. Η εναλλακτική ανάπτυξη μεταλλοφαρμάκων ελεύθερων από τα προαναφερθέντα προβλήματα οδήγησαν στη σχεδίαση, σύνθεση, και φυσικοχημικό χαρακτηρισμό υπεροξειδοβαναδικών υλικών, με αμινοξικά υποστρώματα να στηρίζουν τη μελλοντική μοριακή βιοϊατρική τεχνολογία. Τα προκύπτοντα βιοϋλικά περιέχουν α) σταθερούς πυρήνες οξειδοϋπεροξειδοβαναδικών κέντρων που συνδέονται με αμινοξική γέφυρα ($[V_2O_2(O_2)_4(L)]^{n-}$, n=2, L=αμινοξύ, zwitter ions, κ.ά.), και β) συναρμοσμένα αμινοξέα (σε μορφή zwitterion) με συμμετρική ή ασύμμετρη μοριακή αρχιτεκτονική [**3**]. Η σταθερότητα αυτών των υλικών στο υδατικό διάλυμα συνάδει με την in vitro, ex vivo και in vivo βιολογική τους μελέτη, με τα αποτελέσματα να υποδεικνύουν α) μη βιοτοξική δράση σε συγκεντρώσεις μέχρι 100 μM, β) ιστοειδικότητα, με τους φυσιολογικούς ιστούς (μη καρκινικές κυτταρικές σειρές) να μην υφίστανται αρνητική επίδραση, και γ) γονιδιακούς τόπους κλειδιά να ενέχονται στη (βιο)χημική δράση του βαναδίου. Η συνολική μέχρι τώρα έρευνα μεταλλο-οργανικών υλικών βαναδίου(V) δείχνει ότι α) καλά καθορισμένα μόρια στη στερεά και υγρή φάση είναι σε θέση να ανταπεξέλθουν στην απαιτητική φαρμακευτική αντιμετώπιση αντικαρκινικών κλινικών αγωγών, β) η ελεγχόμενη ανάπτυξη ριζών και άρα οξειδωτικού stress συμβάλλει στην απόπτωση των καρκινικών κυττάρων, και γ) μοριακοί στόχοι στο υποκυτταρικό επίπεδο περιλαμβάνουν γονίδια κλειδιά στη μηχανιστική ακολουθία της επιθηλιακήςμεσεγχυματικής μετάβασης στη μεταστατική ακολουθία εξάπλωσης του καρκινικού φαινότυπου. Η νέα μεταλλοφαρμακευτική βιοτεχνολογία προβάλλει έντονα τη δημιουργία ολοκληρωμένου χημικού-βιολογικού προφίλ νέων υβριδικών υλικών βαναδίου [**4**] και προσφέρει προοπτική στη μελλοντική κλινική εικόνα αντιμετώπισης του καρκίνου στη βάση της βιομοριακής μηχανικής.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Καρκινογένεση, σχεδιασμός και σύνθεση μεταλλοφαρμάκων βαναδίου, βιολογική δραστικότητα, μοριακή βιολογία, γονιδιακές αλληλεπιδράσεις

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Ferrari M. (2005) *Nat. Rev. Cancer* 5:161–171.
[2] Marie-Egyptienne D.T., Lohse I., Hill R.P. (2013) *Cancer Lett.* 341:63–72.
[3] Gabriel C., Kaliva M., Venetis J., Baran P., Rodriguez-Escudero I., et al. (2009) *Inorg. Chem.* 48:476–487.
[4] Petanidis S., Kioseoglou E., Hadzopoulou M.C., Salifoglou A. (2013) *Cancer Letters* 335:387.

Προφορική

EXPERIMENTAL INVESTIGATION OF THE IMPACT OF DIFFERENT WATER SORBENTS IN SORPTION ENHANCED CO_2 HYDROGENATION OVER A COMMERCIAL $Cu/ZnO/Al_2O_3$ CATALYST

V. Koidi[1,2,*], A. Lappas[1], E. Heracleous[1,2]

[1]Chemical Process & Energy Resources Institute (CPERI),
Centre for Research and Technology Hellas (CERTH), 57001 Thessaloniki, Greece
[2] School of Science and Technology, International Hellenic University, 57001 Thessaloniki, Greece
*vkoidi@certh.gr

ABSTRACT

The production of methanol via CO_2 hydrogenation is thermodynamically favored at high pressures and low temperatures. However, CO_2 activation requires reaction temperatures above 240°C, thus limiting methanol yield to low levels. Our group has previously demonstrated, both computationally [1] and experimentally [2], that the methanol yield can considerably increase (up to 130%) in the presence of a sorbent which continuously removes the produced water, thus alleviating the thermodynamic barriers.

In this work, we extend our investigation by experimentally studying the effect of the type of water sorbent (zeolites 3A, 4A, 5A and 13X) on the performance and stability of the sorption enhanced CO_2 hydrogenation reaction. All experiments were performed in a continuous high-pressure fixed-bed reactor unit with a standard commercial $Cu/ZnO/Al_2O_3$ catalyst at constant reaction conditions (250 °C, 70 bar, H_2/CO_2 ratio 3 and sorbent/catalyst ratio 8). Under these conditions, CO_2 hydrogenation leads to the production of CH_3OH, CO and H_2O.

Comparison of the conventional and sorption enhanced experiments confirms that the sorbent addition leads to a distinct increase in CO_2 conversion and CH_3OH yield. The positive effect of sorption gradually diminishes as the sorbent becomes saturated and the system eventually reaches the same steady state as the conventional process. In the presence of the zeolites, CO_2 conversion increases by 55-66%, while the CH_3OH yield increase ranges from 77-92%. Although CO production also increases simultaneously with CH_3OH, the zeolites preferentially enhance the production of methanol. Zeolite 4A exhibits the highest enhancement in performance and zeolite 3A the worst. Experiments were also conducted in the absence of catalyst and reveal that the zeolites adsorb, not only water, but also part of the CO_2 and H_2 reactants. The stability of the sorbents was examined over three consecutive sorption-regeneration cycles. Zeolite 13X presents the highest deactivation, closely followed by zeolite 5A. The regeneration also deteriorates the performance of zeolite 3A, especially regarding methanol, the reduction of which is disproportional to the activity loss. Zeolite 4A presents the highest stability over the consecutive sorption-regeneration reaction cycles, thus rendering it the more suitable water sorbent for this process.

KEYWORDS: CO2 hydrogenation, water sorbent, zeolite, methanol, sorption-enhanced

ACKNOWLEDGMENTS

This research has been co-financed by the European Regional Development Fund of the European Union and Greek national funds through the Operational Program Competitiveness, Entrepreneurship and Innovation, under the call RESEARCH – CREATE – INNOVATE (project code: T1EDK-01532).

REFERENCES

[1] Zachopoulos, A., & Heracleous, E. (2017). *J. CO_2 Util.* 21: 360-367.
[2] Koidi, V. & Heracleous, E. (2019). *14th European Congress in Catalysis*, Aachen, August 18-23

Προφορική

EFFECT OF PH_2 AND OF THE PH_2O/PCO_2 RATIO ON THE CO ORIGIN AND THE OCCURING ELECTRO-CATALYTIC INTERACTIONS ON Ni/GDC DURING H_2O/CO_2 CO-ELECTROLYSIS

E. Ioannidou[1,*], M. Chavani[2], S. Neophytides[1,*], D. Niakolas[1,*]

[1]Foundation for Research and Technology, Institute of Chemical Engineering Sciences (FORTH/ICEHT), Stadiou Str., 26504 Platani, Patras

[2]Department of Chemical Engineering, University of Patras, 56504

*eioannidou@iceht.forth.gr, neoph@iceht.forth.gr, niakolas@iceht.forth.gr

ABSTRACT

H_2O and CO_2 can be converted to valuable syngas (H_2 + CO) through high temperature solid oxide electrolysis cells (SOECs). In this way renewable electrical energy is stored in the form of chemical energy (H_2O, CO_2) and syngas can be processed further to produce other fuels.

During the H_2O/CO_2 co-electrolysis, the fuel SOEC electrodes meet a complex environment, where catalytic reactions (e.g. the reverse water gas shift, RWGS) are coupled with electrochemical processes (i.e. H_2O and CO_2 electrolysis). The extent of each reaction determines the composition of the products, i.e. H_2/CO ratio. Up today, there are various H_2O/CO_2 co-electrolysis scenarios about the extent of CO production, resulting from the RWGS reaction and/or the CO_2 electrochemical reduction.

The study presents a holistic methodology for the discrimination of the contribution of H_2O and CO_2 electrolysis reactions, as well as of the RWGS, on the production rate of CO during the solid oxide H_2O/CO_2 co-electrolysis process. The investigation took place on an electrolyte supported cell with Ni/GDC as the fuel electrode, at 800–900 °C, by applying various PH_2O/PCO_2 feed ratios, in the range of $0 \leq PH_2O/PCO_2 \leq 1$, and two PH_2 values (2 and 21 kPa). Critical combination of physicochemical and electrochemical characterization with electrocatalytic measurements and quantitative analysis of products highlighted a competitive adsorption and electro-reduction between H_2O and CO_2 on Ni/GDC. Moreover, it is confirmed that the H_2O/CO_2 co-electrolysis process is determined by: (i) PH_2O/PCO_2 ratio and (ii) PH_2. Specifically, at $PH_2O/PCO_2 = 1$ and high $PH_2 = 21$ kPa the adsorption of H_2O is favoured, compared to CO_2, and the electrochemical process is 100% selective towards the electrolysis of H_2O. The CO production is catalytically controlled by the RWGS reaction. The electrochemical reduction of CO_2 occurs at $PH_2O/PCO_2 = 0.3$, in combination with H_2O electrolysis and the RWGS, whereas its contribution is enhanced by decreasing the PH_2O and PH_2 [1].

KEYWORDS: Solid Oxide H2O/CO2 co-electrolysis, Ni/GDC, Competitive electro-reduction, CO production pathway, RWGS contribution

REFERENCES

[1] Ioannidou, E., Chavani, M., Neophytides S.G. & and Niakolas D.K. (2021). J. Catalysis. 404: 174-186.

Αναρτημένη

CATALYTIC PERFORMANCE AND COKING RESISTANCE OF MODIFIED Ni/GDC ELECTRO-CATALYSTS FOR BIOGAS FUELED SOFCs

E. Ioannidou[1*], F. Zaravelis[1,2], A. Tatakis[1,2], A. Souvalioti[1,2], S. Neophytides[1*], D. K. Niakolas[1*]

[1]Foundation for Research and Technology, Institute of Chemical Engineering Sciences (FORTH/ICEHT), Stadiou Str., 26504 Platani, Patras

[2]Department of Chemical Engineering, University of Patras, 56504

*eioannidou@iceht.forth.gr, neoph@iceht.forth.gr, niakolas@iceht.forth.gr

ABSTRACT

Recycling biogas to produce syngas (H_2 + CO) through Dry Reforming of Methane (DRM) has currently attract resurgent interest. Biogas consists mainly of CH_4 (50-70%) and CO_2 (25-50%) and is widely produced by anaerobic fermentation of biomass [1]. DRM provides a feasible solution to eliminate greenhouse gases via production of useful chemicals and hydrocarbons.

Considering the DRM energy applications the produced syngas can be used as a fuel in high temperature solid oxide fuel cells (SOFCs) for electricity production or biogas can be directly fueled in the cell without the need of an external reformer (Internal Dry Reforming of Methane, IDRM), which simplifies the SOFC system and reduces the cost [2,3]. Specifically, during IDRM at temperatures higher than 800 ^oC, the catalytic Reverse Water Gas Shift (RWGS) reaction may run in parallel with electrocatalytic reactions, resulting in the consumption of valuable H_2. In addition, carbon deposition on the electrocatalyst surface due to CH_4 decomposition, which is favored at elevated temperatures (≥ 700 ^oC), may also occur resulting in progressive electrocatalyst deactivation [4].

Ni-based ceramic-metal composites with Yttria Stabilized Zirconia (YSZ) and Gadolinia Doped Ceria (GDC) are widely used as electrocatalysts in SOFCs because of their activity and inexpensiveness. However, nickel catalyses the formation of carbon deposits from hydrocarbons and exhibits a tendency to agglomerate after prolonged operation [3,4]. The carbon tolerance and anti-sintering tendency of nickel and specifically of Ni/GDC can be enhanced, by dispersing trace amounts of transition noble (Rh, Pt, Pd, Ru, Au) or non-noble (Co, Cu, Mo, Fe) metal elements [3,5].

In this study the performance of Ni/GDC, 1 wt.% Au-Ni/GDC, 3 wt.% Au-Ni/GDC, 0.5 wt.% Fe-Ni/GDC, 2 wt.% Fe-Ni/GDC, 3 wt.% Au-3 wt.% Mo-Ni/GDC and 3 wt.% Au-0.5 wt.% Fe-Ni/GDC electrodes have been studied, at open-cirquit potential conditions, under biogas fuel operation in single SOFCs. The electrodes have been tested in the form of half-electrolyte supported cells, at 750-900 ^oC, under a fuel with a ratio of CH_4 to CO_2 equal to 1 and for total gas flows varying from 150 to 300 cc/min. The catalytic kinetic measurements were carried out under differential conditions, at various CH_4 and CO_2 partial pressures. In addition, the catalytic CH_4 dissociation reaction at 800 ^oC and other physicochemical properties of the powders were examined via TGA, XRD and H_2-TPR.

KEYWORDS: Solid Oxide Fuel Cells (SOFCs), Dry Reforming of Methane (DRM), Biogas, Ni-based electrodes, Open Cirquit Conditions

REFERENCES

[1] Escudero, M.J., Maffiotte, C.A. & Serrano J.L. (2021). *J. Power Sources.* 481 (20) 229048.
[2] Souentie, S., Athanasiou M., Niakolas, D.K., Katsaounis, A., Neophytides, S.G. & Vayenas, C.G. (2013). *J. Catal.* 306: 116-128.
[3] Neofytidis, Ch., Dracopoulos, V., Neophytides, S.G. & Niakolas, D.K. (2018). *Catal. Tod.* 310: 157-165
[4] Pakhare, D. & Spivey, J. (2014). Chem. Soc. Rev. 43: 7813-7837.
[5] Niakolas, D.K., Neofytidis, Ch., Neophytides, S.G. (2017). *Frontiers in Environ. Science.* 5: 78

Προφορική

CALCIUM PEROXIDE (CaO_2) GRANULES ENCLOSED IN TEXTILE MATERIALS AS H_2O_2 DELIVERY SYSTEMS TO MITIGATE *MICROCYSTIS* SP.

E. Keliri[1], P. Adamou[1], N. Efstathiou[1], and M.G. Antoniou[1,*]
[1] Department of Chemical Engineering, Cyprus University of Technology, 3036, Lemesos, Cyprus
*maria.antoniou@cut.ac.cy

ABSTRACT

The past years, hydrogen peroxide (H_2O_2) has been introduced as an environmentally friendly method to combat *in-situ* toxic cyanobacteria blooms because of its selective oxidation and zero waste production. Treatment with H_2O_2 proved to be efficient for several occasions and blooming events as it selectively suppresses cyanobacteria by inhibiting their photosynthetic activity [1,2]. However, blooms of *Microcystis* sp. that were more persistent required higher H_2O_2 doses (> 7 mg/L) during treatment, doses that found to cause mobility issues to the zooplankton community of the aquatic ecosystem [3]. Calcium peroxide (CaO_2) granules are an alternative to liquid H_2O_2 due to their slow H_2O_2 release properties, simulating multiple H_2O_2 doses [4]. In this study, concentrations of 0.5, 1.0, and 2.0 g/L CaO_2 granules were (a) added into a surface water matrix to investigate their H_2O_2 releasing properties, (b) enclosed in four types of textile materials as delivery systems to evaluate their overall oxidant releasing capacity and (c) enclosed systems A – C were applied on a dense *Microcystis sp*. bloom to further investigate their suitability to combat cyanobacteria. No difference was observed between the maximum H_2O_2 concentrations of the direct application of granules and the fabric delivery systems of types A – C, which released up to 12 mg/L H_2O_2 from 2.0 g/L CaO_2 granules. Fabric system type D had the lowest H_2O_2 releasing capacity (2.0 mg/L of H_2O_2 from 2.0 g/L CaO_2 granules). Treatment experiments showed that granules enclosed in fabrics (GEF) type B of concentration 2 g/L and type C concentrations of 1 g/L and 2g/L were sufficient to reduce the photosynthetic activity of *Microcystis* species (<1000 RFU), proving that these delivery systems have the potential to become a more environmentally friendly alternative to H_2O_2. The process minimizes granules availability into the water matrix, and hence eliminate adverse impact on nontargeted species. Moreover, GEF systems promote circular economy by implementing practices that make use of reused and recycled fabrics.

KEYWORDS: calcium peroxide, granules, fabrics, oxidation, cyanobacteria

REFERENCES

[1] Drábková, M., Matthijs, H. C. P., Admiraal, W., & Maršálek, B. (2007). *Photosynthetica*, *45*(3), 363–369.
[2] Matthijs, H. C. P., Visser, P. M., Reeze, B., Meeuse, J., Slot, P. C., Wijn, G., Talens, R., & Huisman, J. (2012). *Water Res*, *46*(5), 1460–1472.
[3] Wang, H., Zhao, Y., Li, T., Chen, Z., Wang, Y., & Qin, C. (2016). *Chemical Engineering Journal*, *303*, 450–457.
[4] Weenink, E. F. J., Luimstra, V. M., Schuurmans, J. M., van Herk, M. J., Visser, P. M., & Matthijs, H. C. P. (2015). *Frontiers in Microbiology*, *6*, 714.

Προφορική

Μελέτη καταλυτικής οξειδωτικής αφυδρογόνωσης αιθανίου με παράλληλη αξιοποίηση διοξειδίου του άνθρακα

Μ. Τασιούλα[1], Σ.Α. Θεοφανίδης[1], Α. Λεμονίδου[1,*]

[1]Τμήμα Χημικών Μηχανικών,Πολυτεχνική Σχολή, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, 54124 Θεσσαλονίκη, Ελλάδα

* Corresponding Author: alemonidou@cheng.auth.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Το αιθυλένιο αποτελεί μία από τις σημαντικότερες χημικές ενώσεις στον κλάδο της πετροχημικής βιομηχανίας. Σήμερα, η παραγωγή του αιθυλενίου πραγματοποιείται κυρίως μέσω της ατμοπυρόλυσης κλασμάτων πετρελαίου, μία διεργασία που λαμβάνει χώρα σε υψηλές θερμοκρασίες, και είναι ως εκ τούτου ενεργοβόρα. Μία εναλλακτική μέθοδος, με χαμηλότερες ενεργειακές απαιτήσεις, είναι η καταλυτική οξειδωτική αφυδρογόνωση του αιθανίου προς παραγωγή αιθυλενίου. Μία καινοτόμος πρόταση, είναι η δέσμευση και χρήση του CO_2, ένα επιβλαβές για το περιβάλλον αέριο. Το CO_2 μέσω της ταυτόχρονης μετατροπής του σε CO δρα ως ήπιο οξειδωτικό για την αφυδρογόνωση του αιθανίου (CO_2-EDH, Eq. 1), ενώ παράλληλα μειώνει την εναπόθεση άνθρακα [Eq.2] [1,2].

$$C_2H_6(g) + CO_2(g) \rightleftharpoons C_2H_4(g) + H_2O(l) + CO(g)\,, \Delta H250 = 134\ {}^{kJ}/_{mol}\ [EDH, Eq.1]$$

$$C + CO_2 \rightleftharpoons 2CO\ \Delta H_{25}{}^{0} = 134\ {}^{kJ}/_{mol}\ [Eq.2]$$

Η αντίδραση της οξειδωτικής αφυδρογόνωσης απαιτεί την παρουσία καταλύτη ώστε να πραγματοποιηθεί σε ήπιες συνθήκες. Για τον σκοπό αυτό , συντέθηκε καταλύτης σιδήρου (5wt% Fe oxide-based catalyst), στηριζόμενος σε υπόστρωμα μεικτών οξειδίων (NiO-MgO-ZrO_2). Η σύνθεση του καταλύτη πραγματοποιήθηκε σε δύο στάδια: a) σύνθεση του υποστρώματος με την μέθοδο αυτανάφλεξης λύματος – πηκτής και b) σύνθεση του καταλύτη με την μέθοδο του υγρού εμποτισμού. Η προσθήκη του NiO στο υπόστρωμα ενισχύει την ενεργότητα του καταλύτη, αλλά και την εκλεκτικότητά του προς αιθυλένιο [1,3]. Τα αποτελέσματα των πειραμάτων σταθερότητάς του στους 600^{o}C όμως έδειξαν ότι μειώνεται η εκλεκτικότητά του σε αιθυλένιο μετά από 12 ώρες (από 71% στο 17%, για μετατροπή αιθανίου ~22%), λόγω της εκτεταμένης διάσπασης των δεσμών C-C προς παραγωγή αερίου σύνθεσης (ξηρή αναμόρφωση αιθανίου). Το παραπάνω οφείλεται στη μερική αναγωγή των οξειδίων σιδήρου και νικελίου και συνεπώς στη δημιουργία μεταλλικής φάσης που ευνοεί τη σχάση των δεσμών C-C [4,5]. Για τη βελτιστοποίηση του πρωτοκόλλου σύνθεσης και τον περιορισμό της αναγωγής των οξειδίων κατά τη διάρκεια της CO_2-EDH, εξετάστηκε η επίδραση των συνθηκών της πύρωσης στην απόδοση του καταλύτη. Η μεταβολή της διάρκειας (από 3 σε 5 ώρες) και της θερμοκρασίας (από 600 σε 700^{o}C), σε δείγματα με τον ίδιο γραμμομοριακό λόγο Ni/Fe και Mg/Zr, είχε ευνοϊκή επίδραση στο καταλυτικό σύστημα, επιτυγχάνοντας μεγάλη σταθερότητα και υψηλή εκλεκτικότητα προς το επιθυμητό προϊόν (Εκλεκτικότητα αιθυλενίου ~98% για μετατροπή αιθανίου~14%).

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Αιθυλένιο, Οξειδωτική Αφυδρογόνωση, Αιθάνιο, Χρήση CO_2, Καταλύτες σιδήρου

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] S.A. Theofanidis, C. Loizidis, E. Heracleous, A.A. Lemonidou, *Journal of Catalysis* 388 (2020) 52 – 65.
[2] T.A. Bugrovaa , V.V. Dutova , V.A. Svetlichnyia , V. C. Corberánb , G. V. Mamontov, *Catalysis Today* 333 (2019) 7180.
[3] B. Yan, S. Yao, S. Kattel, Q. Wu, Z. Xie, E. Gomez, P. Liu, D. Su, G.J. Chen, *PNAS* 115 (2018) 8278-8283.
[4] J. Wei, E. Iglesia, *Journal of Catalysis* 224 (2004) 370-383.
[5] S.A. Theofanidis, V.V. Galvita, H. Poelman, G.B. Maviin, *ACS Catalysis* 5 (2015) 3028-3039.

Προφορική

ΒΕΛΤΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ ΚΑΤΑΛΥΤΙΚΗΣ ΥΔΡΟΑΠΟΞΥΓΟΝΩΣΗΣ ΓΛΥΚΕΡΟΛΗΣ ΠΡΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΟΥ ΠΡΟΠΥΛΕΝΙΟΥ

Γ. Ιωαννίδου[1], Β.-Λ. Υφαντή[1], Α. Α. Λεμονίδου[1,2*]

[1]Εργαστήριο Πετροχημικής Τεχνολογίας, Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Α.Π.Θ Θεσσαλονίκη

[2]Ινστιτούτο Χημικών Διεργασιών & Ενεργειακών Πόρων (ΙΔΕΠ), Χαριλάου – Θέρμης, Θεσσαλονίκη

*alemonidou@cheng.auth.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Το προπυλένιο, προϊόν θερμοκαταλυτικών διεργασιών του αργού πετρελαίου, αποτελεί μια από τις σημαντικότερες ολεφίνες στην πετροχημική βιομηχανία λόγω των εκτενών χρήσεών του ως τροφοδοσία για την παραγωγή πολύτιμων χημικών προϊόντων. Ωστόσο, η συνεχώς αυξανόμενη ζήτηση του προπυλενίου, σε συνδυασμό με τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις της χρήσης των ορυκτών πόρων, καθιστά επιτακτική την εύρεση ανανεώσιμων τρόπων παραγωγής του. Η αξιοποίηση των παραγώγων βιομάζας, όπως η γλυκερόλη (παραπροϊόν της διεργασίας βιοντήζελ) αποτελεί έναν εναλλακτικό τρόπο παραγωγής πετροχημικών προϊόντων [1,2]. Συγκεκριμένα, η παραγωγή ανανεώσιμου προπυλενίου μπορεί να επιτευχθεί μέσω της καταλυτικής αντίδρασης υδροαποξυγόνωσης της γλυκερόλης [3-5].

Στην παρούσα εργασία μελετάται η αντίδραση υδροαποξυγόνωσης της γλυκερόλης προς προπυλένιο σε αντιδραστήρα συνεχούς λειτουργίας (FlowCat,HEL) σε ένα στάδιο στην αέρια φάση, παρουσία καταλύτη μολυβδαινίου στηριγμένου σε Black Carbon. Η μελέτη της επίδρασης των λειτουργικών παραμέτρων της αντίδρασης (τροφοδοσία: υδατικό διάλυμα 10wt% γλυκερόλη/H_2O, θερμοκρασία: 280°C,TOS=4h, μερική πίεση $P°_{H2}$: 8.7-56.4 bar, λόγος $P°_{H2}/P°_{γλυκ}$: 22-250, LHSV: 0.41.2 h^{-1}, W/F: 155-517 $g_{κατ}/(mol_{γλυκ}/h)$) οδήγησε στη βελτιστοποίηση των πειραματικών συνθηκών. Τα κυριότερα προϊόντα που ανιχνεύονται στην υγρή φάση είναι: 1-προπανόλη, 2-προπενόλη, προπανάλη. Στην αέρια φάση εκτός από προπυλένιο, ορισμένες συνθήκες ευνοούν και το σχηματισμό προπανίου. Επιπλέον, με τη βοήθεια του λογισμικού Minitab 7.0 αναπτύχθηκαν δύο μοντέλα πρόβλεψης επιφανειακής απόκρισης (RSM) που περιγράφουν την επίδραση των λειτουργικών παραμέτρων στις αποκρίσεις (απόδοση και παραγωγικότητα) και προβλέπουν τις βέλτιστες λειτουργικές συνθήκες.

Η μελέτη έδειξε ότι, η υψηλή διαθεσιμότητα υδρογόνου στο σύστημα (υψηλές τιμές $P°_{H2}$,$P°_{H2}/P°_{γλυκ}$) είναι απαραίτητη καθώς καταστέλλει το σχηματισμό μερικώς αποξυγονωμένων προϊόντων ευνοώντας την παραγωγή προπυλενίου. Θετική επίδραση στο σχηματισμό προπυλενίου παρουσίαζει και η αύξηση του λόγου W/F. Ωστόσο, μεγάλες τιμές W/F (>325$g_{κατ}/mol_{γλυκ}h$) και $P°_{H2}/P°_{γλυκ}$ (>150) ευνοούν την περαιτέρω υδρογόνωση του προπυλενίου σε προπάνιο και μειώνουν το ρυθμό παραγωγής του. Υπό τις βέλτιστες συνθήκες επιτυγχάνεται μέγιστη απόδοση προπυλενίου 64.8% (παραγωγικότητα 3.1 $mmoles_{προπ}/g_{κατ}h$), σε πλήρη μετατροπή γλυκερόλης, ενώ η 1-προπανόλη αποτελεί το κύριο προϊόν στην υγρή φάση (20% εκλεκτικότητα). Τέλος τα μοντέλα RSM που αναπτύχθηκαν οδήγησαν σε αξιόπιστα αποτελέσματα, όπως επιβεβαιώνεται από τις υψηλές τιμές του συντελεστή R^2 (>85%) και προέβλεψαν ότι μεγαλύτερες αποδόσεις προπυλενίου (>65%) και τιμές παραγωγικότητας (>2.2$mmoles_{προπ}/g_{κατ}h$) μπορούν να επιτευχθούν παρουσία υψηλής συγκέντρωσης υδρογόνου ($P°_{H2}$=45bar, $P°_{H2}/P°_{γλυκ}$=150), μειώνοντας ταυτόχρονα τη συγκέντρωση των ενδιάμεσων προϊόντων.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Προπυλένιο, Γλυκερόλη, Υδροαποξυγόνωση, Μέθοδος επιφανειακής απόκρισης

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η παρούσα έρευνα υλοποιήθηκε στο πλαίσιο της δράσης ΕΡΕΥΝΩ – ΔΗΜΙΟΥΡΓΩ – ΚΑΙΝΟΤΟΜΩ και συγχρηματοδοτήθηκε από το Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης (ΕΤΠΑ) της Ευρωπαϊκής Ένωσης και εθνικούς πόρους μέσω του Ε.Π Ανταγωνιστικότητα, Επιχειρηματικότητα & Καινοτομία (ΕΠΑνΕΚ) (κωδικός έργου Τ1ΕΔΚ-02864). Η κ. Γ. Ιωαννίδου ευχαριστεί την Ένωση Γερμανικών Ερευνητικών Κέντρων Helmholtz για τη διδακτορική υποτροφία στο πλαίσιο του Ευρωπαϊκού πρόγραμματος Helmholtz European Partnership for Technological Advancement (HEPTA).

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] T.K Phung, T.L.M Pham, K.B. Vu, G. Busca. (2021). *J. Environ. Chem. Eng.* 9 (4): 105673-105686.
[2] V. Zacharopoulou, A.A. Lemonidou, (2018). *Catalysts.* 8 (1): 2-20.
[3] C.J.A Mota, V.L.C Goncalves, J.E Mellizo, A.M. Rocco, J.C Fadigas, R. Gambetta. (2016). *J. Mol.Catal.A: Chem*. 422 (1): 158-164.
[4] V. Zacharopoulou, E.S. Vasileiadou, A.A. Lemonidou. (2015). *Green Chem.* 17 (2): 903-912.
[5] V. Zacharopoulou, E.S. Vasileiadou, A.A. Lemonidou. (2018). *ChemSusChem.* 11 (1): 264-275.

Προφορική

ΔΕΣΜΕΥΣΗ CO_2 ΜΕ ΜΕΜΒΡΑΝΕΣ ΕΠΑΦΗΣ ΥΓΡΟΥ-ΑΕΡΙΟΥ

Δ. Κουτσονικόλας [1,*], Α. Ασημακοπούλου[1], Γ. Παντολέοντος[1], Ι. Παχίδης[1], Γ. Καραγιαννάκης[1], Γ. Σκεύης[1]

[1] Ινστιτούτο Χημικών Διεργασιών & Ενεργειακών Πόρων, Εθνικό Κέντρο Έρευνας και Τεχνολογικής Ανάπτυξης, 6ο χλμ Χαριλάου-Θέρμης, Θεσσαλονίκη

* dkoutson@certh.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στα πλαίσια της προσπάθειας περιορισμού των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, η ανάπτυξη νέων και αποδοτικών τεχνολογιών δέσμευσης CO_2, που μπορούν να ανταποκριθούν σε ένα μεγάλο εύρος συγκεντρώσεων και ογκομετρικών παροχών αερίων, έχει συγκεντρώσει μεγάλο ερευνητικό ενδιαφέρον τα τελευταία χρόνια. Στην κατεύθυνση αυτή, η χρήση καινοτόμων υβριδικών τεχνολογιών, όπως οι μεμβράνες επαφής υγρού-αερίου, που συνδυάζουν πλεονεκτήματα των συμβατικών τεχνολογιών και προσφέρουν πολύ υψηλή επιφάνεια επαφής των δύο φάσεων ανά μονάδα όγκου και λειτουργική ευελιξία, μπορεί να προσφέρει λύσεις. Σε μια τετοια διάταξη ο διαχωρισμός ενός αερίου μέσω μεμβράνης συνδυάζεται με τη διεργασία απορρόφησης ενός αερίου έτσι ώστε να γίνει εκμετάλλευση των πλεονεκτημάτων και των δύο μεθόδων. Η διεργασία απορρόφησης προσφέρει υψηλή εκλεκτικότητα και μεγάλη κινούσα δύναμη μεταφοράς ακόμη και σε χαμηλές συγκεντρώσεις του προς απομάκρυνση αερίου συστατικού. Έτσι, η απορρόφηση ενός αερίου σε συσκευές μεμβρανών επαφής είναι αποδοτική και μπορεί να προσαρμοστεί εύκολα στις εκάστοτε απαιτήσεις διαχωρισμού [1, 2]. Στην παρούσα εργασία θα γίνει αξιολόγηση της τεχνολογίας μεμβρανών επαφής υγρού-αερίου ως προς την ικανότητα δέσμευσης CO_2 από μείγματα αερίων διαφορετικών διεργασιών, όπως το βιοαέριο και τα απαέρια των πλοίων. Θα παρουσιαστούν πειραματικά αποτελέσματα δέσμευσης CO_2 σε ένα εύρος συνθηκών λειτουργίας, με σκοπό τον εντοπισμό των βέλτιστων παραμέτρων της διεργασίας, ανάλογα με τις απαιτήσεις του εκάστοτε διαχωρισμού. Τέλος, θα εξεταστεί η μοντελοποίηση αυτών των διεργασιών παρουσιάζοντας τις εξισώσεις συνέχειας στις ίνες και στο κέλυφος της συσκευής μεμβρανών, την οριακή συνθήκη στο τοίχωμα της μεμβράνης, τις επιμέρους αντιστάσεις στη μεταφορά μάζας μέσα από τη μεμβράνη και την ενίσχυση των συντελεστών μεταφοράς μάζας λόγω αντίδρασης, ενώ θα προταθεί μεθοδολογία για σχεδιασμό και βελτιστοποίηση αυτών των συστημάτων με τη χρήση λογισμικού ανοικτού κώδικα αλλά και εμπορικών μαθηματικών πακέτων.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Μεμβράνες επαφής, Απορρόφηση αερίων με μεμβράνες, Δέσμευση CO_2

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Gabelman, A., & Hwang, S.T. (1999). *J. Membrane Sci.* 159: 61-106.
[2] Bazhenov, S.D., Bildyukevich, A.V., & Volkov, A.V. (2018). *Fibers*. 6(4): 76.

Αναρτημένη

ΤΡΙΑΔΙΚΑ ΥΒΡΙΔΙΚΑ ΜΕΤΑΛΛΟΣΥΜΠΛΟΚΑ ΦΛΑΒΟΝΟΕΙΔΩΝ ΣΤΗΝ ΠΡΟΛΗΨΗ ΚΑΙ ΘΕΡΑΠΕΙΑ ΠΑΘΟΛΟΓΙΩΝ

Κ. Τσίκο[1,*], Γ. Λαζόπουλος[1], Σ. Μάτσια[1], Α. Χατζηδημητρίου[2], Α. Σαλίφογλου[1]

[1]Εργαστήριο Ανόργανης Χημείας και Προηγμένων Υλικών, Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Πολυτεχνική Σχολή, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Θεσσαλονίκη 54124

[2]Εργαστήριο Ανόργανης Χημείας, Τμήμα Χημείας, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Θεσσαλονίκη 54124

* E-mail: tsikokat@gmail.com

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Τα φλαβονοειδή είναι φυσικά προϊόντα, ανήκουν στις πολυφαινόλες.[1,2] Εμφανίζουν φαρμακολογική και θεραπευτική δράση, με σημαντικές αντιφλεγμονώδεις και αντικαρκινικές ιδιότητες, ενώ συναντώνται σχεδόν σε όλα τα τρόφιμα φυσικής προέλευσης, όπως φρούτα και κρασί.[1] Η ικανότητα των φλαβονοειδών να χηλικοποιούν μεταλλοϊόντα οδηγεί στην ανάπτυξη μιας νέας κατηγορίας υβριδικών μεταλλο-οργανικών μορίων, με ευρύτερο φάσμα ενισχυμένων φαρμακολογικών δραστικοτήτων και έντονο βιολογικό ενδιαφέρον. Συγκεκριμένα, τα φλαβονοειδή (κερσετίνη, χρυσίνη, ναριγκίνη), δρώντας ως O-υποκαταστάτες, προάγουν δεσμούς με βιογενή μεταλλοϊόντα, με την περαιτέρω χημική τροποποίησή τους (Schiff) προς (O,N)χηλικοποιητές να αναμένεται να ενισχύσει την αντιοξειδωτική τους δράση και πιθανώς να αναδείξει θεραπευτική ισχύ. Η χηλικοποίηση των προκυπτόντων παραγώγων των φλαβονοειδών με μεταλλοϊόντα καθίσταται δυνατή με επιπλέον προσθήκη N,N-διδοντικών υποκαταστατών, οι οποίοι σταθεροποιούν θερμοδυναμικά το παραγόμενο μεταλλοσυγκρότημα. Έτσι, η τελική δομή και οι ιδιότητες των μεταλλο-οργανικών συμπλόκων επηρεάζονται τόσο από το μητρικό φλαβονοειδές όσο και από το μέταλλο, το οποίο συναρμόζεται.[3] Στο πλαίσιο μιας τέτοιας έρευνας, μεταλλοϊόντα που έχουν μελετηθεί και βρεθεί ότι μπορούν να ενισχύσουν τις δράσεις νέων (O,O,N)-παραγώγων φλαβονοειδών, ενώ παράλληλα μειώνεται η τοξικότητά τους, περιλαμβάνουν λανθανίδες ((Nd(III)), (La(III)) και μεταβατικά μέταλλα (όπως το χρώμιο (Cr(III)). Η προσπάθεια εστιάζεται στη συνθετική μελέτη δυαδικών και τριαδικών συστημάτων φλαβονοειδών (χρυσίνη, κερσετίνη)[4,5] παρουσία του (N,N)-χηλικοποιητή 1,10-φαινανθρολίνη ή του ιμιδοζολίου. Τα προκύπτοντα κρυσταλλικά υλικά χαρακτηρίσθηκαν φυσικοχημικά με στοιχειακή ανάλυση, φασματοσκοπία υπέρυθρου (FT-IR), φασματοσκοπία υπεριώδους ορατού (UV-Visible), φασματομετρία μάζας (ESI-MS), κρυσταλλογραφία ακτίνων X, και φωταύγεια.[4] Τα αποτελέσματα προβάλλουν α) τη σημασία της συνθετικής δομικής ειδοκατανομής στα διερευνηθέντα μεταλλο-οργανικά συστήματα, β) την αξία του συσχετισμού δομής-δραστικότητας σε χημικό επίπεδο με βιολογικές προεκτάσεις, και γ) την ανάπτυξη πλήρως καθορισμένου φυσικοχημικού προφίλ που στηρίζει περαιτέρω βιολογική διερεύνηση, θέτοντας ουσιαστικές βάσεις ανάπτυξης μεταλλο-οργανικής υβριδικής τεχνολογίας στην ανθρώπινη (παθο)φυσιολογία.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Φλαβονοειδή, Σύνθεση, Υβριδικά μεταλλο-οργανικά υλικά, Συμπλοκοποίηση, Φυσικά προϊόντα.

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Ahmed, M., Eun, J.B. (2018). *Crit. Rev. Food Sci. Nutr.* 58 (18): 3159–3188.
[2] Serafini, M., Peluso, I., Raguzzini, A. (2010). *Proc. Nutr. Soc.*, 69(3), pp. 273–278.
[3] Selvaraj, S. et al. (2014). *Med. Res. Rev.* 34 (4): 677–702.
[4] Mani, R., Natesan, V. (2018). *Phytochemistry* 145: 187–196.
[5] Haddad, P., Eid, H. (2017). *Curr. Med. Chem.* 24 (4): 355–364.

Αναρτημένη

ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΚΑΙ ΣΥΝΘΕΣΗ ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΜΕΝΩΝ ΦΥΣΙΚΩΝ ΠΡΟΙΟΝΤΩΝ ΠΡΟΣ ΕΝΙΣΧΥΣΗ ΤΗΣ ΑΝΤΙΟΞΕΙΔΩΤΙΚΉΣ ΚΑΙ ΒΙΟΛΟΓΙΚΗΣ ΤΟΥΣ ΔΡΑΣΗΣ

Μ. Πουλή[1,*], Σ. Μάτσια[1], Α. Χατζηδημητρίου[2], Α. Σαλίφογλου[1]

[1]Εργαστήριο Ανόργανης Χημείας και Προηγμένων Υλικών, Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Πολυτεχνική Σχολή, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Θεσσαλονίκη 54124

[2]Εργαστήριο Ανόργανης Χημείας, Τμήμα Χημείας, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Θεσσαλονίκη 54124

*E-mail: pmyrsini@cheng.auth.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Τα φλαβονοειδή είναι μια οικογένεια πολυφαινολικών ενώσεων, χαμηλού μοριακού βάρους, που συναντώνται κυρίως σε άνθη, φρούτα και λαχανικά.[1] Οι φυτικοί οργανισμοί παράγουν φλαβονοειδή ως δευτερογενείς μεταβολίτες για να ανταπεξέλθουν σε αντίξοες για την ανάπτυξή τους περιβαλλοντικές συνθήκες, όπως είναι η έκθεση σε υπεριώδη ακτινοβολία και υψηλές ή χαμηλές θερμοκρασίες.[2] Ταυτόχρονα, έρευνες έχουν δείξει ότι τα φλαβονοειδή επιδεικνύουν ευεργετικές ιδιότητες στην ανθρώπινη υγεία και γι' αυτό αποτελούν συχνά συστατικά σε ποικιλία φαρμακευτικών προϊόντων και καλλυντικών. Αυτό οφείλεται στις αντιοξειδωτικές, αντιφλεγμονώδεις, αντιικές και αντικαρκινικές ιδιότητές τους, σε συνδυασμό με την ικανότητά τους να ρυθμίζουν βασικές κυτταρικές ενζυμικές λειτουργίες.[3] Από τις πιο αξιοσημείωτες χημικές τους ιδιότητες είναι η αντίδραση και χηλικοποίηση βιογενών μεταλλοϊόντων, τα οποία συμμετέχουν στον κυτταρικό κύκλο και ενδέχεται να ενέχονται σε διεργασίες οξειδωτικού stress.[4]

Έτσι, κάτω από κατάλληλες συνθήκες αντίδρασης, τα φλαβονοειδή προάγουν μεταλλοσυμπλοκοποίηση προς εξουδετέρωση ελευθέρων ριζών.[5] Στο πλαίσιο ανάπτυξης τεχνολογίας νέων αντιοξειδωτικών υλικών που βασίζονται στα φυσικά προϊόντα, δόθηκε η δέουσα προσοχή στη χημεία φλαβονοειδών με ενισχυμένη βιολογική δραστικότητα. Έτσι, για την ανάπτυξη τέτοιων νέων υβριδικών υλικών με ενισχυμένη βιολογική δράση, επιδιώχθηκε η σύνθεση τροποποιημένων φλαβονοειδών προς σχηματισμό οξιμών ή/και βάσεων Schiff με διαμίνες. Τα προκύπτοντα προϊόντα χαρακτηρίστηκαν με στοιχειακή ανάλυση, φασματοσκοπία υπερύθρου με μετασχηματισμό Fourier (FT-IR), φασματοσκοπία υπεριώδους-ορατού (UV-Visible), φωταύγεια, φασματοσκοπία πυρηνικού μαγνητικού συντονισμού (NMR), και φασματομετρία μάζας με ηλεκτροψεκασμό (ESI-MS). Τέλος, τα προκύπτοντας κρυσταλλικά υλικά χαρακτηρίσθηκαν με κρυσταλλογραφία ακτίνων Χ, καθιστώντας εφικτή την ταυτοποίησή της τρισδιάστατης δομής τους. Τα συνολικά αποτελέσματα προβάλλουν εμπεριστατωμένα τη δημιουργία πλήρους φυσικοχημικού προφίλ τροποποιημένων φλαβονοειδών που επιτάσσει περαιτέρω διερεύνηση της βιολογικής τους δράσης σε ευκαρυωτικά κύτταρα φυσιολογικού και αποκλίνοντος ιστού, με έμφαση στην κυτταρική διαφοροποίηση και αντιμετώπιση ασθενειών.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Φλαβονοειδή, Σύνθεση υλικών, Φυσικοχημικές ιδιότητες, Συσχετισμός δομής-δραστικότητας

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Kumar, S., Pandey, A.K. (2013). *The Scientific World Journal* 2013: 1-17.
[2] Mierziak, J., Kostyn, K., Kulma, A. (2014). *Molecules* 19 (10): 16240-16265.
[3] Panche, A.N., Diwan, A.D., Chandra, S.R. (2016). *Journal of Nutritional Science* 5: E47.
[4] Symonowicz, M., Kolanek, M. (2012). *Biotechnology and Food Science* 76 (1): 35-41.
[5] Stalin, S., Sridharan, K., Venkappayya, D., Swaminathan, S., Uma, K., (2014). *Medicinal Research Reviews* 34 (4): 677-702.

Προφορική

EXPLORING THE DETERMINANTS OF INNOVATION AND EXPORT PERFORMANCE IN THE GREEK ECOSYSTEM

I. Danias[1,*], D. Stamopoulos[2], P. Dimas[3], A. Tsakanikas[4]
[1] johndanias@gmail.com, NTUA
[2] dstamopoulos@mail.ntua.gr, LIEE-NTUA
[3] petrdimas@chemeng.ntua.gr, LIEE-NTUA
[4] atsaka@central.ntua.gr, LIEE-NTUA

ABSTRACT
The purpose of this study is to investigate the impact of Industry 4.0 technologies (I4.0T), Information Systems (IMs) and Management Systems (MSs) on innovation and export performance of firms. We build our empirical strategy and test our research hypotheses based on the results of a field survey on a diverse sample of 831 Greek firms from different economic sectors. The statistical analysis of the data includes descriptive examination as well as two Ordinal Logistic Regression Models (ORRMs) that quantify the impact magnitude of the usage of I4.0T, IMs and MSs on innovation and export performance. The dependent and explanatory variables are constructs formed directly from the field research questionnaires. We identify Artificial Intelligence, Lean Manufacturing, Customer Relationship Management and Business Intelligence as the key drivers for the innovation performance of Greek enterprises. Furthermore, training intensity and the business ecosystem are identified as significant factors as well, with enterprises from the Agri-food ecosystem being more likely to innovate. Focusing on export performance, the main factors are Total Quality Management, Six Sigma and Enterprise Resource Planning while using Augmented Reality seems to have negative effects. Moreover, enterprises from the Agri-food ecosystem emerge as more likely to have higher export performance. Our findings provide fertile ground for evidence-based industrial policymaking. Greece's lack of digital infrastructure has been identified as a major setback in the process of the digital transformation of the local business ecosystem. Amplifying these digitalization efforts will enable greater innovation output.

KEYWORDS: Industry 4.0, 4th Industrial Revolution, Innovation Performance, Management Systems, Information Systems

REFERENCES
[1] Dennis Kolberg, Detlef Zühlke. 2015. *Lean Automation enabled by Industry 4.0 Technologies*, IFAC 48-3: 1870-1875, https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2015.06.359
[2] Núbia Carvalho, Omar Chaim, Edson Cazarini, Mateus Gerolamo. 2018. *Manufacturing in the fourth industrial revolution: A positive prospect in Sustainable Manufacturing*. Procedia Manufacturing 21: 671–678, https://doi.org/10.1016/j.promfg.2018.02.170
[3] Sanders, Adam; Elangeswaran, Chola; Wulfsberg, Jens P. 2016. *Industry 4.0 implies lean manufacturing: Research activities in industry 4.0 function as enablers for lean manufacturing*, Journal of Industrial Engineering and Management (JIEM), ISSN 2013-0953, OmniaScience, Barcelona, Vol. 9, Iss. 3, pp. 811-833, http://dx.doi.org/10.3926/jiem.1940
[4] Tobias Wagner, Christoph Herrmann, Sebastian Thiede. 2017. *Industry 4.0 impacts on lean production systems*. Procedia CIRP 63: 125–131, https://doi.org/10.1016/j.procir.2017.02.041.

Αναρτημένη

ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΖΥΜΩΣΗΣ, ΠΑΣΤΕΡΙΩΣΗΣ, ΥΔΡΟΛΥΣΗΣ ΚΑΙ ΔΙΑΛΥΤΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΟΥ ΛΕΥΚΩΜΑΤΟΣ ΑΥΓΟΥ ΣΤΙΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΟΥ ΜΕΤΑ ΑΠΟ ΞΗΡΑΝΣΗ ΚΑΤΑΙΟΝΙΣΜΟΥ

Αγγελική Στάμου*, Σοφία Ορσοπούλου, Πάτροκλος Βαρελτζής
Εργαστήριο Βιομηχανικών Τροφίμων και Αγροτικών Βιομηχανιών, Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Α.Π.Θ.
*aggestamou@hotmail.com

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Τα αυγά είναι ευρέως διαδεδομένα στην καθημερινή διατροφή του ανθρώπου, είτε αυτούσια είτε ως συστατικά άλλων τροφίμων. Αποτελούν μια καλή πηγή πρωτεΐνης υψηλής διατροφικής αξίας, καθώς και ακόρεστων λιπαρών οξέων, σιδήρου, φωσφόρου, ιχνοστοιχείων και βιταμινών. Επιπλέον, εκτός από την εξαιρετική θρεπτική τους αξία, διαθέτουν μοναδικές λειτουργικές ιδιότητες. Οι λειτουργικές ιδιότητες των αυγών, συμπεριλαμβανομένης της ικανότητας δημιουργίας γέλης, του αφρισμού και της γαλακτωματοποίησης, σχετίζονται άμεσα με τα χαρακτηριστικά των πρωτεϊνών τους, που τα καθιστούν πολύτιμα συστατικά σε τρόφιμα όπως noodles, μαγιονέζα, κέικ, έτοιμα προϊόντα κρέατος και γλυκίσματα. Σε εφαρμογές μεγάλης κλίμακας, προτιμάται η χρήση αυγού (λευκώματος, κρόκου, ή ολόκληρου) σε μορφή σκόνης για λόγους κόστους και ευκολίας στη στην αποθήκευση, μεταφορά και συντήρηση.

Στόχος της παρούσας εργασίας είναι η διερεύνηση των ιδιοτήτων του αφρισμού και της γαλακτωματοποίησης σκόνης παστεριωμένου λευκώματος αυγού που έχει προκύψει με ξηραντήρα καταιονισμού (spray dryer). Από προκαταρκτικά πειράματα προέκυψαν οι βέλτιστες λειτουργικές παράμετροι για την ξήρανση (T_{inlet}=153 ^{0}C, atom air=1 bar, blower=1 m^3/min). Παράγοντες που μελετήθηκαν ως προς την επίδραση τους στις λειτουργικές ιδιότητες του αποξηραμένου λευκώματος ήταν: α) η παστερίωση του λευκώματος, β) η ενζυματική ζύμωση πριν την ξήρανση, γ) η όξινη και ενζυματική υδρόλυση του λευκώματος και δ) όξινη/αλκαλική διαλυτοποίηση. Για τον προσδιορισμό της συγκέντρωσης πρωτεΐνης στα διάφορα δείγματα χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος Biuret, ενώ η υδρόλυση των πρωτεϊνών σε κάθε στάδιο της διεργασίας προσδιορίστηκε μέσω της ηλεκτροφόρησης (SDS-PAGE). Κατασκευάστηκαν επίσης τα διαγράμματα διαλυτοποίησης του λευκώματος του αυγού και προσδιορίστηκε το ισο-ηλεκτρικό σημείο (PI) για κάθε διεργασία. Συμπεραίνεται πως η όξινη και η αλκαλική διαλυτοποίηση, η ενζυμική υδρόλυση και η όξινη υδρόλυση συμβάλλουν σε διαφορετικό βαθμό στη βελτιστοποίηση των ιδιοτήτων της γαλακτωματοποίησης και κυρίως του αφρισμού της σκόνης λευκώματος αυγού. Επιπλέον, διαπιστώνεται πως η παστερίωση οδηγεί σε μείωση της απόδοσης των λειτουργικών αυτών ιδιοτήτων σε αντίθεση με τη διεργασία της ξήρανσης με σπρέι, η οποία φαίνεται πως βοηθά στη βελτίωση της γαλακτωματοποίησης και του αφρισμού. Τέλος, συμπεραίνεται πως η διεργασία της ζύμωσης συμβάλλει σημαντικά στη βελτίωση της αφριστικής ιδιότητας του λευκώματος.

Αναρτημένη

ΕΝΕΡΓΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΘΕΡΜΙΚΗ ΣΤΑΘΕΡΟΤΗΤΑ ΚΑΤΑΛΥΤΩΝ $Ir/La_{1-x}Sr_xMnO_3$ ΣΤΗΝ ΟΞΕΙΔΩΣΗ ΤΟΥ CO ΣΕ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΠΕΡΙΣΣΕΙΑΣ O_2.

Κ. Δρόσου[1,*], Α. Στρατάκης[2], Ε. Νικολαράκη[1], Θ. Φουντούλη[1], Β. Νικολάου[1], Ε. Κοίλια[1], Γ. Αρτεμάκης, Χ. Ματσούκα[3,4], Λ. Ναλμπαντιάν[4], Β. Ζάσπαλης[3,4], Ν. Χαρισίου[5], Μ. Γούλα[5,*], Ι. Γεντεκάκης[1,6,*]

[1]Σχολή Χημικών Μηχανικών & Μηχανικών Περιβάλλοντος, Πολυτεχνείο Κρήτης, Χανιά, Ελλάς
[2]Σχολή Μηχανικών Ορυκτών Πόρων, Πολυτεχνείο Κρήτης, Χανιά, Ελλάδα
[3]Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Θεσσαλονίκη, Ελλάς
[4]Ινστιτούτο Χημικών Διεργασιών & Ενεργειακών Πόρων, ΙΔΕΠ/ΕΚΕΤΑ, Θέρμη, Θεσσαλονίκη, Ελλάς
[5]Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας, Κοζάνη, Ελλάς
[6]Ίδρυμα Τεχνολογίας και Έρευνας/Ινστιτούτο Γεωενέργειας (ΙΤΕ/ΙΓ), Χανιά, Κρήτης, Ελλάς
** Corresponding Authors:* EDrosou@isc.tuc.gr *(Κ.Δ.)* mgoula@uowm.gr *(Μ.Γ.)* yyentek@isc.tuc.gr *(Ι.Γ.)*

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η καταλυτική οξείδωση του CO αποτελεί μία αντίδραση με μεγάλο εύρος εφαρμογών. Μεταξύ αυτών ο έλεγχος των εκπομπών αυτοκινήτων και η εκλεκτική του απομάκρυνση από το αέριο αναμόρφωσης υδρογονανθράκων ($CO+H_2$) για παραγωγή καθαρού H_2 [1]. Συχνά επίσης, λόγω απλότητας (παραγωγή ενός προϊόντος) υιοθετείται ως «αντίδραση-μοντέλο» για ενδελεχή μελέτη της καταλυτικής συμπεριφοράς καινοτόμων υλικών [2]. Το Ir είναι ένα, συγκριτικά με τα υπόλοιπα της ομάδας του, φθηνό ευγενές μέταλλο. Είναι επίσης υψηλά αποδοτικό σε περιβαλλοντικές και ενεργειακές διεργασίες όπως π.χ. στην τριοδική καταλυτική χημεία, σε αντιδράσεις αναμόρφωσης υδρογονανθράκων και Fischer-Tropsch, στην αντίδραση μετατόπισης υδραερίου κ.ά., ωστόσο ιδιαίτερα ευαίσθητο σε θερμική γήρανση (thermal sintering). Όμως, πρόσφατες μελέτες αναδεικνύουν αποτελεσματικούς τρόπους σταθεροποίησής του και αντίστασης του στη θερμική συσσωμάτωση, οπότε ανοίγει ο δρόμος επανεξέτασης της πρακτικής του εφαρμογής σε σπουδαίες διεργασίες όπως οι προ-αναφερθείσες [3].

Στην παρούσα εργασία, μελετάται η οξείδωση του CO σε καταλύτες $Ir/La_{1-x}Sr_xMnO_3$ στο φάσμα θερμοκρασιών 100-450ºC και σε συνθήκες περίσσειας οξυγόνου (1% CO vs 5% O_2). Ως φορείς των διεσπαρμένων (με υγρό εμποτισμό) νανοσωματιδίων Ir χρησιμοποιούνται περοβσκιτικά υλικά $La_{1-x}Sr_xMnO_3$ (x=0, 0,3, 0,5 και 0,7) των οποίων η σύνθεση έγινε με συγκαταβύθιση [4]. Οι φυσικοχημικές και δομικές ιδιότητες τόσο των φορέων LSM όσο και των ομόλογων καταλυτών Ir αξιολογούνται με διάφορες τεχνικές (πχ., περίθλαση ακτινών Χ (XRD), ρόφηση-εκρόφηση N_2 κατά BET-BJH, θερμο-προγραμματιζόμενη αναγωγή με H_2 (H_2-TPR) και χημειορόφηση H_2 (H_2-Chem)), με στόχο την πληρέστερη κατανόηση της συσχέτισης δομής-ενεργότητας των καταλυτών. Διερευνάται επίσης η επίδραση της προ-οξείδωσης/αναγωγής στην καταλυτική συμπεριφορά.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Μονοξείδιο το άνθρακα, LSM περοβσκίτες, Καταλύτες Ιριδίου, Φαινόμενα υστέρησης

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η εργασία υλοποιήθηκε στα πλαίσια της Δράσης Εθνικής Εμβέλειας «Διμερής & Πολυμερής Ε&Τ Συνεργασία Ελλάδας-Κίνας» και συγχρηματοδοτήθηκε από την Ευρωπαϊκή Ένωση και από εθνικούς πόρους, ειδικότερα από το Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης (ΕΤΠΑ), στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος ΕΠΑνΕΚ 2014-2020 (Κωδικός Έργου: Τ7ΔΚΙ-00356).

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Yentekakis, I.V. & Dong, F. (2020). Front. Environ. Chem. 1, 5.
[2] Soliman, N.K., (2019). J. Mater Res Technol., 2, 2395-2407.
[3] Yentekakis, I.V., Goula, G., Panagiotopoulou, P., et al. (2016). Appl. Catal. B 192, 357–364
[4] Matsouka, C., Zaspalis, V., Nalbandian, L. (2018). Mater. Today: Proc. 5 27543–27552.

Αναρτημένη

ΚΑΤΑΛΥΤΙΚΗ ΟΞΕΙΔΩΣΗ ΤΟΥ CO ΥΠΟ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΠΕΡΙΣΣΕΙΑΣ O_2, ΣΕ ΔΙΕΣΠΑΡΜΕΝΑ ΝΑΝΟΣΩΜΑΤΙΔΙΑ Ir ΠΑΝΩ ΣΕ ΦΟΡΕΙΣ ΜΙΚΤΩΝ ΟΞΕΙΔΙΩΝ Al_2O_3-$Ce_xZr_{1-x}O_2$.

Κ. Δρόσου[1,*], Θ. Φουντούλη[1], Γ. Αρτεμάκης[1], Ο. Γκιάτα[1], Α. Στρατάκης[2], Ν. Χαρισίου[3], Μ. Γούλα[3,*], Ι. Γεντεκάκης[1,4,*]

[1] Σχολή Χημικών Μηχανικών & Μηχανικών Περιβάλλοντος, Πολυτεχνείο Κρήτης, Χανιά, Ελλάδα

[2] Σχολή Μηχανικών Ορυκτών Πόρων, Πολυτεχνείο Κρήτης, Χανιά, Ελλάδα

[3] Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας, Κοζάνη, Ελλάδα

[4] Ίδρυμα Τεχνολογίας και Έρευνας/Ινστιτούτο Γεωενέργειας (ΙΤΕ/ΙΓ), Χανιά, Κρήτης, Ελλάδα

* Corresponding Authors: EDrosou@isc.tuc.gr (Κ.Δ.) mgoula@uowm.gr (Μ.Γ.) yyentek@isc.tuc.gr (Ι.Γ.)

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην παρούσα εργασία μελετάται η καταλυτική οξείδωση του CO υπό συνθήκες περίσσειας O_2 σε νανοσωματίδια Ir διεσπαρμένα σε μεικτά οξείδια υψηλής τιμής ευμετάβλητου πλεγματικού οξυγόνου και επιφανειακών ατελειών θέσεων οξυγόνου (surface oxygen vacancies). Για τον σκοπό αυτό παρασκευάστηκαν καταλύτες χμηλής φόρτησης Ir (1 wt% Ir) υποστιριγμενού σε φορείς Al_2O_3-$Ce_xZr_{1-x}O_2$ (ACZ, x=0, 0.25, 0.5 and 0.75). Οι φορείς ACZ παρασκευάστηκαν με δύο διαφορετικές μεθόδους: (α) της συγκαταβύθισης (co-precipitation) και (β) της υδροθερμικής (hydrothermal), ενώ η διασπορά του Ir σε αυτούς πραγματοποιήθηκε και στις δυο περιπτώσεις με τη μέθοδο του υγρού εμποτισμού. Αρχικά, διερευνήθηκε η επίδραση τόσο της σύστασης όσο και της μεθόδου σύνθεσης των φορέων στην καταλυτική δραστικότητα και στη θερμική σταθερότητα των υλικών. Επιπλέον, δεδομένου ότι η καταλυτική οξείδωση του CO είναι μία αντίδραση που χαρακτηρίζεται από φαινόμενα υστέρησης, δηλ. από πολλαπλότητα μονίμων καταστάσεων (multiple steady-state) του ρυθμού έναντι της θερμοκρασίας κατά τη διάρκεια ενός κύκλου έναυσης (light-off/light-out), δόθηκε ιδιαίτερη έμφαση στην κατανόηση της προέλευσης αυτών των φαινομένων και της συσχέτισής τους με τη φύση των φορέων με αναφορά την ικανότητά τους σε αποθήκευση οξυγόνου (oxygen storage capacity) και τις από αυτό υποκινούμενες αλληλεπιδράσεις μετάλλου-φορέα.

Για την ενδελεχή μελέτη των παραπάνω, εφαρμόστηκαν αρκετά πρωτόκολλα κινητικών πειραμάτων: (i) κυκλικά πειράματα έναυσης στο θερμοκρασιακό εύρος 50-400ºC και σταθερές συνθήκες τροφοδοσίας του αντιδραστήρα (δηλ. 1 % CO, 5 % O_2 v/v σε He, wGHSV=320.000 mL/g_{cat}h), (ii) κινητικά πείραματα σε προ-ανηγμένους και προ-οξειδωμένους καταλύτες (iii) κινητικά πειράματα σε σταδιακά θερμικά γηρασμένους σε οξειδοτικό περιβάλλον καταλύτες, ακολουθώντας συγκεκριμένο πρωτόκολλο γήρανσης (συγκεκριμένα, δύο διαδοχικά στάδια γήρανσης στους 600ºC για 2h έκαστο, ακολουθούμενα από άλλα δύο στάδια γήρανσης στους 700ºC για 2h έκαστο). Επιπλέον, οι φυσικοχημικές και δομικές ιδιότητες των φορέων και των ομόλογων καταλυτών αξιολογήθηκαν με διάφορες τεχνικές, όπως περίθλαση ακτινών Χ (XRD), ρόφηση-εκρόφηση N_2 κατά BET-BJH, θερμο-προγραμματιζόμενη αναγωγή με H_2 (H_2-TPR) και ισοθερμοκρασιακή χημειορόφηση H_2 (H_2-Chem.), με σκοπό την πληρέστερη κατανόηση της συσχέτισης της δομής των παραπάνω υλικών με την δραστικότητα και τη θερμική σταθερότητά τους καθώς και των φαινομένων υστέρησης που εμπλέκονται.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: CO, Μικτά οξείδια Αλουμινίου-Δημητρίου-Ζιρκονίου, Καταλύτες ιριδίου, Φαινόμενα υστέρησης

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ: Η εργασία υλοποιήθηκε στα πλαίσια της Δράσης Εθνικής Εμβέλειας «Διμερής & Πολυμερής Ε&Τ Συνεργασία Ελλάδας-Κίνας» και συγχρηματοδοτήθηκε από την Ευρωπαϊκή Ένωση και από εθνικούς πόρους, ειδικότερα από το Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης (ΕΤΠΑ), στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος ΕΠΑνΕΚ 2014-2020 (Κωδικός Έργου: Τ7ΔΚΙ-00356).

Αναρτημένη

MODELING NON-EQUILIBRIUM DYNAMICS OF COARSE-GRAINED MOLECULAR SYSTEMS

G. Baxevani[1,2,*], E. Kalligiannaki[1,ǂ], V. Harmandaris[1,2,3,¥]

[1]Institute of Applied and Computational Mathematics, Foundation for Research and Technology Hellas, Heraklion, Greece
[2]Department of Mathematics and Applied Mathematics, University of Crete, Heraklion, Crete, Greece
[3]Computation-Based Science and Technology Research, Center, The Cyprus Institute, 2121 Nicosia, Cyprus
*g.baxevani@iacm.forth.gr, ǂevangelia.kalligiannaki@iacm.forth,¥harman@uoc.gr

ABSTRACT

In recent years, the development of coarse-grained models for studying large-scale physicochemical processes that cannot be practically studied with atomically detailed molecular dynamics simulations is an active research field. Defining the new effective coarse-grained system, which reduces the dimensionality, means finding the model which best represents the reference system both in structure and dynamic properties. In the present work, we estimate the dynamics of coarse-grained models at non-equilibrium conditions. The non-equilibrium systems considered are generated by applying a constant external driving field to a classical fluid initially at equilibrium. We propose parametrized stochastic dynamics for non-equilibrium. We infer the model parameters based on applying a path-space variational inference method to systems with nonequilibrium steady-states. In practice, we approximate dynamical observables, i.e., quantities that are averaged over the path distribution, and obtain optimized coarse-grained models for nonequilibrium systems. Towards this end, we implement non-equilibrium molecular dynamics simulations at the atomistic scale. By extracting the data from the detailed atomistic simulations corresponding to a non-equilibrium steady-state of the systems, we calculate transport coefficients of interest. The methodology is illustrated for water molecular system.

KEYWORDS: coarse-grained, non-equilibrium, dynamics, path-space, transport coefficient

REFERENCES

[1] V. Harmandaris, E. Kalligiannaki, M. Katsoulakis, P. Plecháč. (2016). *Journal of Computational Physics.* 314: 355-383.
[2] G. Baxevani, E. Kalligiannaki, V. Harmandaris. (2019). *Procedia Computer Science.* 156: 59-68.
[3] G. Baxevani, I.S. Tsantili, E. Kalligiannaki, V. Harmandaris. (2021). Short range transient time models in coarsegraining molecular systems, to be submitted.

Αναρτημένη

ΑΝΟΡΓΑΝΑ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΑ ΤΡΟΠΟΙΗΜΕΝΑ ΝΑΝΟΣΩΜΑΤΙΔΙΑ ΚΑΙ ΕΓΚΛΕΙΣΜΟΣ ΦΥΣΙΚΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΣΤΗΝ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΑΝΘΡΩΠΙΝΩΝ ΠΑΘΟΛΟΓΙΩΝ

Κ. Καρακώστα[1,*], Σ. Μάτσια[1], Α. Σαλίφογλου[1]

[1] Εργαστήριο Ανόργανης Χημείας και Προηγμένων Υλικών, Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Πολυτεχνική Σχολή, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Θεσσαλονίκη 54124

*E-mail: kleokara@cheng.auth.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Κατά την περίοδο που η κοινωνία κατακλείεται από μια γκάμα παθογόνων βακτηρίων, τα οποία παρουσιάζουν αντίσταση σε ένα ή/και περισσότερα από τα αντιβιοτικά που είναι επί του παρόντος διαθέσιμα, η ανάπτυξη νέων αντιβιοτικών είναι χρονοβόρα και ακριβή διαδικασία.[1,2] Η χρήση, συνεπώς, νανοσωματιδίων ως φορέων αντιβιοτικών και αντιβακτηριακών ουσιών προβάλλει βελτίωση του φαρμακοκινητικού προφίλ του εγκλεισμένου φαρμάκου μέσω βέλτιστης "φόρτωσης" και στοχευμένης λήψης του. Μεταξύ της πληθώρας νανοσωματιδίων που υπάρχουν, τα νανοσωματίδια πυριτίας αποτελούν ξεχωριστή κατηγορία ανόργανων νανοσωματιδίων, τα οποία διαθέτουν μεγάλο εύρος πλεονεκτικών λειτουργικών χαρακτηριστικών για την καταπολέμηση βακτηριακών λοιμώξεων.[2] Στη βάση αυτή, ο εγκλεισμός αντιβακτηριακών ουσιών που προέρχονται από φυσικά προϊόντα αποδίδει κατά την εφαρμογή του λιγότερες παρενέργειες και χαμηλότερα επίπεδα τοξικότητας από ότι ο εγκλεισμός μη φυσικών προϊόντων.[1] Στην παρούσα έρευνα, μελετάται ο εγκλεισμός φυσικών προϊόντων, όπως η καρβακρόλη και η πρόπολη, μέσα σε νανοσωματίδια πυριτίας με πρόδρομη ουσία το τετρααιθοξυ-σιλάνιο (TEOS). Η υδρόλυση του TEOS προς Si-O-Si πλεγματικές διατάξεις πραγματοποιείται σε βασικό περιβάλλον, παρουσία αιθανόλης και αμμωνίας, με επακόλουθη αντίδραση πολυσυμπύκνωσης, στο τέλος της οποίας λαμβάνονται μη πορώδη νανοσωματίδια πυριτίας.[2] Τα προκύπτοντα νανοσωματίδια επικαλύπτονται με πολυαιθυλενογλυκόλη (PEG 3000, 10000) τόσο για τη βελτίωση της σταθερότητας των φορέων, με αποτέλεσμα την αποφυγή συσσωμάτωσής τους, όσο και τη βελτιστοποίηση της αποδέσμευσης της εγκλεισμένης ουσίας.[3] Η καρβακρόλη ανήκει στην κατηγορία των αιθερίων ελαίων, με τον αντιβακτηριακό μηχανισμό τους να οφείλεται στη λιποφιλικότητα αυτών, καθιστώντας τις ουσίες αυτές ικανές να αλληλεπιδράσουν με τη μεμβράνη των κυττάρων.[1] Η πρόπολη εμπεριέχει φλαβονοειδή, τα οποία παρουσιάζουν έντονη αντιοξειδωτική ικανότητα. Τα επιφανειακά τροποποιημένα με PEG νανοσωματίδια (κενά και φορτισμένα με τις ουσίες) που προκύπτουν, χαρακτηρίζονται μέσω φασματοσκοπίας υπερύθρου (FT-IR) και ηλεκτρονικής μικροσκοπίας (SEM) ως προς τη μορφή και το σχήμα τους. Στη συνέχεια, με χρήση φασματοφωτομετρίας υπεριώδους-ορατού (UV-Visible) διερευνάται τόσο το ποσοστό ουσιών που εγκλείονται στα νανοσωματίδια όσο και ο ρυθμός με τον οποίο αποδεσμεύεται η κάθε εγκλεισμένη ουσία από αυτά σε συνάρτηση με το χρόνο. Τα αποτελέσματα της μελέτης δείχνουν τη σημασία της υβριδικής αυτής τεχνολογίας φυσικών προϊόντων και την αποτελεσματικότητα αυτών σε αντιμικροβιακές βιολογικές εφαρμογές της ανθρώπινης (παθο)φυσιολογίας σε επίπεδο πρόληψης και θεραπευτικής αντιμετώπισης.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Υβριδικά νανοσωματίδια πυριτίας, PEG, Εγκλεισμός φυσικών προϊόντων, Καρβακρόλη, Πρόπολη

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Sokolik,C.G., Lellouche,J.-P. (2018). *Royal Society of Chemistry Adv. 8:* 36712-36721.
[2] Selvarajan, V., Obuobi S., Rachel Ee, P.L. (2020). *Front. Chem. 8:* 602.
[3] Banche-Niclot, F., Montalbano, G., Fiorilli, S., Vitale-Brovarone, C. (2021). *Int. J. Mol. Sci. 22*: 1718.

Αναρτημένη

3D (ΒΙΟ)ΕΚΤΥΠΩΣΗ ΕΞΥΠΝΩΝ ΥΔΡΟΠΗΚΤΩΝ ΓΙΑ ΤΗ ΣΤΗΡΙΞΗ ΚΥΤΤΑΡΟΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ ΠΡΟΣ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΙΣΤΙΚΩΝ ΑΛΛΟΙΩΣΕΩΝ

Β. Καρακώστα[1,*], Κ. Ρογκώτης[1], Σ. Μάτσια[1], Α. Σαλίφογλου[1]

[1] Εργαστήριο Ανόργανης Χημείας και Προηγμένων Υλικών, Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Πολυτεχνική Σχολή, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Θεσσαλονίκη 54124

* E-mail: kvasileik@cheng.auth.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η 3D βιοεκτύπωση αποτελεί μια από τις πιο σύγχρονες μεθόδους ανάπτυξης φαρμακευτικών προϊόντων. Η ανάπτυξη λειτουργικών ικριωμάτων με καλές ιδιότητες βιοεκτύπωσης, βιοδιαθεσιμότητας και βιοαποικοδομησιμότητας αποτελούν επίκεντρο παγκόσμιας έρευνας. Με σκοπό την επίτευξη σημαντικής προόδου στην κατανόηση της διαδικασίας της 3D εκτύπωσης και της σχέσης μεταξύ συστατικών, δομής και εφαρμογής των δημιουργούμενων ικριωμάτων, που στηρίζουν τρισδιάστατες κυτταροκαλλιέργειες, με δυνατότητα κυτταρικής διαφοροποίησης, παραγωγής βιομοριακών παραγόντων φαρμακευτικής αξίας και ενίσχυσης διεργασιών αποκατάστασης ιστικών αλλοιώσεων, αναδύθηκε η παρούσα έρευνα.[1,2] Στην προσπάθεια αυτή, υλικά που είναι εφικτό να χρησιμοποιούνται ως βιομελάνη στη βιοεκτύπωση είναι οι υδροπηκτές. Έτσι, στο πλαίσιο ανάπτυξης μιας τέτοιας τεχνολογίας έξυπνων υδροπηκτών, από τις διάφορες, γοργά αναπτυσσόμενες τεχνικές εκτύπωσης, στην παρούσα μελέτη επιδιώκεται εμβάθυνση στην εκτύπωση με εξώθηση (3D εκτύπωση με άμεση γραφή μελάνης), με χρήση υδροπηκτής με κύτταρα, και στη διερεύνηση των συνθηκών βιοεκτύπωσης που οδηγεί σε ικριώματα που στηρίζουν την κυτταρική ανάπτυξη.[1] Μεταξύ των διαφόρων βιοπολυμερών που ερευνώνται και στη συγκεκριμένη μελέτη είναι το αλγινικό νάτριο (Sodium Alginate, SA), το πιο σύνηθες πολυμερές στις 3D εκτυπώσεις. Το γεγονός ότι έχει την ικανότητα να μετατρέπεται σε πηκτή σε ήπιες συνθήκες, να είναι βιοδιασπώμενο και βιοσυμβατό, το καθιστούν σημαντικό παράγοντα στη βιοεκτύπωση κυττάρων.[1,3] Αντίθετα, το σημαντικότερο μειονέκτημα υδροπηκτών με αλγινικό νάτριο είναι η έλλειψη μηχανικής αντοχής, που τα καθιστά μηχανικά αδύναμα, ευαίσθητα και ψαθυρά. Συνεπώς, για να επιτευχθεί το κατάλληλο μέτρο ελαστικότητας και μηχανικής αντοχής που απαιτείται για την εφαρμογή τους σε βιοϊατρικές εφαρμογές ακολουθείται η μέθοδος σύνθετων υδροπηκτών.[1] Το τελικό μίγμα που χρησιμοποιείται στην παρούσα μελέτη, και το οποίο έχει τις απαραίτητες ρεολογικές και μηχανικές ιδιότητες, οι οποίες το καθιστούν βιοεκτυπώσιμο, είναι διάλυμα με καθορισμένες ποσοστιαίες αναλογίες σε αγαρόζη (Agarose, Aga) και μεθυλοκυτταρίνη (Methylcellulose, CMC), με την τελευταία να δρα στο διάλυμα ως ομογενοποιητής. Τα μέχρι τώρα πειραματικά αποτελέσματα αποτυπώνουν ξεκάθαρα τη δημιουργία έξυπνων ικριωμάτων, τα οποία όταν βρεθούν σε ουδέτερο ή ισχυρά όξινο/βασικό περιβάλλον αλλάζουν συμπεριφορά, καθιστώντας τα κατάλληλα για μήτρες ανάπτυξης κυττάρων και περαιτέρω χρήσης τους στο πεδίο της ιστομηχανικής.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: 3D Εκτύπωση, Έξυπνες υδροπηκτές, Βιοπολυμερή, Ικριώματα κυτταρικής ανάπτυξης

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Li, J., Wu, C., Chu, P.K., Gelinsky, M. (2020). *Materials Science & Engineering R* 140: 100543.
[2] Askari, M., Naniz, M.A., Kouhi, M., Saberi, A., Zolfagharian, A., Bodaghi, M. (2020). Biomater. Sci. 9: 535-573.
[3] Seidel, J., Ahhlfeld, T., Adolph, M., Kümmritz, S., Steingroewer, L., Krujatz, F., Bley, T., Gilensky, M., Lode, A. (2017), *Biofabrication* 9: 045011.

Προφορική

UTILIZATION OF CO_2 SIMULTANEOUSLY WITH H_2 GENERATION BY ANAEROBIC CORROSION OF ZERO-VALENT IRON AT TEMPERATURE NEAR ROOM TEMPERATURE

D. Constantinou[1], C. Samanides[1], I. Vyrides[1,*]
[1]Department of Chemical Engineering, Cyprus University of Technology, 30 Archbishop Kyprianou Str., 3036, Limassol, Cyprus
*ioannis.vyrides@cut.ac.cy

ABSTRACT

Hydrogen (H_2) is considered as a clean, sustainable fuel, and it is promised to deliver a future with zero net emissions. Presently, nearly 96% of H_2 is produced from non-renewable sources (e.g., natural gas, coal, etc.) through a polluting method called the steam reforming process and the remaining 4% by electrolysis of water[1]. Meanwhile, researchers are interested in an old commercial method: the iron-water process under mild hydrothermal conditions, where metallic iron Fe^0 is oxidized in the presence of water steam, producing H_2 and iron oxide. It is also suggested that the presence of carbon dioxide (CO_2) performs a catalytic role and enhances H_2 generation[2]. CO_2 is the primary anthropogenic greenhouse gas that contributes to significant environmental problems and global warming; consequently, the European Commission proposed to reduce GHG emissions by at least 55% by 2030 compared to 1990[3]. However, the iron-water process requires high temperatures and pressures, leading to increased energy consumption and high cost. Therefore, from the perspective of energy and cost savings, the generation of H_2 through the oxidation of Fe^0 at a significantly lower temperature would be desirable.

Herein, a sustainable, cost-effective method for reducing CO_2 and producing H_2 with metallic iron under anaerobic conditions at 33°C is presented. This research shows that zero-valent iron (Fe^0) is reacted with bicarbonate solution and CO_2 and generates 96% H_2 after five days and siderite ($FeCO_3$), which is created in the outer surface of the metallic iron. Noteworthy, siderite can be used as a raw material in the cement or steel industry[4]. Moreover, scrap iron pre-treated with citric acid was assessed for H_2 generation under the conditions mentioned above. The present work has investigated the effect of metallic iron and bicarbonate concentrations on H_2 production and has developed the rate law of the reaction based on the experimental data obtained. Furthermore, different temperatures in the range of 4-50°C were examined for H_2 generation.

KEYWORDS: hydrogen generation, iron, carbon dioxide, reaction rate

REFERENCES

[1] Yukesh Kannah, R., Kavitha, S., Preethi, Parthiba Karthikeyan, O., Gopalakrishnan Kumar, Dai-Viet, N. Vo., & Rajesh Banu, J. (2021). *Bioresour. Technol.* 319:124175.
[2] Duo, J., Jin, F., Wang, Y., Zhong, H., Lyu, L., Yao, G., & Huo, Z. (2016). *Chem. Commun.* 52(16):3316-3319.
European Commission. https://ec.europa.eu/clima/eu-action/european-green-deal/2030-climate-target-plan [accessed 05 Jan 2022].
[3] Mora Mendoza, E.Y., Sarmiento Santos, A., Vera Lopez, E., Drozd, V., Durygin, A., Chen, J., & K Saxena, S. (2019). *J. Mater. Res. Technol.* 8(3):2944-2956.

Αναρτημένη

ΕΝΘΥΛΑΚΩΣΗ ΑΙΘΕΡΙΟΥ ΕΛΑΙΟΥ ΡΙΓΑΝΗΣ ΜΕΣΩ ΗΛΕΚΤΡΟΫΔΡΟΔΥΝΑΜΙΚΗΣ ΔΙΕΡΓΑΣΙΑΣ ΓΙΑ ΕΝΣΩΜΑΤΩΣΗ ΣΕ ΚΑΙΝΟΤΟΜΟ ΠΡΟΪΟΝ ΖΩΟΤΡΟΦΗΣ

Κ.Θ. Λαϊνά*, Π.Μ. Ελένη, Μ. Κροκίδα
Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Σχολή Χημικών Μηχανικών, Ηρώων Πολυτεχνείου 9, Πολυτεχνειούπολη Ζωγράφου, 15780, Αθήνα
*lainanandia@gmail.com

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα μελέτη εστιάζει στην ενθυλάκωση του αιθέριου ελαίου ρίγανης (Oregano Essential Oil, OEO) σε βιοπολυμερείς μήτρες, και προορίζεται για εφαρμογές στον τομέα των λειτουργικών ζωοτροφών, με σκοπό την υποκατάσταση των συνθετικών προσθέτων από συστατικά φυτικής προέλευσης [1-3]. Το OEO προέρχεται από το μεσογειακό φαρμακευτικό φυτό Origanum vulgare και διακρίνεται για τις αντιοξειδωτικές, αντιμικροβιακές, αναλγητικές, και θεραπευτικές του ιδιότητες, οι οποίες αποδίδονται στις βιοδραστικές του ενώσεις. Ωστόσο, η ευαίσθητη και ασταθής φύση των ενώσεων αυτών, τις καθιστά ακατάλληλες για χρήση στη βιομηχανία. Ο στόχος αυτής της μελέτης είναι να διερευνήσει μια αποτελεσματική στρατηγική για την αντιμετώπιση αυτών των προκλήσεων. Η διαδικασία της ενθυλάκωσης του OEO που διερευνάται, αποτελεί μια αποτελεσματική εναλλακτική, βελτιώνοντας τη βιοδιαθεσιμότητα και τη σταθερότητα του OEO στην τελική ζωοτροφή. Η τεχνική που επιλέχθηκε για την ενθυλάκωση του OEO, ήταν η καινοτόμος ηλεκτροϋδροδυναμική διεργασία, για την οποία χρησιμοποιήθηκαν βιοπολυμερείς μήτρες απομονωμένης πρωτεΐνης ορού γάλακτος (WPI), πουλουλάνης (pul) και ζεΐνης (ZN), συνθέτοντας δομές με ελεγχόμενη αποδέσμευση. Μελετήθηκαν διάφορες παράμετροι της διεργασίας (τροφοδοσία διαλύματος, εφαρμοζόμενη τάση, απόσταση από ακροφύσιο σε συλλέκτη) για διαφορετικά διαλύματα μήτρας, τα οποία τροφοδοτήθηκαν ομοαξονικά, προκειμένου να βελτιστοποιηθεί η λειτουργία της συσκευής και η παραγωγή των σωματιδίων [4]. Επιπλέον, πραγματοποιήθηκε μορφολογικός και δομικός χαρακτηρισμός. Η αποτελεσματικότητα της ενθυλάκωσης των αναπτυγμένων δομών αξιολογήθηκε ανιχνεύοντας το OEO που δεν ενθυλακώθηκε επιτυχώς χρησιμοποιώντας κατάλληλα συστήματα διαλυτών. Η έμμεση ποσοτικοποίηση του OEO επιτεύχθηκε με τον προσδιορισμό του Συνολικού Φαινολικού Περιεχομένου (Total Phenolic Content, TPC) με τη μέθοδο Folin–Ciocalteu [5]. Οι βέλτιστες ανεπτυγμένες ίνες κάθε συστήματος εγκλεισμού, αξιολογήθηκαν περαιτέρω και συγκρίθηκαν. Η παρούσα μελέτη καταδυκνύει τη σκοπιμότητα της ενθυλάκωσης του OEO μέσω ηλεκτροϋδροδυναμικής διεργασίας, συμβάλλοντας στην προσπάθεια εξάλειψης συνθετικών πρόσθετων στη διατροφή των ζώων, μέσω μιας βιώσιμης προσέγγισης τόσο για το περιβάλλον όσο και για τη βιομηχανία.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Αιθέριο έλαιο ρίγανης, Ενθυλάκωση, Βιοπολυμερείς μήτρες, Ηλεκτροϋδροδυναμική διεργασία, Ζωοτροφές

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Da Silva, B.D., et al., (2021). *Meat Science*, 176
[2] Ma, L. and L. Yao, (2020). 25 (11).
[3] Skotti, E., et al., (2014). *Industrial Crops and Products*, 53
[4] Drosou, C.G., M.K. Krokida, and C.G. Biliaderis, (2017). *Drying Technology*, 35 (2).
[5] Singleton, V.L., R. Orthofer, and R.M. Lamuela-Raventós, *[14] Analysis of total phenols and other oxidation substrates and antioxidants by means of folin-ciocalteu reagent*, in *Methods in Enzymology*. 1999, Academic Press. p. 152-178.

Αναρτημένη

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΚΥΚΛΟΥ ΖΩΗΣ ΚΑΙΝΟΤΟΜΩΝ ΖΩΟΤΡΟΦΩΝ ΕΜΠΛΟΥΤΙΣΜΕΝΩΝ ΜΕ ΦΥΣΙΚΕΣ ΒΙΟΔΡΑΣΤΙΚΕΣ ΕΝΩΣΕΙΣ ΑΠΟ ΑΡΩΜΑΤΙΚΑ ΦΥΤΑ ΚΑΙ ΒΟΤΑΝΑ

Κ.Θ. Λαϊνά*, Π.Μ. Ελένη, Χ. Μπουκουβάλας, Ν. Παναγιώτου, Μ. Κροκίδα
Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Σχολή Χημικών Μηχανικών, Ηρώων Πολυτεχνείου 9,
Πολυτεχνειούπολη Ζωγράφου, 15780, Αθήνα
*lainanandia@gmail.com

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η κατανάλωση αντιβιοτικών και βιταμινών κατά την εκτροφή των ζώων, φαίνεται να συμβάλλει σημαντικά στις πολύπλευρες περιβαλλοντικές επιπτώσεις της κτηνοτροφίας. Η παραγωγή καινοτόμων, λειτουργικών ζωοτροφών με αντιμικροβιακή ή/και αυξητική δράση από φυτά και εκχυλίσματα βοτάνων, θα μπορούσε να ελαχιστοποιήσει τη χρήση αντιβιοτικών και συνθετικών προσθέτων στα ζώα, ενισχύοντας την ανάπτυξή τους. Ωστόσο, η παραγωγή αυτής της νέας ζωοτροφής πρέπει να χαρακτηρίζεται από ίδιο ή ιδανικά χαμηλότερο περιβαλλοντικό αποτύπωμα, σε σύγκριση με τις συμβατικές ζωοτροφές [1-3]. Ο στόχος αυτής της μελέτης ήταν η Αξιολόγηση του Κύκλου Ζωής (Life Cycle Assesment, LCA) των παραγόμενων λειτουργικών τροφών για πουλερικά, εμπλουτισμένων με εκχυλίσματα φυτικής προέλευσης, καθώς και η σύγκριση αυτών με τη συμβατική διαδικασία σίτισης των ζώων [2, 4]. Η μελέτη LCA πραγματοποιήθηκε σύμφωνα με τα ISO 14040 & 14044, χρησιμοποιώντας το λογισμικό GaBi και τη μεθοδολογία ReCiPe 2016 (H)* με 18 μεσαία σημεία και 3 τελικά σημεία. Για τον καθορισμό του στόχου της μελέτης, ορίστηκαν τα όρια συγκέκριμένα όρια για το προς μελέτη σύστημα καθώς και η λειτουργική μονάδα, η οποία ορίστηκε ως η συνολική ποσότητα σίτισης (συμπεριλαμβανομένων των αντιβιοτικών και βιταμινών των κανονικών ζωοτροφών) για την αύξηση του βάρους του ζώου κατά 1 Kg. Εξετάστηκαν διαφορετικά σενάρια, ως προς τα εκχυλίσματα που ενσωματώθηκαν και τις περιεκτικότητές τους στις ζωοτροφές και πραγματοποιήθηκε σύγκριση με τις υπάρχουσες ζωοτροφές. Τα αποτελέσματα των οποίων αποκαλύπτουν, ότι οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις των καινούριων προϊόντων είναι αντίστοιχες με τα παραδοσιακά σκευάσματα συγκρίνοντάς τα αποτελέσματα ανα Kg ζωοτροφών ενώ στην περίπτωση της παρουσιάσης με την επιλεγόμενη λειτουργική μονάδα που ανταποκρίνεται στην πρακτική χρήση των εν λόγω σκευασμάτων, οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις είναι σημαντικά χαμηλότερες. Ως εκ τούτου, η ολική υποκατάσταση των συνθετικών προσθέτων από φυσικές βιοδραστικές ενώσεις, για την ανάπτυξη λειτουργικών ζωοτροφών, κρίνεται ότι αποτελεί ένα ρεαλιστικό στόχο.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Αξιολόγηση Κύκλου Ζωής, Ζωοτροφές, Υποκατάσταση αντιβιοτικών, Φυσικά πρόσθετα, Περιβαλλοντικό αποτύπωμα

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Tian, M., et al., (2021). *Special Issue Usage of Antibiotic in Agriculture and Animal Farming*, 10 (5).
[2] Jacotet-Navarro, M., et al., (2015). *Ultrasonics Sonochemistry*, 27
[3] Giannenas, I., et al., (2018). *British Poultry Science*, 59 (5).
[4] Dabbour, M., *Energy Consumption in Manufacturing Different Types of Feeds*. 2015.

Αναρτημένη

Οργάνωση και λειτουργία πιλοτικής μονάδας παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας με χρήση υδρογόνου από φυσικό αέριο με ταυτόχρονη δέσμευση και αξιοποίηση του άνθρακα

Μ. Αντωνιάδου [1], Π. Καλούτσα [1], Κ. Τσανακτσίδης [1]

[1] amarileta1998@gmail.com, Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα εργασία πραγματεύεται την οργάνωση και τη λειτουργία μιας πιλοτικής μονάδας, η οποία παράγει ηλεκτρική ενέργεια χρησιμοποιώντας το υδρογόνο του μεθανίου (CH_4), που αποτελεί το κύριο συστατικό του φυσικού αερίου. Παράλληλα, εξετάζεται η δέσμευση και αξιοποίηση του άνθρακα που προέρχεται και αυτό από το μεθάνιο, ώστε να υπάρχουν όσο το δυνατόν λιγότερες επιπτώσεις στο περιβάλλον. Διεξάγεται μια έρευνα στην οποία θα τεθούν ερωτήματα που θα καθορίσουν τις αποφάσεις μας που αναφέρονται στον σχεδιασμό πιλοτικής μονάδας παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας χρησιμοποιώντας αποτελέσματα προηγούμενων παρόμοιων μεταξύ τους ερευνών. Κρίνεται αναγκαίο να τονιστεί η σημασία της χρήσης του φυσικού αερίου που επιλέχθηκε έναντι άλλων πηγών ενέργειας λόγω της εξοικονόμισης χρημάτων που προσφέρει, της αυξανόμενης συχνότητας τα τελευταία χρόνια αλλά και η ελάχιστη επίδραση στην ρύπανση της ατμόσφαιρας και του υπέδαφους. Ακόμα, θα μελετηθεί η διεργασία με την οποία θα παραχθεί το υδρογόνο από το φυσικό αέριο και στην συνέχεια η παραγωγή της ηλεκτρικής ενέργειας. Θα γίνει χρήση του Visio ώστε να δημιουργήσει το απαιτούμενο τυπικό διάγραμμα ροής. Στη συνέχεια, κρίνεται απαραίτητη και μια λεπτομερής αναφορά στον εξοπλισμό που θα χρειαστεί μια τέτοια μονάδα, από την αρχική επεξεργασία που θα δεχτεί το φυσικό αέριο για να παραχθεί το υδρογόνο, μέχρι και το τελικό στάδιο όπου μετατρέπεται σε ηλεκτρική ενέργεια. Τέλος, ένας σημαντικός παράγοντας που θα μελετηθεί είναι η δέσμευση και η αξιοποίηση του άνθρακα ο οποίος προέρχεται από το μεθάνιο. Συγκεκριμένα, η δέσμευση αφορά εφαρμογές όπως είναι οι αναπνευστικές συσκευές, η δέσμευση από το ρεύμα καυσαερίων, η προσρόφηση του σε CaO ή σε στερεά μεγάλου εμβαδού κτλπ. Η αξιοποίηση του διοξειδίου του άνθρακα μπορεί να γίνει στην βιομηχανία τροφίμων, στην χημική βιομηχανία αλλά και για παραγωγή συνθετικών πολυμερών και καυσίμων. Σαν συμπέρασμα προκύπτει ότι μια παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από το υδρογόνο του φυσικού αερίου και ο συνδιασμός μιας μονάδας δέσμευσης και αξιοποίησης του άνθρακα είναι ένα σύστημα που μπορεί να μειώσει σε μεγάλο βαθμό τους ρύπους και να βελτιώσει την ποιότητα ζωής των ανθρώπων.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: ηλεκτρική ενέργεια, υδρογόνο, φυσικό αέριο, μεθάνιο, κυψέλες καυσίμου

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] The role of hydrogen and fuel cells in the global energy system - Energy & Environmental Science, Iain Staffell, Daniel Scamman, Anthony Velazquez Abad, Paul Balcombe, Paul E. Dodds, Paul Ekins, Nilay Shahd and Kate R. Warda, Πηγή: https://pubs.rsc.org/en/content/articlelanding/2019/ee/c8ee01157e#!divAbstractg/en/content/articlelanding/2019/ ee/c8ee01157e#!divAbstract

[2] Hydrogen production from natural gas and biomethane with carbon capture and storage – A techno-environmental analysis, Cristina Antonini, Karin Treyer, Anne Streb, Mijndert Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας-Τμήμα Χημικών Μηχανικών van der Spek, Christian Bauer and Marco Mazzotti, Πηγή: https://pubs.rsc.org/en/content/articlehtml/2020/se/d0se00222d

[3] What is CCUS?, Research Coordination Network Carbon Capture, Utilization, and Storage NSF Science, Engineering, and Education for Sustainability, Πηγή: https://www.aiche.org/ccusnetwork/what-ccus

Αναρτημένη

ΣΥΝΘΕΣΗ ΜΙΚΡΟΣΩΜΑΤΙΔΙΩΝ ΑΠΟ ΠΟΛΥΜΕΡΙΚΕΣ ΜΗΤΡΕΣ, ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΟΣ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΕΓΚΛΕΙΣΜΟΣ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΩΝ ΟΥΣΙΩΝ

Α. Τσίμπρης[1,*], Σ. Μάτσια[1], Ν. Μπούκος[2], Η. Σακέλλης[2], Α. Σαλίφογλου[1]

[1]Εργαστήριο Ανόργανης Χημείας και Προηγμένων Υλικών, Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Πολυτεχνική Σχολή, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Θεσσαλονίκη 54124

[2]Ινστιτούτο Νανοεπιστήμης και Νανοτεχνολογίας, Ε.ΚΕ.Φ.Ε "ΔΗΜΟΚΡΙΤΟΣ", Αθήνα 15310

* E-mail: atsimpris@cheng.auth.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η Χρόνια Αποφρακτική Πνευμονοπάθεια (ΧΑΠ) είναι μία δύσκολα αναστρέψιμη ασθένεια των πνευμόνων. Στην φαρμακευτική αντιμετώπιση της ασθένειας, η πιο σημαντική παράμετρος για τη χορήγηση φαρμάκων μέσω στόματος είναι το μέγεθος των σωματιδίων του φαρμάκου, καθώς σωματίδια με μέγεθος μεγαλύτερο των 10 μm δε μπορούν να περάσουν από τον φάρυγγα.[1,2] Οι φαρμακολογικές παρεμβάσεις για τη διαχείριση της ασθένειας περιλαμβάνουν, μεταξύ άλλων, τη χορήγηση εισπνεόμενων βρογχοδιασταλτικών, αντιβιοτικών, κορτικοστεροειδών (corticosteroids) και οξυγονοθεραπείες.[3] Έτσι, προκύπτει η ανάγκη έρευνας για τη σύνθεση μοριακών φορέων κατάλληλου μεγέθους και ικανότητας εγκλεισμού των καθιερωμένων φαρμάκων, προκειμένου αυτά να φθάσουν στις πνευμονικές κυψελίδες και να αποδοθούν. Στο πλαίσιο της ανάπτυξης τέτοιων φαρμακευτικών σκευασμάτων ικανών να ενισχύσουν τη θεραπευτική ισχύ κλινικών αγωγών στην αντιμετώπιση της ασθένειας, στόχος της έρευνας είναι η σύνθεση σωματιδίων που το μέγεθός τους κυμαίνεται από 2 έως 5 μm. Για τη σύνθεση μικροσωματιδίων τέτοιου είδους χρησιμοποιούνται βιοαποικοδομήσιμα πολυμερή, όπως η χιτοζάνη και η πολυκαπρολακτόνη (PCL). Η προτιμητέα μέθοδος είναι εκείνη της εξάτμισης του χρησιμοποιούμενου διαλύτη (emulsion solvent evaporation method), προσφέροντας υλικά τα οποία μπορούν να δράσουν ως μεταφορείς της φαρμακευτικής ουσίας και προσφέρουν τη δυνατότητα χορήγησης τόσο ρινικά όσο και δια στόματος. Αντίστοιχα, για τη σύνθεση των σωματιδίων χιτοζάνης χρησιμοποιείται η μέθοδος ιονοτροπικής ζελατινοποίησης (ionic gelation method). Οι φαρμακευτικές ουσίες που χρησιμοποιούνται είναι η αμικασίνη και η κολιστίνη. Σε κάθε περίπτωση, το φάρμακο προστίθεται στην υδατική φάση.[4] Τα υλικά χαρακτηρίζονται με φασματοσκοπία υπερύθρου (FTIR) και ηλεκτρονική μικροσκοπία διερχόμενης δέσμης (TEM) για τη μορφολογία και το μέγεθος των σωματιδίων. Μελέτες αποδέσμευσης πραγματοποιούνται με φασματοσκοπία υπεριώδους-ορατού (UV-Visible) και δηλώνουν την αποτελεσματικότητα των φορέων για μεταφορά και απόδοση φαρμάκου. Τα αποτελέσματα α) προβάλλουν εμπεριστατωμένα το σχηματισμό υβριδικών σωματιδιακών φαρμακοφορέων, και β) στηρίζουν την περαιτέρω εισαγωγή αυτών στην κλινική εφαρμογή για την αντιμετώπιση της ασθένειας.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Γαλακτώματα, Σύνθεση μικροσωματιδίων, Χιτοζάνη, Ιονοτροπική ζελατινοποίηση, Αμικασίνη και κολιστίνη

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Barnes, P.J., (2000). *N. Engl. J. Med.* 343: 269-280.
[2] Roca, M., Verduri, A., Corbetta, L., Clini, E., Fabbri, L., Beghé, B. (2013). *Eur. J. Clin. Invest.* 43: 510–521.
[3] MacNee, W., Calverley, P.M. (2003), *Thorax* 58: 261-265.
[4] Finch, R.G., Greenwood, D., Norrby, S.R., Whitley, R.J. (2011). *Antibiotic and Chemotherapy* 9th Edition London, Saunders.

Προφορική

ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΠΡΟΣΤΙΘΕΜΕΝΗΣ ΑΞΙΑΣ ΑΠΟ ΧΩΝΕΜΕΝΟ ΥΠΟΛΕΙΜΜΑ ΜΕ ΤΗΝ ΧΡΗΣΗ ΕΚΛΕΚΤΙΚΗΣ ΗΛΕΚΤΡΟΔΙΑΠΙΔΥΣΗΣ

Β. Προσκυνητοπούλου[1,2], Σ. Λορέντζου[1], Κ. Πλάκας[1], Α. Ζουμπούλης[2], Π. Κούγιας[3], Κ. Πανόπουλος[1,*]

[1] Ινστιτούτο Χημικών Διεργασιών και Ενεργειακών Πόρων, Εθνικό Κέντρο Έρευνας και Τεχνολογικής Ανάπτυξης, Θεσσαλονίκη, 57001, Ελλάδα

[2] Εργαστήριο Χημικής και Περιβαλλοντικής Τεχνολογίας, Τμήμα Χημείας, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Θεσσαλονίκη, 54124, Ελλάδα

[3] Ινστιτούτο Εδαφοϋδατικών Πόρων, Ελληνικός Γεωργικός Οργανισμός "ΔΗΜΗΤΡΑ", Θεσσαλονίκη, 57001, Ελλάδα

* panopoulos@certh.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η επαναχρησιμοποίηση των αποβλήτων με σκοπό τη δημιουργία πρώτων υλών με βιώσιμο και αποτελεσματικό τρόπο αποτελεί μία νέα στρατηγική ανάπτυξης για την μετάβαση ως προς την κυκλική οικονομία. Το χωνεμένο υπόλειμμα παράγεται ως παραπροϊόν κατά την αναερόβια χώνευση οργανικών αποβλήτων για την παραγωγή ενέργειας (βιοαέριο), είναι πλούσια πηγή θρεπτικών και η εφαρμογή του στο έδαφος είναι κατάλληλη για τον εμπλουτισμό του σε ανόργανα και οργανικά συστατικά. Το τελευταίο αποτελεί μία εναλλακτική, φιλική προς το περιβάλλον προσέγγιση για την αντικατάσταση των χημικών λιπασμάτων και των εδαφοβελτιωτικών, η παραγωγή των οποίων σχετίζεται με υψηλές εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου και τη συνεχή μείωση των ορυκτών πόρων [1].

Ωστόσο, το χωνεμένο υπόλειμμα διαθέτει μεταβλητή χημική σύσταση εξαρτώμενη από τις πρώτες ύλες που χρησιμοποιούνται ως τροφοδοσία των αναερόβιων χωνευτών των μονάδων βιοαερίου. [2], [3]. Αυτό δημιουργεί προβλήματα στη χρήση του και η απευθείας διάθεση στο έδαφος έχει ως αποτέλεσμα την ανεξέλεγκτη έκπλυση των θρεπτικών συστατικών (άζωτο, φώσφορος και κάλιο) τα οποία μεταφέρονται στην επιφάνεια και στα υπόγεια ύδατα προκαλώντας ρύπανση [4].

Η συνεχής ανάγκη για προστασία του περιβάλλοντος και αυστηρότερη θέσπιση κανόνων για τη διάθεση λιπασμάτων και εδαφοβελτιωτικών έχει ως αποτέλεσμα την ανάγκη δημιουργίας νέων μεθόδων επεξεργασίας των χωνεμένων υπολειμμάτων με στόχο την τήρηση των κανόνων με τον πιο οικονομικό και ταυτόχρονα οικολογικό τρόπο.

Η ηλεκτροδιαπίδυση αποτελεί μία ηλεκτροχημική διεργασία μεμβρανών που χρησιμοποιεί το ηλεκτρικό πεδίο ως κινητήρια δύναμη για τον διαχωρισμό και την συμπύκνωση των ιόντων από νερά και απόβλητα [5]. Είναι μία μέθοδος φιλική ως προς το περιβάλλον, εύκολη στη χρήση, οικονομικά αποδοτική και πρόσφατα έχει χρησιμοποιηθεί για τον εκλεκτικό διαχωρισμό ιόντων για την παραγωγή πολύτιμων προϊόντων [6], [7].

Η παρούσα μελέτη αποσκοπεί στη δημιουργία ενός συστήματος ταυτόχρονου εκλεκτικού διαχωρισμού και ανάκτησης θρεπτικών ιόντων (PO_4^{3-}, NH_4^+, K^+, Ca^{2+}, Mg^{2+}) με τη χρήση μονοσθενών κατιονικών και ανιονικών μεμβρανών για τη δημιουργία μίας τεχνολογίας η οποία συνθέτει διαφορετικά λιπάσματα από χωνεμένο υπόλειμμα διαφορετικής προέλευσης (αγροκτηνοτροφικά απόβλητα, υπολείμματα τροφών, ιλύ βιολογικού καθαρισμού αστικών αποβλήτων) τόσο σε εργαστηριακή όσο και σε μεγάλη κλίμακα. Με την ανάμιξη των διαφορετικών ροών των προϊόντων σε συγκεκριμένες αναλογίες, είναι εφικτή η παραγωγή προϊόντων υψηλής αξίας για την ευρεία κάλυψη αναγκών της αγροτικής βιομηχανίας [6].

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: χωνεμένο υπόλειμμα, ανάκτηση θρεπτικών, εκλεκτική ηλεκτροδιαπίδυση, κυκλική οικονομία

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Chojnacka, K., Moustakas, K. and Witek-Krowiak, A. (2020). *Bioresour Technol.* 295(2019 Oct): 122223.
[2] Li, Y., Manandhar, A., Li, G., Shah, A. (2018). *Waste Manag.* 76 (2018 Jun): 294–305.
[3] Rehl, T. & Müller, J. (2011). *Resour. Conserv. Recycl.* 56(1): 92–104.
[4] Huang, J., Xu, C., Ridout, B., G., Wang, X., Ren, P. (2017). *J. Clean. Prod.* 159: 171–179.
[5] Mohammadi, R., Tang, W., & Sillanpaa, M. (2021). *Desalination*, 498: 114626
[6] Ye, Z.-L., Ghyselbrecht, K., Monballiu, A., Rottiers, T., Sansen, B., Pinoy, L., Meesschaert B. (2018). *Chemosphere*. 210: 867-876.
[7] Tran, A. T. K., Zhang, Y., De Corte, D., Hannes, J.-B., Ye, W., Mondal, P., Jullok, N., Meesschaert B., Pinoy, L., Bruggen, B. (2014). *J. Clean. Prod.*. 77: 140-151.

Προφορική

ΜΕΛΕΤΗ ΣΥΝΔΥΑΣΜΕΝΗΣ ΔΙΕΡΓΑΣΙΑΣΕ ΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗΣ ΕΛΑΙΟΠΥΡΗΝΑ ΠΡΟΣ ΤΑΥΤΟΧΡΟΝΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΒΙΟΕΛΑΙΟΥ ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΙΣΧΥΟΣ

Α. Λαμπρόπουλος[1*], Γ. Βαρβούτης[1,4], Δ. Ιψάκης[2], Ε. Μαντέλα[1], Κ. Αθανασίου[3], Μ. Κονσολάκης[2], Γεώργιος Ε. Μαρνέλλος[1,4]

[1] Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας, Κοζάνη, Ελλάδα
[2] Σχολή Μηχανικών Παραγωγής και Διοίκησης, Πολυτεχνείο Κρήτης, Χανιά, Ελλάδα
[3]Τμήμα Μηχανικών Περιβάλλοντος, Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, Ξάνθη, Ελλάδα
[4] Ινστιτούτο Διεργασιών & Ενεργειακών Πόρων, ΕΚΕΤΑ, Θεσσαλονίκη, Ελλάδα
** alabropoulos@uowm.gr*

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η Πράσινη Συμφωνία της ΕΕ για να καταστήσει την Ευρώπη κλιματικά ουδέτερη το 2050, έχει θέσει ως προτεραιότητες την αύξηση του μεριδίου των ΑΠΕ στην ακαθάριστη κατανάλωση ενέργειας και την υιοθέτηση των αρχών της κυκλικής οικονομίας μέσω καινοτόμων και αποδοτικών διεργασιών [1]. Η βιομάζα αποτελεί μία φθηνή και ευρέως διαθέσιμη ενδογενής ανανεώσιμη μορφή ενέργειας, όπου ο αδιάλειπτος χαρακτήρας της δεν απαιτεί υποδομές αποθήκευσης της ενέργειας για την αξιοποίηση της. Η Ελλάδα διαθέτει υψηλό δυναμικό βιομάζας (3.5-5 Mtoe), με τα αγρο-βιομηχανικά υπολείμματα να αποτελούν το 70% του διαθέσιμου δυναμικού [2–4]. Συγκεκριμένα, ο ελαιοπυρήνας και τα κλαδέματα ελιάς αναλογούν στο 20% του τεχνικά απολήψιμου δυναμικού αγροτικών υπολειμμάτων στην Ελλάδα, καθιστώντας ιδιαίτερα ενδιαφέρουσα και επωφελή την αξιοποίησή τους προς παραγωγή ηλεκτρικής/θερμικής ισχύος, περιβαλλοντικά φιλικών καυσίμων και χημικών προϊόντων υψηλής προστιθέμενης αξίας στο πλαίσιο της κυκλικής αειφορίας [5].

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Ελαιοπυρήνας, Πυρόλυση, Αεριοποίηση, Κυψέλη Καυσίμου SOFC, Βιοέλαιο, Συμπαραγωγή ηλεκτρισμού και θερμότητας

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ:

Η έρευνα αυτή συγχρηματοδοτήθηκε από την Ευρωπαϊκή Ένωση και Εθνικούς πόρους μέσω του Προγράμματος Ανταγωνιστικότητα, Επιχειρηματικότητα και Καινοτομία, στο πλαίσιο της πρόσκλησης ERA-NETS 2018 (κωδικός έργου: T8APA2-00005).

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Directorate-General for Research and Innovation (European Commission). Europe's 2030 climate and energy targets. Research & innovation actions (2021). 3.
[2] Alatzas S, Moustakas K, Malamis D, Vakalis S. Biomass potential from agricultural waste for energetic utilization in Greece. (2019). *Energies*. 12 (6): 1095.
[3] Vourdoubas J. (2020). *Eur J Environ Earth Sci*. 1: 1–7.
[4] Vourdoubas J.(2017). *Open J Energy Effic*. 06: 97–111.
[5] Lampropoulos A, Kaklidis N, Athanasiou C, Montes-Morán MA, Arenillas A, Menéndez JA, et al. (2020). *Int J Hydrogen Energy*. 46 (57): 29126-29141.

Προφορική

ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΤΗΣ ΝΕΑΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑΣ ΚΛΙΜΑΤΙΚΟΥ ΝΟΜΟΥ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Ι.Παναγόπουλος[1*], Α.Καραγιάννης[1], Κ.Θεοφύλακτος[2], Ν.Ψημμένος[3]

[1] ΣΥΒΙΛΛΑ ΕΠΕ, Υψηλάντου 16, Μαρούσι 151 22, Αθήνα, Ελλάδα

[2]Ελληνικός Σύνδεσμος Συμπαραγωγής Ηλεκτρισμού & Θερμότητας, ΕΣΣΗΘ, Ιουστινιανού 7, 11473, Αθήνα, Ελλάδα

[3] ΑΛΤΕΡΕΝ ΑΕ, Προέκταση Εγνατίας, Τ.Κ. 555 35, Πυλαία Θεσσαλονίκης ; Θεσσαλονίκη, Ελλάδα

(*j.k.panagopoulos@sybilla.gr)

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η εργασία αυτή στοχεύει στην αναλυτική παρουσίαση των προβλημάτων για την εφαρμογή του Νέου Κλιματικού νόμου στην Ελλάδα. Με τον παρόντα νόμο θεσπίζονται μέτρα και πολιτικές για τη βελτιστοποίηση της προσαρμογής της χώρας στην κλιματική αλλαγή και τη διασφάλιση της πορείας απανθρακοποίησης της χώρας έως το 2050. Ειδικότερα, θεσπίζονται μέτρα και πολιτικές για την ενίσχυση της προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή με το μικρότερο δυνατό κόστος, ενδιάμεσοι στόχοι μετριασμού των ανθρωπογενών εκπομπών για το 2030 και το 2040, μηχανισμός κατάρτισης προϋπολογισμών άνθρακα για τους βασικούς τομείς της οικονομίας, δείκτες παρακολούθησης της προόδου προς επίτευξη των σχετικών στόχων, διαδικασίες αξιολόγησης της προόδου και αναπροσαρμογής των στόχων, καθώς και λήψης πρόσθετων μέτρων, ενώ προβλέπεται και η δημιουργία συστήματος διακυβέρνησης και συμμετοχής για την ανάληψη κλιματικής δράσης. Επίσης, θεσπίζονται μέτρα για τον μετριασμό των εκπομπών από την ηλεκτροπαραγωγή, τον κτιριακό τομέα, τις μεταφορές και τις επιχειρήσεις.

Παρουσιάζεται μια θεώρηση των παραπάνω θεμάτων καθώς επίσης και της εφαρμογής οριζόντιων μέτρων καθώς επίσης τόσο τεχνικά, όσο και διαδικαστικά, θεσμικά, και εννοιολογικά προβλήματα.

Τέλος, παρουσιάζονται και θέματα σχετικά με την μελλοντική ενασχόληση του Χημικού Μηχανικού σε θέματα Κλιματικής και ενεργειακής Πολιτικής της Χώρας.

Προφορική

CIRCULAR ECONOMY. A FULL SCALE INDUSTRIAL CASE STUDY USING AN ALUMINIUM INDUSTRY HAZARDOUS WASTE AS RAW MATERIAL):

Ι.Παναγόπουλος[1*], Α.Καραγιάννης[1], Ν. Γραμματικός[2] , Ν. Νταιλιάνης[2]
[1] ΣΥΒΙΛΛΑ ΕΠΕ, Υψηλάντου 16, Μαρούσσι 151 22, Αθήνα, Ελλάδα
[2] ΚΥΚΛΟΣ ΓΚΡΟΥΠ, ΒΙΠΕ ΒΟΛΟΥ 37500 , ΒΟΛΟΣ
(*j.k.panagopoulos@sybilla.gr)

ABSTRACT

Circular economies are of growing interest to both the private sector and policy-makers around the globe as both a way to minimize negative impacts on the environment while growing new revenue streams, reducing costs of operation, and increasing competitiveness.
The concept of the "circular economy" goes beyond traditional waste management and material / resource efficiency to look at a transition away from a linear model to encompass a system-wide perspective that is focused on closing resource and material loops, minimizing the input of new, raw materials, and adopting renewable energy as a fundamental source for powering the economy and all of its processes.
European Union has recognized the need to switch to the circular economy which will ensure protection of the environment, but could also increase the efficiency and the value of products to reach the desired goals of sustainable industry and circular economy. But, how can such complex issues be simplified for the general public which is, in the cycle of circular economy, situated at the end and/or the beginning of the process. Very important segment of the circular economy in countries, like Greek Republic, is how a hazardous waste can become important part of circular chain.
This paper presents a proven successful circular economy case study where a hazardous waste of several industrial manufacturing installations across the country is used as a raw material of an Industrial Installation in Volos-Thessaly, in order to produce a useful product.

Προφορική

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΚΑΙ ΑΝΑΛΥΣΗ ΜΕΛΕΤΗΣ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΕΥΘΥΝΗΣ ΜΙΑΣ ΠΛΗΡΟΥΣ ΚΛΙΜΑΚΑΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

Ι.Παναγόπουλος[1*], Α.Καραγιάννης[1], Ν.Καραγιάννης[2-1], Γ.Γκουβαλιάς[1], Ε.Καρούκη[2]
[1] ΣΥΒΙΛΛΑ ΕΠΕ, Υψηλάντου 16, Μαρούσι 151 22, Αθήνα, Ελλάδα
[2]Risk Management Services -RMS, Σαμάρα 27 , 154 52 Αθήνα, Ελλάδα
(*j.k.panagopoulos@sybilla.gr)

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στο Άρθρο αυτό παρουσιάζεται μια προσέγγιση μιας Προκαταρκτικής Μελέτης Προσανατολισμού Εκτίμησης Επικινδυνότητας μιας πλήρους κλίμακας βιομηχανικής μονάδας. Η Δυνατότητα Ρύπανσης και η σχετική επικινδυνότητα της μονάδας αποδίδεται στην εκπομπή επικίνδυνων και μη επικίνδυνων αερίων, υγρών και στερεών αποβλήτων και κατηγοριοποιείται ως: ΚΑΝΟΝΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ, ΑΤΥΧΗΜΑΤΙΚΈΣ ΑΠΟΡΡΙΨΕΙΣ, ΣΤΑΔΙΑΚΕΣ ΑΠΟΡΡΙΨΕΙΣ, ΠΡΟΤΕΡΕΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ, ΡΥΠΑΝΣΗ CURRENT OPERATIONS-NEW CONDITIONS, SUDDEN AND ACCIDENTAL ΣΤΗΝ ΙΔΙΟΚΤΗΣΙΑ ΚΑΙ ΕΚΤΟΣ ΙΔΙΟΚΤΗΣΙΑΣ ΤΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ. Η εκτίμηση της επικινδυνότητας στηρίζεται σε μια Ανάλυση Περιβαλλοντικής Επικινδυνότητας {Environmental Risk Analysis (ERA)}, σε συμφωνία με τη σχετική Εθνική και Ευρωπαϊκή νομοθεσία, τις αρχές της βιώσιμης ανάπτυξης. Οι στόχοι της ERA είναι η ταυτοποίηση περιοχών μεγάλης διακινδύνευσης στην ιδιοκτησία της εγκατάστασης και η πρόταση μέτρων ελάττωσης της διακινδύνευσης σε περιοχές που η επικινδυνότητα δεν είναι αποδεκτή. Η ιδιομορφίες της τοποθεσίας και των διεργασιών της εγκατάστασης, η απογραφή των εκπομπών σε συνδυασμό με διενεργηθέν πρόγραμμα μετρήσεων εδάφους και η σχετική νομοθεσία ήταν τα δεδομένα εισόδου της ERA. Η Προκαταρκτική Μελέτη Προσανατολισμού Περιβαλλοντικής Ευθύνης {First-time Preliminary Orientation Environmental Liability Study (POELS)} αποτελεί ένα καλής ποιότητας προκαταρκτικό πρόγραμμα αντιμετώπισης των νομικών θεμάτων Περιβαλλοντικής Ευθύνης .

Προφορική

3D SIMULATION OF BLOOD FLOW IN THE MICROCIRCULATION

D. Zabelis, K. Giannokostas, D. Photeinos, Y. Dimakopoulos*, J. Tsamopoulos
Laboratory of Fluids Mechanics and Rheology, Department of Chemical Engineering, University of Patras
*email: dimako@chemeng.upatras.gr

ABSTRACT

This work concerns hemodynamics in the microcirculation [1,2,3]. More specifically, it studies the effect of the hematocrit, vessel diameter, and shear-rate on the relative apparent viscosity and velocity profile of blood and on the thickness of the cell-free layer in straight microvessels. To accomplish the above, we employ the computing framework proposed by Závodszky et al. [4].On the one hand, the blood cells, here only the red blood cells (RBCs), are explicitly modeled as discrete element membranes, and their responses to force fields are dictated by the constitutive model found in [4]. On the other hand, the suspending medium, in this case, the blood plasma, is represented using the lattice Boltzmann method [4,5]. Then, the collective blood behavior emerges as a product of the coupling of the aforementioned cellular and liquid components that the immersed boundary algorithm achieves [4,5]. Last, it should be noted that all simulations concern blood flows in straight microvessels with circular cross-sections, and that the hemodynamical features are always calculated at steady flow conditions. We present results from a systematic parametric study, including the effect of the shear-rate on the time-average value of global features as well as the microstructural configuration of the RBCs. In addition, algebraic correlations derived from the non-linear fittings on the data are proposed.
Finally, it should be highlighted that our simulations reproduce basic experimental observations. Also, the quantitative comparison demonstrates an agreement of our results with the few available data points provided in the literature [4,6].

KEYWORDS: Blood Flow, Microcirculation, Blood Viscosity, Velocity Profile, Cell-Free Layer

Acknowledgments

This work is part of the Research Project "Multiscale modeling for the autoregulation of Microvessels, CARE" which was supported by the Hellenic Foundation for Research and Innovation (H.F.R.I.) under the "1st Call for H.F.R.I. Research Projects to support Faculty members and Researchers and the procurement of high-cost research equipment" (Project No. 81105).

REFERENCES

[1] Popel, A. S., & Johnson, P. C. (2005). Microcirculation and hemorheology. *Annu. Rev. Fluid Mech.*, 37, 43-69.
[2] Loiseau, E., Viallat, A., & Abkarian, M. (2019). Blood in flow. Basic concepts. Dynamics of Blood Cell Suspensions in Microflows, 1.
[3] Giannokostas K, Dimakopoulos Y, Anayiotos A, Tsamopoulos J. Advanced Constitutive Modeling of the Thixotropic Elasto-Visco-Plastic Behavior of Blood: Steady-State Blood Flow in Microtubes. *Materials (Basel)*. 2021;14:1–37.
[4] Závodszky, G., van Rooij, B., Azizi, V., & Hoekstra, A. (2017). Cellular level in-silico modeling of blood rheology with an improved material model for red blood cells. *Frontiers in physiology*, 8, 563.
[5] Mountrakis, L. (2015). Transport of blood cells studied with fully resolved models. PhD thesis.
[6]Fedosov, D. A., Caswell, B., Popel, A. S., & Karniadakis, G. E. (2010). Blood flow and cell-free layer in microvessels. *Microcirculation*, 17(8), 615-628.

Προφορική

ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟ ΑΠΟΤΥΠΩΜΑ ΤΗΣ ΜΕΤΑΤΡΟΠΗΣ ΔΕΣΜΕΥΜΕΝΟΥ CO_2 ΑΠΟ ΤΣΙΜΕΝΤΟΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΣΕ ΣΥΝΘΕΤΙΚΟ ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ ΜΕΣΩ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΟΥ ΗΛΕΚΤΡΟΛΥΤΙΚΟΥ ΥΔΡΟΓΟΝΟΥ

Γ. Καρδαράς[1,2,*] , Γ. Βαρβούτης[1,2], Α. Λαμπρόπουλος[2], Δ. Ιψάκης[3], Μ. Κονσολάκης[3] Κ. Πανόπουλος[1] , Γ. Μαρνέλλος[1,2]

[1]Ινστιτούτο Χημικών Διεργασιών & Ενεργειακών Πόρων, ΕΚΕΤΑ, Θεσσαλονίκη, Ελλάδα
[2]Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας, Κοζάνη, Ελλάδα [3]Σχολή Μηχανικών Παραγωγής και Διοίκησης, Πολυτεχνείο Κρήτης, Χανιά, Ελλάδα
* gkardaras@certh.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η κλιματική αλλαγή και οι προοδευτικά συχνότερες συνέπειές της που παρατηρούνται τα τελευταία χρόνια, όπως κύματα καύσωνα, ακραίες καταιγίδες, έντονες ξηρασίες κ.λπ., συνδέονται άμεσα με την αύξηση των εκπομπών Αερίων του Θερμοκηπίου (ΑτΘ) και κυρίως του CO_2. Η αντιμετώπιση της κλιματικής κρίσης απαιτεί τη μετάβαση σε μια κλιματικά ουδέτερη οικονομία, με σεβασμό στις αρχές της κυκλικής οικονομίας «μείωση, επαναχρησιμοποίηση, ανακύκλωση» και εγκατάλειψη του παραδοσιακού γραμμικού οικονομικού μοντέλου «παραγωγή, κατανάλωση, απόρριψη».

Για τον σκοπό αυτό, η Ελλάδα (Δεκέμβριος 2019) παρουσίασε το Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα (ΕΣΕΚ). Το ΕΣΕΚ είναι ένα φιλόδοξο σχέδιο που αποσκοπεί στην αναδιοργάνωση της βιομηχανικής παραγωγής της χώρας και τη ριζική μεταμόρφωση του εθνικού ενεργειακού μοντέλου, με συντονισμένο και βιώσιμο τρόπο. Η μείωση των εκπομπών ΑτΘ από τον βιομηχανικό κλάδο, προβλέπεται να επιτευχθεί και μέσα από τη δέσμευση, αποθήκευση και αξιοποίηση του, παραχθέντος μέσω της χρήσης ορυκτών καυσίμων, CO_2.

Υπό αυτό το πρίσμα, στην παρούσα μελέτη εξετάζεται, από περιβαλλοντική σκοπιά, η ενσωμάτωση τεχνολογίας δέσμευσης CO_2 σε τσιμεντοβιομηχανία, εγκατεστημένη στην Ελλάδα, και η συνακόλουθη μετατροπή του δεσμευμένου CO_2 σε συνθετικό φυσικό αέριο (SNG) μέσω ανανεώσιμου ηλεκτρολυτικού υδρογόνου. Το παραχθέν SNG δύναται να χρησιμοποιηθεί για την κάλυψη των εσωτερικών αναγκών της τσιμεντοβιομηχανίας, σε συμφωνία με τις προαναφερθείσες αρχές της κυκλικής οικονομίας.

Από την Ανάλυση Κύκλου Ζωής (ΑΚΖ), ποσοτικοποιήθηκαν οι εκπομπές ΑτΘ της παραγωγής SNG μέσω της καταλυτικής υδρογόνωσης χημικά απορροφημένου CO_2 (με χρήση διαλύματος μονοαιθανολαμίνης) και υδρογόνου (ηλεκτρόλυση νερού με χρήση ηλεκτρικής ενέργεια από ΑΠΕ). Με τον τρόπο αυτό αποκαλύπτονται τα οφέλη και οι επιπτώσεις από την δέσμευση και μετατροπή του βιομηχανικού CO_2 και αναδεικνύονται οι δυνατότητες μετριασμού της έντασης των εκπομπών ΑτΘ από μεγάλες βιομηχανίες. Επιπλέον, αυτή η μελέτη επιτυγχάνει να αναγνωρίσει τις επιμέρους διεργασίες με τις μεγαλύτερες περιβαλλοντικές επιπτώσεις και συνεπώς να αποτελέσει τη βάση για τη βελτίωση του περιβαλλοντικού αποτυπώματος των τεχνολογιών δέσμευσης/αξιοποίησης βιομηχανικού CO_2.

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα, το σύστημα παρουσιάζει αρνητικό περιβαλλοντικό αντίκτυπο καθώς για την δέσμευση 1 t CO_2 εκλύονται **0,42 t CO_2 eq**, ενώ η ηλεκτρόλυση του H_2O, ακολουθούμενη από την χημική δέσμευση του CO_2, είναι οι διεργασίες με το μεγαλύτερο ανθρακικό αποτύπωμα.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Ανάλυση Κύκλου Ζωής, Δέσμευση CO2, Ηλεκτρόλυση H2O, Περιβαλλοντικό Αποτύπωμα, Αποθήκευση Ενέργειας

Η παρούσα εργασία πραγματοποιήθηκε στο πλαίσιο του ερευνητικού έργου «Ορθολογικός σχεδιασμός και ανάπτυξη νανο-δομημένων καταλυτικών συστημάτων ενεργοποίησης του διοξειδίου του άνθρακα προς προϊόντα υψηλής προστιθέμενης αξίας – NANOCO2". Το έργο υλοποιήθηκε στο πλαίσιο της Δράσης ΕΡΕΥΝΩ – ΔΗΜΙΟΥΡΓΩ – ΚΑΙΝΟΤΟΜΩ και συγχρηματοδοτήθηκε από την Ευρωπαϊκή Ένωση και εθνικούς πόρους μέσω του Ε.Π. Ανταγωνιστικότητα, Επιχειρηματικότητα & Καινοτομία (ΕΠΑνΕΚ) (κωδικός έργου: Τ1ΕΔΚ-00094).

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Ahlgren, S., Björklund, A., Ekman, A., Karlsson, H., Berlin, J., Börjesson, P., ... & Strid, I. (2015). Review of methodological choices in LCA of biorefinery systems-key issues and recommendations. Biofuels, Bioproducts and Biorefining, 9(5), 606-619.
[2] Cherubini, F., & Strømman, A. H. (2011). Life cycle assessment of bioenergy systems: state of the art and future challenges. Bioresource technology, 102(2), 437-451.
[3] Goedkoop, M., Oele, M., Leijting, J., Ponsioen, T., & Meijer, E. (2013). Introduction to LCA with SimaPro 8. Pré Consultants. Delft Netherlands.
[4] Lee, K. M., & Inaba, A. (2004). Life cycle assessment: best practices of ISO 14040 series. Center for Ecodesign and LCA (CEL), Ajou University.
[5] Muench, S., & Guenther, E. (2013). A systematic review of bioenergy life cycle assessments. Applied Energy, 112, 257-273.
[6] Purvis, B., Mao, Y., & Robinson, D. (2019). Three pillars of sustainability: in search of conceptual origins. Sustainability science, 14(3), 681-695.
[7] Welcomer, S. (2008). The Sustainability Handbook: The Complete Management Guide to Achieving Social, Economic and Environmental Responsibility.

Προφορική

ΕΝΔΙΑΜΕΣΟΙ ΦΟΡΕΙΣ ΒΙΟΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΠΑΝΘΡΑΚΟΠΟΙΗΣΗ ΤΗΣ ΤΗΛΕΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΣΕ ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΜΕΤΑΒΑΣΗΣ

Γ. Καρδαράς[1,2,*] , Τ. Κράια[1], Μ. Μπαμπαού[1] , Μ. Χρήστου[3], Ι. Παπαμιχαήλ[3], Κ. Πανόπουλος[1]

[1]Ινστιτούτο Χημικών Διεργασιών & Ενεργειακών Πόρων, ΕΚΕΤΑ, Θεσσαλονίκη, Ελλάδα

[2]Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας, Κοζάνη, Ελλάδα

[3]Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας, Αθήνα, Ελλάδα

*gkardaras@certh.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η Δυτική Μακεδονία, λόγω του λιγνίτη, θεωρείται ως το ενεργειακό κέντρο της Ελλάδας. Ταυτόχρονα, οι λιγνιτικές δραστηριότητες έχουν τεράστιο αντίκτυπο στην περιφερειακή οικονομία και την αγορά εργασίας καθώς το 45% του ΑΕΠ της περιοχής προέρχεται από τον κλάδο του λιγνίτη. Μέσα σε αυτό το οικονομικό πλαίσιο (Σεπτέμβριος 2019) αποφασίστηκε η σταδιακή κατάργηση της χρήσης λιγνίτη σε σταθμούς ηλεκτροπαραγωγής όπως και η παύση λειτουργίας των υφιστάμενων λιγνιτικών μονάδων της ΔΕΗ έως το 2028. Αυτή η προοπτική οδηγεί τη Δυτική Μακεδονία σε μια απότομη ενεργειακή μετάβαση η οποία δημιουργεί αναταραχή στον τοπικό πληθυσμό καθώς εντείνει τον φόβο για μια επερχόμενη ενεργειακή φτώχεια και οικονομικό μαρασμό.

Επίσης, η απολιγνιτοποίηση επιφέρει σοβαρό πλήγμα στις δημοτικές επιχειρήσεις τηλεθέρμανσης της περιοχής, οι οποίες βρίσκονται σε δεινή θέση καθώς η απρόσκοπτη λειτουργία τους εξαρτάται αποκλειστικά από τους λιγνιτικούς σταθμούς της ΔΕΗ. Κατά συνέπεια, υπάρχει άμεση και επιτακτική ανάγκη για εναλλακτικές πηγές ενέργειας. Μια λύση που μπορεί να προσφέρει πολλαπλά οφέλη (υποστήριξη της τοπικής οικονομίας, αύξηση αγροτικού εισοδήματος, ενίσχυση της ενεργειακής βιωσιμότητας και μετριασμός των συνεπειών της ενεργειακής μετάβασης) είναι η χρήση τοπικά διαθέσιμης βιομάζας, σε περίπτωση που θα μπορούσε να κινητοποιηθεί με βιώσιμο και οικονομικό τρόπο.

Για το σκοπό αυτό, στην παρούσα εργασία εξετάζεται η μετατροπή βιομάζας σε Ενδιάμεσους Φορείς Βιοενέργειας (ΕΦΒ) και η συνακόλουθη χρήση τους σε εφαρμογές τηλεθέρμανσης. Οι κύριοι στόχοι είναι η ελαχιστοποίηση του κόστους της εφοδιαστικής αλυσίδας και η αδιάκοπη παροχή βιομάζας. Αυτοί επιτυγχάνονται μέσα από την μοντελοποίηση της παραγωγής ΕΦΒ στο εξειδικευμένο λογισμικό AspenPlus™ και της βελτιστοποίησης της παραγωγικής διαδικασίας (προμήθεια, μετατροπή, αποθήκευση) μέσω ενός μοντέλου, το οποίο βασίζεται σε τεχνικές μη γραμμικού προγραμματισμού. Η ανάλυση επικεντρώνεται στη διερεύνηση των παραμέτρων που επιδρούν πάνω στο τελικό ενεργειακό κόστος, όπως, η διαθεσιμότητα της βιομάζας, οι φυσικόχημικές ιδιότητές της, οι λειτουργικές παράμετροι της μετατροπής σε ΕΦΒ, η τοπική αγορά βιομάζας, η ζήτηση θερμότητας κα.

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα των διαφόρων σεναρίων, το τελικό ενεργειακό κόστος είναι πολύ μεγαλύτερο από του λιγνίτη (**30 έως 60 €/MWh** έναντι **13 €/MWh**). Συνεπώς, η εφαρμοσιμότητα των ΕΦΒ στην τηλεθέρμανση και η ανάσχεση της αύξησης του κόστους παραγόμενης θερμότητας, απαιτούν την ανάπτυξη και βελτιστοποίηση νέων-καινοτόμων αλυσίδων εφοδιασμού βιομάζας.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Ενδιάμεσοι Φορείς Βιοενέργειας, Εφοδιαστικές αλυσίδες βιομάζας, Αγροτικά υπολείμματα, Τηλεθέρμανση

Η παρούσα εργασία πραγματοποιήθηκε στο πλαίσιο του ερευνητικού έργου: «Υποστήριξη της αγοράς για ενδιάμεσους φορείς βιοενέργειας – MUSIC». Το έργο MUSIC λαμβάνει χρηματοδότηση από το πρόγραμμα της Ευρωπαϊκής Ένωσης (ΕΕ) «Horizon 2020» (H2020), σύμφωνα με την υπ' αριθμόν συμφωνία επιχορήγησης 857806.

Προφορική

ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΕΣ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΠΤΥΧΕΣ ΤΗΣ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗΣ ΒΙΟΜΑΖΑΣ ΣΤΑ ΠΛΑΙΣΙΑ ΤΗΣ ΚΥΚΛΙΚΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ

Γ. Καρδαράς[1,2,*] , Τ. Κράια[1], Μ. Χρήστου[3], Ι. Παπαμιχαήλ[3], Κ. Πανόπουλος[1] , Γ. Μαρνέλλος[1,2]
[1]Ινστιτούτο Χημικών Διεργασιών & Ενεργειακών Πόρων, ΕΚΕΤΑ, Θεσσαλονίκη, Ελλάδα
[2]Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας, Κοζάνη, Ελλάδα
[3]Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας, Αθήνα, Ελλάδα
*gkardaras@certh.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η βιομάζα είναι μια εναλλακτική πηγή καυσίμου, που θα μπορούσε να αντικαταστήσει εν μέρει ή πλήρως τα ρυπογόνα ορυκτά καύσιμα και να συμβάλει στην μείωση του εκπεμπόμενου CO_2. Η χρήση της ωστόσο θέτει σημαντικές επιπρόσθετες προϋποθέσεις (υποδομές, λειτουργία, προμήθεια, διαχείριση) που μπορούν να αυξήσουν το ειδικό ενεργειακό κόστος. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η Δημοτική Επιχείρηση Τηλεθέρμανσης Ευρύτερης Περιοχής Αμυνταίου (ΔΕΤΕΠΑ), όπου για να αντιμετωπίσει το κλείσιμο του ΑΗΣ Αμυνταίου, υλοποίησε την πρώτη μονάδα τηλεθέρμανσης που χρησιμοποιεί βιομάζα σε μεγάλη κλίμακα, στην περιοχή της Δυτικής Μακεδονίας. Ως συνέπεια αυτής της εφαρμογής, η τιμή της παραγόμενης θερμότητας αυξήθηκε κατά 38%.

Τα κύρια ζητήματα που προκύπτουν ενόψει της μεγάλης κλίμακας αξιοποίησης της βιομάζας αφορούν: (α) την διαχείριση/καύση τύπων βιομάζας με διαφορετικά χαρακτηριστικά, (β) την έλλειψη συνεργασίας μεταξύ τελικών χρηστών και παραγωγών βιομάζας, (γ) τις δυσκολίες στην σύναψη συμβάσεων προμήθειας βιομάζας και (δ) την εποχιακή μεταβλητότητα σε ποσότητες και χαρακτηριστικά.

Για το σκοπό αυτό, στην παρούσα εργασία, μελετήθηκαν οι οικονομικές και περιβαλλοντικές επιδόσεις των διαφόρων σταδίων που αποτελούν τη συνολική αλυσίδα εφοδιασμού βιομάζας ως προς: την εποχιακή διαθεσιμότητα, το κόστος (συλλογής, αποθήκευσης, διαχείρισης και προμήθειας), τα χαρακτηριστικά καθώς και το περιβαλλοντικό αποτύπωμα. Για τις ανάγκες της ανάλυσης καταγράφηκαν πραγματικά, επιτόπια δεδομένα και παράμετροι συλλογής (ποσότητες, χρόνοι συλλογής, καταναλώσεις καυσίμων, εξοπλισμός, εργατικό δυναμικό, τεχνικές και προβλήματα). Ο πρωταρχικός στόχος είναι να καταστεί δυνατή η ελαχιστοποίηση του κόστους των επιμέρους σταδίων και να εξασφαλιστεί η συνεχής παροχή βιομάζας με βιώσιμο και οικονομικά αποδοτικό τρόπο.

Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι το κόστος συλλογής βιομάζας κυμαίνεται από **20 έως 30 €** ανάλογα με τις διαδικασίες συλλογής που ακολουθούνται. Εκτός από την οικονομική πτυχή, αλλά σε άμεση σχέση με αυτή, παρατηρήθηκαν μεγάλες ανεκμετάλλευτες ποσότητες βιομάζας. Η ανάλυση αποκάλυψε επίσης ότι υπάρχουν σημαντικά περιβαλλοντικά οφέλη από την αντικατάσταση των ορυκτών καυσίμων με βιομάζα. Συνολικά, η έλλειψη οργανωμένων αλυσίδων εφοδιασμού θέτει σε κίνδυνο τη συνεχή και σταθερή ροή βιομάζας, επομένως η συνέργεια μεταξύ παραγωγών βιομάζας, μεταφορέων και τελικών χρηστών είναι απαραίτητη. Παράλληλα, μέσω της χρήσης τοπικά διαθέσιμης βιομάζας, δίνεται η δυνατότητα στον αγροτικό τομέα να αναπτυχθεί και να καλύψει το κενό που αφήνει η παύση των ορυκτών καυσίμων, αυξάνοντας ταυτοχρόνως την ενεργειακή ασφάλεια.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Διαδικασίες συλλογής βιομάζας, εφοδιαστικές αλυσίδες βιομάζας, Αγροτικά υπολείμματα, Περιβαλλοντική επίδοση

Η παρούσα εργασία πραγματοποιήθηκε στα πλαίσια των ερευνητικών έργων:
«Ανάπτυξη διαδικασιών και έλεγχος τεχνολογιών για τη δημιουργία αλυσίδων αξιοποίησης τοπικά διαθέσιμης βιομάζας στη Δ. Μακεδονία με σκοπό την κάλυψη των αναγκών των τοπικών συστημάτων τηλεθέρμανσης στις οποίες πρέπει να αντικατασταθεί η χρήση θερμότητας από λιγνιτικούς σταθμούς που βρίσκονται σε διαδικασία παύσης λειτουργίας – DISHEAT». Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο της Δράσης ΕΡΕΥΝΩ – ΔΗΜΙΟΥΡΓΩ – ΚΑΙΝΟΤΟΜΩ και συγχρηματοδείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση και εθνικούς πόρους μέσω του Ε.Π. Ανταγωνιστικότητα, Επιχειρηματικότητα & Καινοτομία (ΕΠΑνΕΚ) (κωδικός έργου: Τ1ΕΔΚ-02712).
«Εφοδιαστικές αλυσίδες πράσινων υπολειμμάτων για ενεργειακή αξιοποίηση – AgroChains». Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο της Δράσης ΕΡΕΥΝΩ – ΔΗΜΙΟΥΡΓΩ – ΚΑΙΝΟΤΟΜΩ και συγχρηματοδείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση και εθνικούς πόρους μέσω του Ε.Π. Ανταγωνιστικότητα, Επιχειρηματικότητα & Καινοτομία (ΕΠΑνΕΚ) (κωδικός έργου: Τ1ΕΔΚ-02201).

ΕΞΥΠΝΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΣΤΙΚΩΝ ΣΤΕΡΕΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ: ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ Η ΠΟΛΗ ΤΗΣ ΧΑΛΚΙΔΑΣ

Ν. Σπανός[1], Σ. Μάη[2], Ε.Μ. Μπαραμπούτη[2,*]
[1] Σχολή Θετικών Επιστημών και Τεχνολογίας, ΕΑΠ, 26222, Πάτρα, Ελλάδα
[2] Σχολή Χημικών Μηχανικών, ΕΜΠ, Αθήνα, Ελλάδα
* belli@central.ntua.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Έξυπνη Πόλη είναι αυτή στην οποία οι Τεχνολογίες Πληροφοριών και Επικοινωνιών (ΤΠΕ) είναι ζωτικής σημασίας για τη διαχείριση όλων των λειτουργιών της. Τα τελευταία χρόνια έχουν αυξηθεί σημαντικά οι έξυπνες πόλεις. Η πανδημία του COVID-19 επιτάχυνε τις ήδη δυναμικά αυξανόμενες παγκόσμιες δαπάνες για αυτό το σκοπό. Δεδομένης της συνεχώς αυξανόμενης παραγωγής αστικών στερεών αποβλήτων, καθίσταται επιτακτική η ανάγκη εξεύρεσης βιώσιμων λύσεων για τη διαχείρισή τους. Βιβλιογραφικά υπάρχουν πολλά παραδείγματα όπου οι ΤΠΕ χρησιμοποιούνται ολοένα και περισσότερο στη διαχείριση των στερεών αποβλήτων. Διεξάγονται πολλές μελέτες που αφορούν στην επεξεργασία μοντέλων εφαρμογών με δυνατότητα Διαδίκτυου των Πραγμάτων (IoT) στη διαχείριση αποβλήτων. Ο σχεδιασμός και η υλοποίηση του IoT σκοπεύει να επανακαθορίσει τις παραδοσιακές τεχνικές συλλογής απορριμμάτων. Επίσης, με τη βοήθεια του IoT, η ταξινόμηση των αποβλήτων σε διαφορετικά είδη θα μπορούσε να γίνει πιο αποτελεσματικά. Από την άλλη πλευρά, τα συστήματα αυτά υστερούν από άποψη κόστους αλλά και σε ιδιωτικότητα και ασφάλεια καθώς μπορεί να αντιμετωπίσουν κυβερνο-επιθέσεις.
Ο Δήμος της Χαλκίδας το 2017 ξεκίνησε μια προσπάθεια για να αποτελέσει μια έξυπνη πόλη-πρότυπο για όλη την Ελλάδα. Η πόλη της Χαλκίδας έχει ενστερνιστεί ορισμένες αρχές που διέπουν μια έξυπνη πόλη όπως είναι η αξιοποίηση των ΤΠΕ για να βελτιωθεί η ποιότητα ζωής των πολιτών, να μειωθούν οι περιβαλλοντικές συνέπειες, να μειωθούν τα λειτουργικά έξοδα και να γίνει σωστή διαχείριση των διαθέσιμων πόρων. Πρέπει να σημειωθεί ότι η Χαλκίδα είναι η πρώτη πόλη στη χώρα όπου εγκαταστάθηκαν και είναι σε λειτουργία "έξυπνα συστήματα μέτρησης περιβαλλοντικών παραμέτρων". Από το 2017 υλοποιείται πρόγραμμα έξυπνης διαχείρισης απορριμμάτων. Το σύστημα αυτό αποτελεί τη λύση στο πρόβλημα της διαχείρισης απορριμμάτων, καθώς έχει τη δυνατότητα να μετρά από απόσταση την πληρότητα των κάδων. Με βάση τα δεδομένα αυτά ο χρήστης-οδηγός απορριμματοφόρου μπορεί να πλοηγείται και να αποφασίζει τακατάλληλα δρομολόγια. Με τον τρόπο αυτό, το κόστος σε καύσιμα μπορεί να μειωθεί σημαντικά (~50%) και ανάλογα μειώνονται οι εκπομπές επιβλαβών ρύπων και η υπερχείλιση των κάδων, κάτι το οποίο συμβάλλει σε ένα ομορφότερο, καθαρότερο και πιο βιώσιμο περιβάλλον.
Συμπερασματικά, η έξυπνη πόλη αξιοποιεί τις ΤΠΕ για την καλύτερη χρήση των πόρων, τη μείωση των εκπομπών και την εφαρμογή της βιώσιμης ανάπτυξης.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Αστικά απόβλητα, Διαδίκτυο των πραγμάτων, Έξυπνη Πόλη, Χαλκίδα

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Al-Azzam, M., & Alazzam, M. B. (2019). *Int. J. Adv. Comput. Sci. Appl.*, 10(2): 171-176.
[2] Ejaz, W., & Anpalagan, A. (2019). Internet of things for smart cities: overview and key challenges. In: Internet of Things for Smart Cities, SpringerBriefs in Electrical and Computer Engineering. Springer, Cham.
[3] Asase, M., Yanful, E. K., Mensah, M., Stanford, J., & Amponsah, S. (2009). *Waste Manage.*, 29(10): 2779-2786.

Αναρτημένη

ΔΥΑΔΙΚΑ ΚΑΙ ΤΡΙΑΔΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΜΕΤΑΒΑΤΙΚΩΝ ΜΕΤΑΛΛΩΝ ΜΕ ΑΜΙΝΟΑΛΚΟΟΛΕΣ ΚΑΙ N,N'-ΧΗΛΙΚΟΠΟΙΗΤΕΣ

Θ. Γκόγκου[1,*], Σ. Μάτσια[1], Α. Χατζηδημητρίου[2], Α. Σαλίφογλου[1]

[1]Εργαστήριο Ανόργανης Χημείας και Προηγμένων Υλικών, Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Πολυτεχνική Σχολή, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Θεσσαλονίκη 54124

[2]Εργαστήριο Ανόργανης Χημείας, Τμήμα Χημείας, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Θεσσαλονίκη 54124

*E-mail: tgkogkou@cheng.auth.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Τα μεταβατικά μέταλλα διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στη σύγχρονη (βιο)χημική τεχνολογία, δεδομένου οτι βρίσκουν εφαρμογή σε συστήματα, όπως ηλεκτρονικά, μαγνητικά, οπτικά, προηγμένα ανθεκτικά υλικά, με όλα αυτά λόγω των ιδιοτήτων που αναπτύσσονται.[1,2] Επιλεγμένα μεταλλοϊόντα έχουν, επίσης, καταλυτικό και δομικό ρόλο στη βιολογία.[3] Το νικέλιο Ni(II) και ο χαλκός Cu(II) διακρίνονται ως ιχνοστοιχεία, μικροθρεπτικά συστατικά και αναστολείς μικροβίων.[4] Επίσης, έχουν αναφερθεί αντικαρκινικές δράσεις του χαλκού με διάφορα ligands, όπως N-οξείδια πυριδίνης, φαινανθρολίνες, κ.ά. Ταυτόχρονα, το νικέλιο αποδεικνύεται απαραίτητο συστατικό σε εμφυτεύματα για ιατρικές χρήσεις, όπως αντικαταστάσεις αρθρώσεων.[3,5] Στο πλαίσιο ανάπτυξης μεταλλο-οργανικής τεχνολογίας υλικών με εφαρμογές σε αισθητήρες, επιδιώχθηκε ο σχεδιασμός και συνθετική μελέτη δυαδικών και τριαδικών συστημάτων Ni(II) και Cu(II) με (N,O)υποκαταστάτες και N,N'-αρωματικούς χηλικοποιητές, σε διαλύτες μεθανόλη και ακετονιτρίλιο. Για τη σύνθεση δυαδικών συστημάτων, ως (N,O)-υποκαταστάτης επιλέχθηκε η τριισοπροπανολαμίνη και ως (N,N')-υποκαταστάτες η 2,2'-διπυριδίνη και 1,10-φαιναθρολίνη. Τα προκύπτοντα νέα μεταλλο-οργανικά υλικά απομονώθηκαν σε καθαρή κρυσταλλική μορφή μέσω βελτιστοποίησης των συνθηκών αντίδρασης. Ο προσδιορισμός της δομής των υλικών αυτών και των οπτικών τους ιδιοτήτων έγινε με στοιχειακή ανάλυση, κρυσταλλογραφία ακτίνων Χ, φασματοσκοπία υπερύθρου (FT-IR), και φασματοσκοπία υπεριώδους ορατού (UV-Visible). Τα δομικά χαρακτηριστικά των ενώσεων ανταποκρίνονται στις βασικές ηλεκτρονικές ιδιότητες των μεταλλοϊόντων Cu(II) και Ni(II), με τις εμφανιζόμενες μοριακές γεωμετρίες να αντικατοπτρίζουν τη συμβολή των συναρμοσμένων οργανικών υποκαταστατών στη διαμόρφωση του υβριδικού χαρακτήρα των νέων αυτών υλικών. Αυτός ο χαρακτήρας αντανακλά στις οπτοηλεκτρονικές ιδιότητες των συναρμοσμένων μεταλλοϊόντων και στις μαγνητικές ιδιότητες που εμφανίζουν τα μακροϋλικά. Τα αποτελέσματα στοιχειοθετούν την αξία της συνθετικής δομικής ειδογένεσης σε δυαδικό-τριαδικό επίπεδο, μέσω της οποίας αναδεικνύονται συσχετισμοί δομής-δραστικότητας σε ενώσεις-συνθόνες προς περαιτέρω ανάπτυξη βελτιστοποιημένων υβριδικών υλικών.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Σύνθεση και δομή, (N,O,N)-Υποκαταστάτες, Μεταλλο-οργανικά υβριδικά υλικά, Συσχετισμός δομής-δραστικότητας, Οπτοηλεκτορνικές και μαγνητικές ιδιότητες

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Patra, R., Titi, H.M., Goldberg, I. (2013). *Cryst. Eng. Comm.* 15: 2853.
[2] Wei, Y., Yu, Y., Sa, R., Li, Q., Wu, K. (2009). *Cryst. Eng. Comm.* 6: 1054.
[3] Cleave, C.V., Crans, D.C. (2019). *Inorganics 7*(9): 111.
[4] Dupont, C.L., Christopher Rensing, G.G. (2011). *Metallomics* 3: 1109-1118.
[5] Sigel, A., Sigel, H., Sigel, R.K.O. (2007). Metal Ions in Life Sciences, 1st Edition Vol. 2, Nickel and Its Surprising Impact in Nature, West Sussex, John Wiley & Sons Ltd.

Προφορική

ΤΡΙΣΔΙΑΣΤΑΤΗ ΕΚΤΥΠΩΣΗ ΜΟΡΦΟΠΟΙΗΜΕΝΩΝ ΚΑΤΑΛΥΤΩΝ ΒΑΣΙΣΜΕΝΩΝ ΣΕ ΖΕΟΛΙΘΟ ZSM-5

Σ.Κολτσακίδης[1,*], Β.Κοίδη[1,2], Ε. Τζιμτζίμης[1], Δ.Τζέτζης[1], Α.Α. Λάππας[2], Ε.Ηρακλέους[1,2]

[1]Σχολή Επιστήμης και Τεχνολογίας, Διεθνές Πανεπιστήμιο Ελλάδος, 57001 Θεσσαλονίκη

[2]Ινστιτούτο Χημικών Διεργασιών & Ενεργειακών Πόρων (ΙΔΕΠ), Εθνικό Κέντρο Έρευνας & Τεχνολογικής Ανάπτυξης (ΕΚΕΤΑ), 57001 Θεσσαλονίκη

*skoltsakidis@ihu.edu.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Παρά τον τεράστιο αντίκτυπο που έχει η τρισδιάστατη (3D) εκτύπωση σε πολλούς τομείς, η εφαρμογή της στην παρασκευή καταλυτών είναι ακόμα σε πρώιμο ερευνητικό στάδιο [1]. Αξιοποιώντας τις δυνατότητες που προσφέρει η τεχνολογία αυτή, είναι δυνατή η σύνθεση δομημένων καταλυτικών υλικών με βελτιστοποιημένες γεωμετρίες για μεγιστοποίηση της καταλυτικής δραστικότητας και των φαινομένων μεταφοράς μάζας και θερμότητας. Στην παρούσα μελέτη παρουσιάζεται η κατασκευή μορφοποιημένων καταλυτών βασισμένων σε ζεολιθο ZSM-5 με τρισδιάστατη εκτύπωση μέσω εκμαγείων, οι οποίοι χαρακτηρίστηκαν ως προς τις μηχανικές και φυσικοχημικές τους ιδιότητες.

Με βάση το επιθυμητό μέγεθος και σχήμα των δομημένων καταλυτών (κύλινδροι με εξωτερική διάμετρο 8 mm και μήκος 10 mm), πραγματοποιήθηκε σχεδιασμός της γεωμετρίας με χρήση του λογισμικού Computer Aided Design (CAD) και βελτιστοποίησή της ως προς την υδραυλική συμπεριφορά και την πτώση πίεσης σε διάφορες συνθήκες λειτουργίας μέσω υπολογιστικής ρευστομηχανικής μελέτης. Το εκμαγείο με τη βέλτιστη γεωμετρία κατασκευάστηκε με τρισδιάστατο εκτυπωτή τεχνολογίας Digital Light Processing (DLP) χρησιμοποιώντας πολυμερική ρητίνη. Στη συνέχεια, ο ζεόλιθος ZSM-5 εναποτέθηκε στα εκμαγεία μέσω χύτευσης με αιώρημα σκόνης ζεόλιθου ZSM-5 σε διάλυμα πυριτικού νατρίου. Τα δείγματα ξηράνθηκαν για την απομάκρυνση της υγρασίας διαδοχικά στους 25, 60 και 120 ^{o}C και πυρώθηκαν σε αέρα για την καύση και αφαίρεση των εκμαγείων. Οι παράμετροι που μελετήθηκαν ήταν η σύσταση του αιωρήματος ZSM-5/πυριτικού νατρίου (10 – 30 %κ.β. ZSM-5) και η θερμοκρασία πύρωσης (500, 600, 700, 850 ^{o}C). Οι συνθήκες ξήρανσης, καθώς και η προκύπτουσα συμπεριφορά συρρίκνωσης, εξετάστηκαν για την αποφυγή ρωγμών και σοβαρών ελαττωμάτων που θα μπορούσαν να επηρεάσουν τη δομική ακεραιότητα των τελικών καταλυτικών δομών. Η ακρίβεια των διαστάσεων των μονόλιθων εξετάστηκε χρησιμοποιώντας οπτικό μικροσκόπιο. Επιπλέον, πραγματοποιήθηκαν δοκιμές κάμψης τριών σημείων, καθώς και πειράματα νανοδιείσδυσης, για την αξιολόγηση της αντοχής, της σκληρότητας και της ολκιμότητας. Ως προς τα φυσικοχημικά χαρακτηριστικά, προσδιορίστηκαν οι δομικές ιδιότητες (ειδική επιφάνεια, πορώδες κλπ.) με ρόφηση/εκρόφηση N_2, η κρυσταλλική δομή με περιθλασιμετρία ακτίνων Χ και η οξύτητα με πυριδίνη-υπέρυθρη φασματοσκοπία. Οι τρισδιάστατα εκτυπωμένες ζεολιθικές δομές θα δοκιμαστούν στην αντίδραση αφυδάτωσης μεθανόλης για παραγωγή DME. Τα αποτελέσματα της εργασίας αυτής καταδεικνύουν τη δυνατότητα χρήσης της τρισδιάστατης εκτύπωσης για την προετοιμασία καταλυτικών δομών με πλεονεκτήματα έναντι των συμβατικών μεθόδων σύνθεσης καταλυτών.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Τρισδιάστατη Εκτύπωση, Καταλύτες, CFD, Μονόλιθος, Ζεόλιθος.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Το ερευνητικό έργο υποστηρίχτηκε από το Ελληνικό Ίδρυμα Έρευνας και Καινοτομίας (ΕΛ.ΙΔ.Ε.Κ.) στο πλαίσιο της Δράσης «1η Προκήρυξη ερευνητικών έργων ΕΛ.ΙΔ.Ε.Κ. για την ενίσχυση των μελών ΔΕΠ και Ερευνητών/τριών και την προμήθεια ερευνητικού εξοπλισμού μεγάλης αξίας» (Αριθμός Έργου: HFRI-FM17-62)

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Kotz, F., Risch, P., Helmer, D., Rapp, B., (2019). *Adv. Materials* 31 (26):1805982.

Αναρτημένη

ΜΕΛΕΤΗ ΜΟΝΟ- ΚΑΙ ΔΙ- ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΝΑΝΟΔΟΜΗΜΕΝΩΝ ΚΑΤΑΛΥΤΩΝ Ru-Ni/SBA15 ΣΤΗΝ ΥΔΡΟΓΟΝΩΣΗ ΤΟΥ CO_2 ΠΡΟΣ CH_4

Γ. Μποτζολάκη[1], Ε. Νικολαράκη[1], Α. Ροντογιάννη[1], Σ. Φανουργιάκης[1], Ν. Χαλμπές[2], Π. Ζυγούρη[2], Ν. Χαρισίου[3], Μ.Α. Γούλα[3], Μ.Α. Καρακασσίδης[2], Δ. Γουρνής[2,*], Ι. Γεντεκάκης[1,4,*]

[1] Σχολή Χημικών Μηχανικών & Μηχανικών Περιβάλλοντος, Πολυτεχνείο Κρήτης, Χανιά, Ελλάδα

[2] Τμήμα Επιστήμης και Μηχανικής Υλικών, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, Ιωάννινα, Ελλάδα

[3] Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας, Κοζάνη, Ελλάδα

[4] Ίδρυμα Τεχνολογίας & Έρευνας / Ινστιτούτο Γεωενέργειας (ΙΤΕ/ΙΓ), Χανιά, Κρήτη, Ελλάδα

* Corresponding Authors: yyentek@chenveng.tuc.gr (Ι.Γ.); dgourni@uoi.gr (Δ.Γ.)

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Εξαιτίας της υψηλής συγκέντρωσής του στην ατμόσφαιρα, το CO_2 είναι το κυριότερο από άποψη συνολικής συμβολής αέριο του θερμοκηπίου. Η δέσμευση και χρησιμοποίησή του μέσω της μετατροπής του σε προϊόντα προστιθέμενης αξίας συγκαταλέγονται σήμερα στις σπουδαιότερες ερευνητικές προσεγγίσεις με έντονο ενδιαφέρον πρακτικής εφαρμογής. Προς αυτή την κατεύθυνση, η καταλυτική υδρογόνωση του CO_2 για παραγωγή μεθανίου, γνωστή και ως αντίδραση Sabatier, βρίσκεται στο κέντρο του ενδιαφέροντος, ειδικά για εφαρμογή στην διεργασία υπό το όνομα «power to gas (PtG)» που προσβλέπει στην δέσμευση της ηλιακής ενέργειας μετατρέποντάς την σε χημική ενέργεια καυσίμου αερίου (μεθανίου) υπό ταυτόχρονη ανακύκλωση εκπομπών CO_2 [1-3]. Στην παρούσα εργασία μελετάται η αντίδραση μεθανοποίησης του CO_2 σε μονο- και δι-μεταλλικούς καταλύτες Ni, Ru-Ni υποστηριγμένων σε μεσοπορώδη πυρίτια SBA-15. Αρχικά πραγματοποιήθηκε η σύνθεση της μεσοπορώδους μήτρας SBA-15 και στη συνέχεια με την μέθοδο υγρού εμποτισμού, σε δυο εξακολουθητικά βήματα, έγινε η εναπόθεση των καταλυτικά ενεργών φάσεων Ni και Ru στο εν λόγω υπόστρωμα. Όσον αφορά το Ru, χρησιμοποιήθηκαν δύο διαφορετικές πρόδρομες ενώσεις, το $RuCl_3$ και Ru(III)-acetylacetonate. Τα καταλυτικά πειράματα συγκριτικής αξιολόγησης των καταλυτών πραγματοποιήθηκαν σε αντιδραστήρα σταθερής κλίνης, συνεχούς ροής. Στόχος της παρούσας έρευνας ήταν η μελέτη της επίδρασης των παραμέτρων σχεδιασμού του καταλύτη (π.χ. η χρησιμοποιούμενη πρόδρομη ένωση και η αναλογία Ru/Ni) στη δραστικότητα και την εκλεκτικότητα της αντίδρασης μεθανιοποίησης του CO_2. Τα βασικά φυσικοχημικά/μορφολογικά χαρακτηριστικά όλων των καταλυτών προσδιορίστηκαν με μία πληθώρα τεχνικών χαρακτηρισμού (όπως, BET-BJH, H_2-TPR, H_2-chemisorption, XRD, κ.ά.) ώστε να γίνουν κατανοητά φαινόμενα συνέργειας μεταξύ μετάλλουμετάλλου και μετάλλου-φορέα στην απόδοση της αντίδρασης.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Υδρογόνωση CO2; Διμεταλλικοί καταλύτες ρουθηνίου νικελίου; Μεσοπορώδεις πυρίτιες

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η εργασία υλοποιήθηκε στο πλαίσιο της Δράσης ΕΡΕΥΝΩ - ΔΗΜΙΟΥΡΓΩ - ΚΑΙΝΟΤΟΜΩ και συγχρηματοδοτήθηκε από την Ευρωπαϊκή Ένωση και εθνικούς πόρους μέσω του ΕΠΑνΕΚ (Κωδικός έργου: Τ1ΕΔΚ-00782).



ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] I.V. Yentekakis, F. Dong. Grand challenges for *Catalytic Remediation* in environmental and energy applications towards a cleaner and sustainable future. Front. Environ. Chem. 1 (2020) 5. https://doi.org/10.3389/fenvc.2020.00005.

[2] G.I. Siakavelas, N.D. Charisiou [. . .] I.V. Yentekakis, K. Polychronopoulou, M.A. Goula. Highly selective and stable Ni/La-M (M=Sm, Pr, and Mg)-CeO2 catalysts for CO2 methanation. J. CO2 Util. 51 (2021) 101618. https://doi.org/10.1016/j.jcou.2021.101618

[3] G. Botzolaki, G. Goula, [. . .] M.A. Goula, S. Papadopoulos, I.V. Yentekakis. CO_2 Methanation on Supported Rh Nanoparticles: The combined Effect of Support Oxygen Storage Capacity and Rh Particle Size. *Catalysts 10* (2020) 944; https://doi.org/10.3390/catal10080944

Προφορική

ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΑΠΟΜΑΚΡΥΝΣΗΣ ΙΟΝΤΩΝ ΜΟΛΥΒΔΟΥ ΚΑΙ ΘΕΙΙΚΩΝ ΑΠΟ ΥΔΑΤΙΚΑ ΔΙΑΛΥΜΑΤΑ ΜΕ ΗΛΕΚΤΡΟΔΙΑΠΙΔΥΣΗ

Α. Βουτετάκη[1,3] Κ. Πλάκας[1], Α. Παπαδόπουλος*[1], Δ. Μπόλλας[2], Σ. Παρχαρίδης[2], Π. Σεφερλής[3]

[1]Ινστιτούτο Χημικών Διεργασιών και Ενεργειακών Πόρων (ΙΔΕΠ), Εθνικό Κέντρο Έρευνας και Τεχνολογικής Ανάπτυξης (ΕΚΕΤΑ), Θέρμη, Θεσσαλονίκη

[2]Sunlight Group Energy Storage Systems, Ξάνθη

[3]Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Θεσσαλονίκη

*spapadopoulos@certh.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η ρύπανση των υδατικών πόρων από βαρέα μέταλλα είναι ένα σοβαρό περιβαλλοντικό πρόβλημα το οποίο εντείνεται τα τελευταία χρόνια λόγω της ραγδαίας αύξησης των βιομηχανικών δραστηριοτήτων και της ανάπτυξης νέων τεχνολογιών. Ο μόλυβδος (Pb) εντοπίζεται στα υγρά απόβλητα διαφόρων βιομηχανικών διεργασιών, όπως εκείνα της παραγωγής μπαταριών, χρωστικών, πλαστικών και ηλεκτρονικών ειδών, ενώ η αποτελεσματική απομάκρυνσή του απασχολεί τους επιστήμονες μέχρι και σήμερα. Στην περίπτωση της παραγωγής μπαταριών τύπου μολύβδου-οξέος τα υγρά απόβλητα χαρακτηρίζονται από όξινο pH, ως αποτέλεσμα της συγκέντρωσης εκπλυμάτων οξέων σε αυτά (H_2SO_4), υψηλή θολερότητα και μικρές συγκεντρώσεις Pb και άλλων μετάλλων [1]. Οι συμβατικές χημικές τεχνολογίες επεξεργασίας των εν λόγω αποβλήτων (π.χ. Walhalla) είναι δαπανηρές, χρονοβόρες, δημιουργούν δευτερογενή απόβλητα (π.χ. γύψος) και δεν ικανοποιούν τη σύγχρονη απαίτηση για ανάκτηση και αξιοποίηση χρήσιμων συστατικών στο πλαίσιο των αρχών της κυκλικής οικονομίας. Η ηλεκτροδιαπίδυση (*electrodialysis-ED*) είναι μια πολλά υποσχόμενη ηλεκτροχημική διεργασία απομάκρυνσης ιόντων από υδατικά διαλύματα, καθώς επιτρέπει την υψηλή ανάκτηση νερού και τον σχεδόν πλήρη διαχωρισμό των ιόντων, έχει σχετικά μικρές απαιτήσεις ενέργειας ενώ τα δύο παραγόμενα ρεύματα υγρού (καθαρό νερό και συμπύκνωμα ιόντων) μπορούν να αξιοποιηθούν στην ίδια τη βιομηχανία ή αλλού σύμφωνα με τις προδιαγραφές επαναχρησιμοποίησης. Στη δημοσιευμένη βιβλιογραφία, υπάρχουν διαθέσιμα αποτελέσματα σχετικά με το διαχωρισμό ιόντων μολύβδου από υδατικά διαλύματαμε χρήση ED, αλλά σε συστήματα μικρής κλίμακας, με χαμηλή ενεργό επιφάνεια ιοντοεναλλακτικών μεμβρανών, μικρούς όγκους επεξεργασμένου υγρού και για μη ρεαλιστικές συστάσεις υγρών αποβλήτων [2],[3],[4].

Στην παρούσα έρευνα μελετήθηκε συστηματικά η συνδυασμένη απομάκρυνση ιόντων μολύβδου και θειικών ιόντων από υδατικά διαλύματα που προσομοιάζουν εκείνα των υγρών αποβλήτων μπαταριών μολύβδου-οξέος, με τη βοήθεια μονάδας ED πιλοτικής κλίμακας του ΙΔΕΠ/ΕΚΕΤΑ. Αρχικά η μελέτη εστιάστηκε στη βελτιστοποίηση της διεργασίας ED ως προς το διαχωρισμό των θειικών ιόντων μέσω κατάλληλης μεθοδολογίας σχεδιασμού πειραμάτων. Για την αξιολόγηση των πειραμάτων λήφθηκαν υπόψη τρία κριτήρια βελτιστοποίησης: μεγιστοποίηση του διαχωρισμού των θειικών ιόντων (SP%), ελαχιστοποίηση της κατανάλωσης ενέργειας (EC) και μεγιστοποίηση της απόδοσης ρεύματος (CE%), η οποία ορίζεται ως ο λόγος της ηλεκτρικής ενέργειας που καταναλώνεται για το διαχωρισμό και της συνολικής ηλεκτρικής ενέργειας που παρέχεται στο σύστημα.

Με βάση το σχεδιασμό πειραμάτων, διεξήχθησαν συνολικά δεκαεπτά πιλοτικές δοκιμές με τη βοήθεια των οποίων προσδιορίστηκαν οι βέλτιστες τιμές των τριών ανεξάρτητων μεταβλητών (εφαρμοζόμενη τάση, λόγος των όγκων του αραιού έναντι του συμπυκνωμένου διαλύματος, αρχική συγκέντρωση των θειικών ιόντων). Τα αποτελέσματα έδειξαν απομάκρυνση θειικών ιόντων αρχικής συγκέντρωσης 2000 mg/L σε ποσοστό 68% σε διάρκεια 30 min, κατά την εφαρμογή 15 V και κατανάλωση ενέργειας 0.5 kWh/m^3. Στη συνέχεια, μελετήθηκε η συνδυασμένη απομάκρυνση μολύβδου και θειικών ιόντων με βάση τις βέλτιστες συνθήκες λειτουργίας της μονάδας ED. Επιτεύχθη απομάκρυνση θειικών ιόντων σε ποσοστό 91% και ιόντων μολύβδου (αρχικής συγκέντρωσης 5 mg/L) σε ποσοστό 75%, σε 4 ώρες, με εφαρμογή 40 V και κατανάλωση ενέργειας 7 kWh/m^3.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: περιβάλλον, ηλεκτροχημεία, χημικές διεργασίες, διεργασίες μεμβρανών

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Gu, S., Fu, B., Ahn, J. (2020). *Sustainability* 12, 1263.
[2] Amor, Z., Malki, S., Taky, M., Beriou, B., Mameri, N., Elmidaoui, A. (1998). *Desalination* 120: 263-271.
[3] Gherasim, C., Krivcik, J., Mikulasek, P. (2014). *Chem. Eng. J.* 256: 324-334.
[4] Mohammadi, T., Razmi, A., Sadezadeh, M. (2004). *Desalination* 167: 379-385.

Προφορική

FINDING THE OPTIMUM LOADING OF Au & Mo IN NiO/GDC AND THE INFLUENCE OF Fe FOR THE REVERSIBLE OPERATION OF SOLID OXIDE CELLS

F. Zaravelis[1,2], S.G. Neophytides[1], D.K. Niakolas[1,*]

[1] Foundation for Research and Technology, Institute of Chemical Engineering Sciences (FORTH/ICE-HT), Patras, GR-26504, Greece
[2] Department of Chemical Engineering, University of Patras, GR-26504, Greece
*niakolas@iceht.forth.gr

ABSTRACT

Reversible solid oxide cells (rSOCs) are ideal candidates for renewable energy storage and usage, due to their ability to work under electrolysis mode for H_2 production or fuel cell mode for power generation, both by the same unit. Operation of SOCs at high-temperatures enables high energy efficiency, increases reaction rates and allows the use of low-cost catalysts compared to low temperature technologies. The state-of-the-art (SoA) fuel electrodes: Ni/YSZ and Ni/GDC, despite their advantages, are prone to various degradation phenomena, such as Ni coarsening, agglomeration, and depletion/migration. One way to mitigate these issues is by dispersing small amounts of transition metal additives, either non-noble or noble elements, in the Ni-based electrode[1].

This study presents the optimization efforts on the already developed 3wt.% Au–3wt.% Mo-NiO/GDC electrode[1], with the primary objective to decrease the Au loading, then to determine the optimum value of the Au/Mo ratio and if possible to replace Au and Mo with Fe. With this in mind, several electrocatalysts were synthesized, with different Au and Mo loadings, and then evaluated under r-SOC operation. The electrochemical characterization was conducted by means of i-V curves and Electrochemical Impedance Spectroscopy (EIS) analysis, in order to ascertain the effect of three different parameters, such as the: (i) temperature in the range of 900-800^{o}C, (ii) reaction mixture and (iii) reversible operation (i.e. SOFC/SOEC cycles).

The experimental data showed that the modification of the SoA NiO/GDC electrode with Au and Mo has a positive effect on the polarization resistance (R_{pol}) of the cell (decreased value and higher stability). On the other hand, further increase in the amount of Mo, beyond a certain wt.% loading, caused a steep increase of the ohmic resistance (R_{ohm}) value, which is accompanied by a drop in the performance of the cell. Overall, the electrode with the lowest loading in Au (1wt.% Au–3wt.% Mo-NiO/GDC) exhibited the best and most stable performance under reversible SOC operation. In addition, preliminary results revealed a significant enhancement of the Ni/GDC r-SOC performance, by replacing Mo with Fe.

KEYWORDS: rSOC, Modified Ni/GDC, Optimization, Au-Mo & Au-Fe Synergy

REFERENCES

[1] C. Neofytidis, E. Ioannidou, L. Sygellou, M. Kollia, and D. K. Niakolas, "Affecting the H_2O electrolysis process in SOECs through modification of NiO/GDC; experimental case of Au-Mo-Ni synergy," *J. Catal.*, vol. 373, pp. 260–275, 2019.

Προφορική

ΣΥΝΘΕΣΗ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ $La_{1-x}Ca_xMnO_3$ ΠΕΡΟΒΣΚΙΤΙΚΩΝ ΥΛΙΚΩΝ ΩΣ ΦΟΡΕΩΝ ΟΞΥΓΟΝΟΥ ΣΕ ΔΙΕΡΓΑΣΙΕΣ ΚΑΥΣΗΣ ΜΕ ΧΗΜΙΚΗ ΑΝΑΔΡΑΣΗ

Φλώρα Παπαδοπούλου[1], Χαριτίνη Ματσούκα[1,2], Αντιγόνη Εύδου[1], Ελένη Παχατουρίδου[1], Αντώνιος Ψαρράς[1], Ελένη Ηλιοπούλου[1,*], Βασίλειος Ζασπάλης[1,2,*], Λώρη Ναλμπαντιάν[1]

[1]ΙΔΕΠ/ΕΚΕΤΑ, Θέρμη, Θεσσαλονίκη, Ελλάδα

[2]Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Θεσσαλονίκη, Ελλάδα

*eh@certh.gr, zaspalis@certh.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η καύση ορυκτών καυσίμων προς παραγωγή ενέργειας σε συνδυασμό με τις διαρκώς αυξανόμενες ενεργειακές απαιτήσεις εντείνουν παγκόσμια περιβαλλοντικά ζητήματα, όπως οι εκπομπές τοξικών ατμοσφαιρικών ρυπαντών, αλλά και αερίων του θερμοκηπίου, με άμεσο επακόλουθο την αναζήτηση νέων μεθόδων καύσης με μειωμένες εκπομπές CO_2. Οι τεχνολογίες δέσμευσης και αποθήκευσης διοξειδίου του άνθρακα επιτυγχάνουν την παραγωγή καθαρής ενέργειας από ορυκτά καύσιμα, ενώ με γνώμονα τις υψηλές ενεργειακές απαιτήσεις, αλλά και το κόστος, οι διεργασίες με Χημική Ανάδραση θεωρούνται πως συμβάλλουν αποτελεσματικά στις μεθόδους δέσμευσης του CO_2. Η Καύση με Χημική Ανάδραση (Chemical Looping Combustion) βασίζεται στην επιλογή κατάλληλου στερεού φορέα οξυγόνου, ο οποίος ανακυκλοφορεί μεταξύ δύο αντιδραστήρων ρευστοστερεάς κλίνης, τον αντιδραστήρα καυσίμου (όπου γίνεται η καύση του καυσίμου) και τον αντιδραστήρα αέρα (όπου επανοξειδώνεται ο φορέας οξυγόνου). Ουσιαστικά, με χρήση του φορέα οξυγόνου αποφεύγεται η επαφή μεταξύ καυσίμου και αέρα, αφού το καύσιμο οξειδώνεται από το οξυγόνο του φορέα, ενώ ο ανηγμένος φορέας επανοξειδώνεται στον αντιδραστήρα αέρα, οδηγώντας τελικά στην παραγωγή καθαρού CO_2 και υδρατμών ως προϊόντα (πλήρους) καύσης [1].

Η σύνθεση περοβσκιτικών υλικών με γενικό χημικό τύπο $La_{1-x}Ca_xMnO_3$ (LCM), που χρησιμοποιήθηκαν ως φορείς οξυγόνου, πραγματοποιήθηκε με τη μέθοδο συγκαταβύθισης, μεταβάλλοντας το ποσοστό του περιεχόμενου Ca (0, 30, 50, 70, 100% κ.β.) [2]. Η αξιολόγηση των LCM υλικών στην καύση μεθανίου με Χημική Ανάδραση έγινε σε αντιδραστήρα ρευστοστερεάς κλίνης με ταυτόχρονη μελέτη του βαθμού μετατροπής του μεθανίου, της εκλεκτικότητας, της ικανότητας μεταφοράς οξυγόνου (Oxygen Transfer Capacity: OTC) και της ανθεκτικότητας των φορέων σε πολυάριθμους οξειδοαναγωγικούς κύκλους. Οι επιθυμητές περοβσκιτικές δομές ταυτοποιήθηκαν με την τεχνική της Περίθλασης Ακτινών Χ (XRD), τα χαρακτηριστικά πορώδους δομής, καθώς και η μορφολογία και η κοκκομετρία τους διερευνήθηκαν αντίστοιχα με φυσιορόφηση N_2 και οπτική παρατήρηση σε Ηλεκτρονικό Μικροσκόπιο Σάρωσης (SEM). Τα υλικά παρουσίασαν διαφορετική συμπεριφορά ανάλογα με το περιεχόμενο ποσοστό Ca. Ως αποδοτικότερος φορέας οξυγόνου κρίθηκε το υλικό LCM100 επιτυγχάνοντας βαθμό μετατροπής μεθανίου ~97%, σχεδόν πλήρη εκλεκτικότητα ως προς CO_2 (~99.9%), υψηλή ικανότητα μεταφοράς οξυγόνου(~3.4%κ.β) και ικανοποιητική συμπεριφορά για την οξείδωση του CH_4 σε διάρκεια 20 οξειδοαναγωγικών κύκλων.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Καύση με Χημική Ανάδραση, περοβσκιτικά υλικά $La_{1-x}Ca_xMnO_3$, φορείς οξυγόνου

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Adanez J., Abad A., Garcia-Labiano F., Gayan P., Diego L. (2012). *Prog. in Ener. Comb. Scien.* 38(2): 215282.

[2] Nalbandian L., Zaspalis V. (2016). *Perov. and Rel. Mix. Oxid.: Conc. and Appl.* 839-861.

Αναρτημένη

ΤΕΧΝΟ-ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΜΟΝΑΔΑΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΒΙΟ-ΜΕΘΑΝΙΟΥ ΚΑΙ ΒΙΟ-ΥΔΡΟΓΟΝΟΥ ΑΠΟ ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΤΥΡΟΚΟΜΕΙΟΥ

Γ. Αντωνοπούλου[2], Ι. Κ. Κούκος[1], Ε. Δέσκαλι[1,*]
[1] Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Πατρών, Ρίο, 26504 Πάτρα, Ελλάδα
[2] Ινστιτούτο Επιστημών Χημικής Μηχανικής (ITE/IEXMH), Σταδίου, Πλατάνι Πάτρα, 26504
*deskalis@chemeng.upatras.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Το τυρόγαλα (cheese whey, CW) είναι ένα πρασινωπό–κίτρινο υγρό που προκύπτει από την κατακρήμνιση της καζεΐνης κατά την παρασκευή τυροκομικών προϊόντων. Αποτελεί παραπροϊόν-απόβλητο για τις γαλακτοβιομηχανίες και συγκεκριμένα αντιπροσωπεύει το 85% με 95% της αρχικής ποσότητας του γάλατος. Στην παρούσα εργασία πραγματοποιείται ο σχεδιασμός και η οικονομική ανάλυση μονάδας παραγωγής βιο-υδρογόνου και βιο-μεθανίου χρησιμοποιώντας ως πρώτη ύλη το τυρόγαλα. Ο σχεδιασμός της μονάδας πραγματοποιηθηκε για διαφορετικές τροφοδοσίες τυρογάλατος 10 t d^{-1}, 100 t d^{-1} και 1000 t d^{-1}. Το παραγόμενο βιο-υδρογόνο χρησιμοποιείται για την συνδυασμένη παραγωγή ηλεκτρικής και θερμικής ενέργειας με σκοπό την κάλυψη των ενεργειακών απαιτήσεων της μονάδας. Από την άλλη, το παραγόμενο βιο-μεθάνιο μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως καύσιμο σε οχήματα ή να διοχετευθεί στο δίκτυο του φυσικού αερίου. Η εκτίμηση της βιωσιμότητας της μονάδας γίνεται με την ανάλυση προεξοφλημένων χρηματικών ροών (discounted cash flow analysis (DFC)). Από την ανάλυση αυτή προκύπτει ότι η ελάχιστη τιμή πώλησης για το παραγόμενο βιο-μεθάνιο είναι 1.47 \$/m^3. Τέλος, λαμβάνοντας υπόψιν την πρόσφατη εκτίναξη της τιμής αγοράς του φυσικού αερίου, το επενδυτικό πλάνο της μονάδας μπορεί να χαρακτηριστεί ως βιώσιμο και πολλά υποσχόμενο στο άμεσο μέλλον.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Τυρόγαλα, Σχεδιασμός μονάδας, Παραγωγή βιο-υδρογόνου, Παραγωγή βιο-μεθανίου, Τεχνο-οικονομική ανάλυση

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Antonopoulou, G., Stamatelatou, K., Venetsaneas, N., Kornaros, M., Lyberatos, G. (2008). Biohydrogen and Methane Production from Cheese Whey in a Two-Stage Anaerobic Process. *Ind. Eng. Chem. Res.* 47, 5227–5233.
[2] Peters, M.S., Timmerhaus, K., West, R.E. (2003). Plant Design and Economics for Chemical Engineers. McGraw-Hill, Singapore.
[3] Rivera, I., Bakonyi, P., Cuautle-Marin, M.A., Buitron, G. (2017). Evaluation of various cheese whey treatment scenarios in single chamber microbial electrolysis cells for improved biohydrogen production. Chemosphere. 174, 253-259.
[4] Turton, R., Bailie, R.C., Whiting, W.B., Shaeiwitz, J.A. (2009). Analysis, Synthesis and Design of Chemical Processes. Prentice Hall International Series, Boston, MA.

Προφορική

Cr- AND Pd-FREE ELECTROLESS PLATING ON 3D-PRINTED PHOTOCURABLE RESIN PARTS

A.Bairamis[1,*], K. Mavronasou[1], A. Grigoropoulos[1], E. Papaioannou[1], I. Deligkiozi[1], A. Zoikis Karathanasis[1]
[1] Creative Nano PC, 4 Leventi Street, Peristeri, 12132 Athens, Greece
* a.bairamis@creativenano.gr

ABSTRACT

Plating on plastics (PoP) is a key process for producing a metallic coating on non-conductive polymeric substrates to enhance their wear and corrosion resistance and to aesthetically improve their appearance. Currently, industrial processes employ toxic and/or expensive chemicals such as chromic acid for the etching and Pd-Sn colloidal solutions for the activation of the polymeric surface before the final electroless deposition step (metallization).[1] In the last 20 years, the PoP research community has been investigating greener and less expensive alternative procedures that do not involve the use of Cr^{6+} and/or Pd-Sn. In addition, coupling of PoP with 3D polymer-based printing technologies can lead to the manufacturing of complex, custom-made metallized plastic objects that are used in scientific, industrial, and daily life applications.

In this study, photocurable resin flat parts were 3D printed via stereolithography (SLA) and then coated via an environmentally benign process that employs KOH for the etching (instead of Cr^{6+} solutions),[2] $[Ni(CH_3COO)_2]$ for the activating (instead of Pd/Sn colloidal solutions)[3] and Ni-P electroless solutions for the final metallization step. The chemical and morphological properties of the polymeric surface were evaluated by FT-IR spectroscopy, thermogravimetric analysis, contact angle measurements and scanning electron microscopy (SEM). A uniform, smooth Ni-P layer of approximately 4 μm thickness was obtained.

This research work has received funding from the 3DPlate project4 under the RESEARCH-CREATEINNOVATE call.

KEYWORDS: Plating on plastics, palladium-free, chromium-free, 3D printing, Ni-P plating

REFERENCES

[1] Krulik, G.A., (1978). *J. Chem. Educ.* 55 (6): 361-365.
[2] Bernasconi, R., Credi, C., Tironi, M., Levi, M., & Magagnin, L. (2017). *J. Electrochem. Soc.* 164 (5): B3059-B3066.
[3] Suman, R., Nandan, D., Haleem, A., Bahl, S., & Javaid, M. (2020). *Materials Today: Proceedings.* 28 (3): 1575-1579. [4] https://www.3dplate.gr/

Αναρτημένη

DEVELOPMENT OF A PORTABLE PILOT LINE FOR PURIFICATION OF SPENT PLATING BATHS FROM THE SURFACE TREATMENT INDUSTRY

E. Papaioannou[1,*], A. Bairamis[1], K.Mavronasou[1], A. Zoikis Karathanasis[1]
[1]Creative Nano PC, 4 Leventi Street, Peristeri, 12132 Athens, Greece
e.papaioannou@creativenano.gr*

ABSTRACT

Electroplating is a flexible low-cost method of manufacturing metallic coatings via the reduction and subsequent deposition of metal cations by applying electric current through an electrolyte bath. This surface treatment can significantly enhance the properties (mechanical strength, chemical resistance) and improve the appearance of various metallic objects and components used in a variety of industries such as aerospace, automotive, medical, electronics, batteries. However, lower than ideal current efficiency during the electroplating process results in the accumulation of metal cations within the electrolyte bath. The gradual increase in the concentration of metal cations to be electrodeposited reaches a threshold beyond which the electrodeposition yield is dramatically decreased, and the bath is characterized as ``spent``. The spent baths should then be removed and transferred to recycling centers [1]. The electroplating industry produces a total amount of 300.000 tons of hazardous wastes per year in the EU area [2].

Creative Nano, as a partner in the EU funded PureNano project, has developed a low cost, sustainable by design method for the purification of spent Ni-P/SiC nanocomposite electroplating baths that can significantly extend their operational lifetime and decrease their environmental impact. Purification is carried out by capturing excess Ni species on the surface of Fe_3O_4-based magnetic nanoparticles (MNPs) which are then removed from the plating bath via magnetic filters [3,4].

Lab scale experiments verified that approximately 10% of Ni(II) cations can be captured from an aqueous solution containing dissolved Ni(II) salts within 5 min after the addition of MNPs at the required Ni/MNP ratio. Creative nano has already designed and installed in its premises a pilot line, capable of purifying and regenerating spent Ni-P/SiC electrolyte baths up to 120 L. The purification pilot line consists of two tanks with integrated motor stirrers, two magnetic filters for removing MNPs and an air diaphragm pump for recirculation of the electrolyte. All parts of the remote pilot line are interconnected with flexible PVC pipes. Operation of the pilot line and preliminary results will be presented.

This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 821431, "PureNano"

KEYWORDS: Spent electroplating baths, Ni-P electroplating, SiC nanoparticles, MNPs

REFERENCES

[1] Bingham, A. "Disposal of electroplating wastes in New Zealand - a review of current practices and recommendations for future management," (2010), Department of Health, New Zealand.
[2] European Commission, "Surface treatment of metals and plastics", Integrated Pollution Prevention and Control," August 2014
[3] Pesce, R. et al. "Innovative Magnetic Aggregates for the Removal of Transition Metals from Industrial Wastewater," Minerals (2021), 11(6), 643.
[4] Accogli, A. et al. "Electrochemical Characterization of Magnetite (Fe3O4) Nanoaggregates in Acidic and Alkaline Solutions," ACS Omega (2021), 6(41), 26880.

Προφορική

ΒΕΛΤΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ ΣΥΝΘΗΚΩΝ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΤΟΥ ΘΑΛΑΣΣΙΝΟΥ ΜΙΚΡΟΦΥΚΟΥΣ *TETRASELMIS STRIATA* ΚΑΙ ΠΟΙΟΤΙΚΟΣ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΗΣ ΒΙΟΜΑΖΑΣ ΜΕ ΣΚΟΠΟ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΙΧΘΥΟΤΡΟΦΗΣ

Β. Πατρινού[1,*], Α. Δασκαλάκη[2], Σ. Παπανικόλας[1,5], Δ. Καμπάνταης[3], Χ. Ν. Οικονόμου[4], Δ. Μπόκας[5], Ι. Κοτζαμάνης[3], Δ. Β. Βαγενάς[4], Γ. Αγγελής[2], Α. Γ. Τεκερλεκοπούλου[1]

[1]patrinou.v@hotmail.com , spapanicolas@gmail.com, atekerle@upatras.gr, Τμήμα Μηχανικών Περιβάλλοντος, Πανεπιστήμιο Πατρών, Γ. Σεφέρη 2, 30100, Αγρίνιο, Ελλάδα

[2]alexdaskalaki1@gmail.com, George.Aggelis@upatras.gr, Τμήμα Βιολογίας, Πανεπιστήμιο Πατρών, Πάτρα 26500, Ελλάδα

[3]dim.kampantais@hcmr.gr, jkotz@hcmr.gr, Ελληνικό Κέντρο Θαλάσσιων Ερευνών/ Ινστιτούτο Θαλάσσιας Βιολογίας, Βιοτεχνολογίας και Υδατοκαλλιεργειών, Ιερά οδός 75, Αθήνα 11855, Ελλάδα

[4]economch@gmail.com, dvagenas@upatras.gr, Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Πατρών, Πάτρα 26500, Ελλάδα

[5]dimitris_bokas@yahoo.com, PLAGTON S. A., Θέση Κονάκι Σκεντού, Δήμος Ξηρομέρου, Αιτωλοακαρνανία, Ελλάδα

*patrinou.v@hotmail.com

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην παρούσα εργασία μελετήθηκε η ανάπτυξη του *Tetraselmis striata* σε νερά γεώτρησης αλατότητας 29 ‰, τα οποία προέρχονταν από τις εγκαταστάσεις της ιχθυοκαλλιέργειας PLAGTON S.A.. Στοχεύοντας στην αύξηση της παραγωγής και στη βελτίωση της ποιότητας της παραγόμενης βιομάζας μελετήθηκε κατά την ακόλουθη σειρά η επίδραση του υποστρώματος, του pH, της θερμοκρασίας, της φωτοπεριόδου και της παροχής CO_2. Από τα εξεταζόμενα υποστρώματα (τροποποιημένο F/2, εμπορικό λίπασμα Nutri-Leef (30%-TN, 10%-P, 10%-K) χωρίς και με προσθήκη $NaHCO_3$) το Nutri Leef παρουσία $NaHCO_3$ παρουσίασε υψηλές τιμές παραγωγικότητας βιομάζας (84.2 mg L^{-1} d^{-1}). Στη συνέχεια εξετάστηκε η επίδραση του pH (7 και 8), με την τιμή του 8 να χαρακτηρίζεται ως βέλτιστη (παραγωγικότητα βιομάζας 79.8 mg L^{-1} d^{-1} με υψηλές συγκεντρώσεις λιπιδίων, πολυσακχαριτών και χρωστικών) και να χρησιμοποιείται για όλα τα επόμενα πειράματα. Πειράματα έλαβαν χώρα και σε τρεις διαφορετικές θερμοκρασίες, 19 ± 1, 25 ± 1 και 28 ± 1 ºC υπό συνεχή φωτισμό (24:0, L (Φως): D (Σκοτάδι)). Η θερμοκρασία των 25ºC, η οποία κρίθηκε ως βέλτιστη παρουσίασε την υψηλότερη παραγωγικότητα βιομάζας (93.7 mg L^{-1} d^{-1}), αλλά και την υψηλότερη περιεκτικότητα σε βιοενεργά συστατικά. Στην συνέχεια μελετήθηκε η επίδραση της φωτοπεριόδου στους 25ºC εξετάζοντας τις περιόδους των 20:4, 18:6, 12:12 L:D. Τα αποτελέσματα έδειξαν πως η αύξηση των σκοτεινών περιόδων επέφερε μείωση της παραγωγικότητας της βιομάζας. Τέλος, μελετήθηκε η επίδραση του καθαρού CO_2 στην ανάπτυξη του μικροφύκους εξετάζοντας τους ρυθμούς παροχής 10, 20 και 90 mL min^{-1}, με την υψηλότερη τιμή παραγωγικότητας βιομάζας (87.5 mg L^{-1} d^{-1}) να παρουσιάζεται στην παροχή των 10 mL min^{-1}. Ανάλυση του προφίλ των αμινοξέων και των λιπαρών οξέων έδειξε επαρκές αμινοξικό προφίλ με υψηλό πρωτεινικό περιεχόμενο και σημαντικό ποσοστό πολυακόρεστων λιπαρών οξέων αντιστοίχα, καταλήγοντας στο συμπέρασμα ότι η παραγόμενη βιομάζα είναι κατάλληλη για ενσωμάτωση σε ιχθυοτροφές.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Tetraselmis striata; Υπόστρωμα; pH; θερμοκρασία; φωτοπερίοδος; CO_2

Προφορική

FORMULATION OF STABLE NANOMETAKAOLINE DISPERSIONS FOR USE AS ADDITIVES IN CONCRETE

S.P. Makri[1,*], E. Papaioannou[1], K. Mavronasou, A. Zoikis Karathanasis[1] D. Kosmidi[2], C. Panagiotopoulou[2], M. Taxiarchou[2]

[1]Creative Nano PC, 4 Leventi Street, Peristeri, 12132 Athens, Greece
[2]School of Mining and Metallurgical Engineering, National Technical University of Athens, 9 Heroon Polytechniou St, 15780 Athens, Greece
s.makri@creativenano.gr*

ABSTRACT

Concrete remains the most extensively used material for the construction industry due to its significant advantages in durability, availability, and workability. However, concerns have lately been raised about the high CO_2 footprint of Portland cement, the main component of concrete. To overcome this problem, various mineral additives have been investigated to partially replace portland cement.[1] Metakaolin (MK) and especially nanometakaolin (NMK) have gained much attention as pozzolanic materials since they can enhance concrete's early compressive strength, chemical resistance, toughness and durability.[2] Nevertheless, the potential use of nanometric powders such as NMK as additives must initially address challenges related to nanoparticles agglomeration, difficulty in transportation, as well as health and environmental hazards.[1] To this end, many studies have suggested different methodologies for the preparation of stable and "ready to use" NMK water suspensions.[3]

In the context of the LightCoce EC research project,[4] Creative Nano in collaboration with the National Technical University of Athens have developed a new method that combines ultrasonication and chemical functionalization with polycarboxylate superplasticizers (SPs) to produce stable NMK aqueous dispersions. An experimental procedure based on two Taguchi orthogonal arrays (L25 and L16) with NMK particle size distribution (PSD) and zeta potential (ZP) as reference measurements furnished an optimal composition of 4.5% NMK - 1.6% SP that exhibited a NMK particle size reduction from 650 nm (raw material) to 424 nm and a high negative ZP value of -28.6 mV. In addition, significantly more concentrated NMK aqueous dispersions were prepared (i.e. 20, 40 and 60% less water added) via our new method. The concentrated suspensions were stable and exhibited similar NMK particle size and zeta potential with the diluted ones, enabling their addition in concrete mixtures to partially replace cement.

This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 814632, "LightCoce"

KEYWORDS: Nanometakaolin, colloidal suspension, nanoparticles, superplasticizer, concrete

REFERENCES

[1] H. Geng, W. Chen, Q. Li , Z. Shui and B. Yuan Frontiers in Materials, (2019), 6, article 99
[2] S. Parveen, S. Rana and R. Fangueiro, Journal of Nanomaterials (2013), articleID 710195
[3] J. O. Malta, L. V. S. Oliveira, M. M. Ueki and L. S. Barreto Powder Technology (2021), 383, 43-55.
[4] https://www.lightcoce-oitb.eu/

Προφορική

A NOVEL ULTRASOUND ASSISTED ELECTROPLATING APPARATUS FOR DEPOSITION OF NANOCOMPOSITE COATINGS

K. Mavronasou[1,*], E.Papaioannou[1], A. Bairamis[1], I. Deligkiozi[1], A. Zoikis Karathanasis[1]
[1] Creative Nano PC, 4 Leventi Street, Peristeri, 12132 Athens, Greece
*k.mavronasou@creativenano.gr

ABSTRACT

Hard Chromium (HC) electroplated coatings have dominated the surface treatment industry for almost 100 years because they can provide outstanding mechanical strength, corrosion resistance and attractive appearance to metallic objects and components [1]. However, the manufacturing of HC coatings requires the use of hexavalent chromium (Cr^{6+}) which is classified as a carcinogenic by REACH. Therefore, companies using Cr^{6+}-based electroplating baths must acquire specific authorization by EC.

Creative Nano is currently investigating the use of Ni and Ni-P matrix nanocomposite coatings reinforced with silicon carbide nanoparticles (SiC NPs) that show high corrosion and wear resistance and comparable hardness to HC [2,3]. Specifically, as part of the EU-funded Sabydoma Project [4], Creative Nano has designed and manufactured **a new medium-scale electroplating apparatus** integrating an ultrasonication probe to an auxiliary tank. The ultrasound assisted electroplating cell produces nanocomposite coatings in which the SiC NPs are homogeneously dispersed with an average particle size of approximately 900 nm, resulting to an excellent microhardness value of 850 $HV_{0.1}$. During the electroplating process, the particle size distribution in the electrolyte bath was monitored via Dynamic Light Scattering (DLS) while under the framework of the NanoPat Project [5] two novel, real-time nano-characterisation Process Analytical Technologies (PAT), namely OptoFluidic force induction (OF2i) and Turbidity Spectrometry (TUS) are implemented to enable automation, digital processing, and on-line quality control. Regarding the environmental impact of the process, the new design resulted in 84% decrease of electroplating wastes (i.e. Ni^{2+}, SiC NPs, organic additives) that are produced upon rinsing.

This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreements No 862296, "Sabydoma" and 862583 "NanoPAT"

KEYWORDS: nanocomposite coating, Ni/Ni-P electroplating, SiC nanoparticles, waste reduction

REFERENCES

[1] L. Fedrizzi, L.; Rossi, S.; Bellei, F.; Deflorian, F. Wear-corrosion mechanism of hard chromium coatings, *Wear*, (2002), 253(11-12), 1173
[2] Zoikis-Karathanasis, A.; Pavlatou, E.A.; Spyrellis N. Pulse electrodeposition of Ni–P matrix composite coatings reinforced by SiC particles, *J. Alloys Compd.* (2010), 494(1-2), 396.
[3] Georgiou, E. P.; Drees, D.; Timmermans, G.; Zoikis-Karathanasis, A.; Pérez-Fernández, M.; Magagnin, L.; Celis, J.-P. High Performance Accelerated Tests to Evaluate Hard Cr Replacements for Hydraulic Cylinders, *Coatings* (2021), 11(12), 1511.
[4] www.sabydoma.eu/

Προφορική

Carbon nanotube/Polydimethylsiloxane nanocomposites with enhanced O_2 impermeability, dielectric and EMI shielding properties

P. Ketikis[1*], A. Syrmos[1], P. Klonos[2], G. Pilatos[3], T. Giannakopoulou[3], A. Kyritsis[2], C. Trapalis[3], P.A. Tarantili[1]

[1]School of Chemical Engineering, National Technical University of Athens, Athens, Greece
[2]Department of Physics, School of Applied Mathematical and Physical Sciences, National Technical University of Athens, Athens, Greece
[3]Institute for Nanoscience and Nanotechnology, National Center for Scientific Research "Demokritos", Athens, Greece
(*ketikis.panayiotis@gmail.com)

ABSTRACT

Silicon elastomers are widely used in many industrial (electrical appliances, sensors, coatings etc.) and biomedical (facial prostheses, catheters, stents, respiratory aids etc.) applications. Despite their elasticity, good biocompatibility, chemical and thermal stability, silicone elastomers exhibit inadequate mechanical properties. In order to overcome this drawback, polydimethylsiloxane (PDMS) is usually reinforced with silica, titania, carbon-based and other reinforcing agents. In this study, composites of PDMS reinforced with multiwall carbon nanotubes (MWCNTs) were prepared by solution mixing in tetrahydrofuran (THF) with the assistance of sonication, in order to achieve efficient dispersion [1]. The prepared nanocomposites (0.02, 0.05, 0.1, 0.2, 0.5 & 1 phr MWCNTs in PDMS) were characterized for their thermomechanical and dielectric properties, permeability in $O_2$and electromagnetic interference shielding effectiveness (EMI SE). Differential Scanning Calorimetry (DSC) revealed a decrease in crystallization temperature (T_c) of the elastomeric matrix at low CNTs content (0.05 & 0.1 phr) and an increase at higher loadings (0.2-1 phr), whereas the crystallinity of PDMS decreased at all the examined loadings. Thermogravimetric Analysis (TGA) showed that thermal degradation of specimens started at lower and the phenomenon was completed at higher temperatures, in comparison to the unfilled elastomer. Enhancement in tensile strength, Young's modulus and elongation at break of the composites was recorded, especially at higher filler content [2]. Swelling after immersion in toluene decreased for all MWCNT/PDMS composites, compared to the pristine PDMS. Membranes made of MWCNT/PDMS composites showed significant decrease in O_2 permeability. Dielectric Relaxation Spectroscopy (DRS) showed that the percolation threshold was reached at low CNT's content, specifically in the range of 0.02-0.05 phr. The increase of CNTs content in the composites led to increased conductivity up to a level where saturation was reached [3]. The EMI SE of the prepared MWCNT/PDMS membranes -recorded in the X-band (8-12 GHz) frequency range- was strongly dependant on the CNTs loading. Thus, the membranes with thickness of ~1.5 mm exhibited SE of 5 and 10 dB for the loading of 0.5 and 1.0 phr, respectively. Based on the above-mentioned results, it is concluded that MWCNT/PDMS composites prepared by solution mixing present improvement in their performance in many crucial properties, even at very low reinforcement.

KEYWORDS: Polydimethylsiloxane, Carbon nanotubes, O2 permeability, Thermomechanical properties, EMI shielding

REFERENCES

[1] Song Y, Yu J, Yu L, Alam F, Dai W, Li C, Jiang N. (2015). *Mater. & Design*. 88:950-957.
[2] Wang Z, Liu S, Wu S, Wang W, Zhang L. *(2010). Phys. Chem. Chem. Phys. 12*:3014-3030.
[3] Saji J, Khare A, Choudhary R, Mahapatra S. (2015). *J. Elastomers Plast.* 47(5):394-415.

Αναρτημένη

The effect of cross-linking system and reinforcement on the cross-linking reaction of peroxide vulcanized ethylene-propylene-diene terpolymers (EPDM)

P. Ketikis*, I. Ketikis, D. Korres, P.A. Tarantili
Polymer Technology Lab., School of Chemical Engineering,
National Technical University of Athens, Athens, Greece
(*ketikis.panayiotis@gmail.com)

ABSTRACT

Ethylene-propylene-diene terpolymer (EPDM) is a synthetic rubber used in many industrial applications (automotive sealings, sidewalls of tires, insulators, sensors etc.). The concentrations of the vulcanization agent (dicumyl-peroxide, DCP) and the co-agent (triallyl-cyanurate, TAC) which consist the vulcanization system, affect the crosslinking procedure and the final 3-D cross-linked structure of the elastomer [1]. Carbon-based nanofillers, such as carbon black, graphene and carbon nanotubes (CNTs), are usually incorporated to EPDM in order to achieve enhanced thermal stability, tensile strength and good dielectrical properties, which are required in many state-of-the-art applications. Carbon nanotubes are one-dimensional nanostructures with exceptional mechanical, thermal and electrical properties, which are of relevance for research as reinforcing agents of elastomers. In this work, the effect of DCP (2, 5 & 8 phr), TAC (2, 4 & 6 phr) and CNTs (5, 8 και 10 phr) on the crosslinking reaction of EPDM was investigated. Differential scanning calorimetry (DSC) was employed in order to study the crosslinking reaction, based on the exothermal vulcanization peaks of isothermal (at 160, 170, 180, 190 ºC) and non-isothermal experiments (with heating rates 5, 10, 25, 50 ºC/min) [2]. The autocatalytic model was successfully applied to the results of isothermal experiments and the activation energy (E_a) of the reaction was calculated, based on the Arrhenius equation. The Ozawa-Kissinger equations were applied to the data obtained from the non-isothermal study. From the results based on isothermal DSC experiments, an increase was observed in the reaction rates and a decrease in E_a with the increase of DCP content, whereas a proportional relation between TAC content and the enthalpy and E_a of the reaction was recorded [3]. The incorporation of CNT's in EPDM increased the E_a, in comparison with the unreinforced elastomer. From the non-isothermal DSC experiments, a significant increase in the enthalpy and E_a of the crosslinking-reaction was observed at higher DCP content. TAC content did not seem to have any obvious effect in the reaction. Based on the results of this research it is concluded that the increase of peroxide content facilitates the vulcanization of EPDM, whereas inhibition was observed by the incorporation of CNT's reinforcement.

KEYWORDS: EPDM, Carbon nanotubes, Peroxide, Vulcanization, DSC

REFERENCES

[1] Naskar K, Noordermeer J. (2004). *Rubber Chem. Technol.* 77(5):955-971.
[2] Thitithammawong A, Uthaipan N, Junhasavasdikul B, Nakason C, Kalkornsurapranee E. (2019). J. Appl. Polym. Sci. 136(23):47613
[3] Barroso-Bujans F, Verdejo R, Pérez-Cabero M, Agouram S, Rodríguez-Ramos I, Guerrero-Ruiz A, López-Manchado M. *(2009). Eur. Polym. J. 45(4):1017-1023*.

Προφορική

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΣΥΝΘΗΚΩΝ ΑΕΡΙΣΜΟΥ ΣΕ ΑΙΘΟΥΣΕΣ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΔΟ ΤΟΥ COVID-19 ΚΑΙ ΤΗΣ ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΟΥΣ ΣΤΗ ΘΕΡΜΙΚΗ ΑΝΕΣΗ ΚΑΙ ΣΤΗΝ ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΑΕΡΑ

Γ. Παπαδόπουλος, Α. Νικολέντζος, Ε. Τόλης, Γ. Πανάρας*

[1] Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας, Μπακόλα & Σιλαβέρα, 50100, Κοζάνη

* gpanaras@uowm.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η πανδημία του covid-19 που βιώνουμε εδώ και σχεδόν δύο χρόνια έχει οδηγήσει στην αναθεώρηση των απαιτήσεων αερισμού των εσωτερικών χώρων, αλλά και της ποιότητας του αέρα γενικότερα, ειδικότερα όσο αφορά κτιριακές μονάδες που εμφανίζουν έντονο συνωστισμό [1]. Μεγάλο ερευνητικό ενδιαφέρον συγκεντρώνουν οι εκπαιδευτικές αίθουσες, με δεδομένο ότι η δημιουργία ενός υγιεινού και αποδεκτού εσωτερικού περιβάλλοντος κρίνεται απαραίτητη τόσο για την μείωση της διασποράς του κορονοϊού όσο και την άνεση των μαθητών [2].

Στην παρούσα έρευνα πραγματοποιήθηκε πειραματική και θεωρητική διερεύνηση της επάρκειας του αερισμού σε φυσικά αεριζόμενες αίθουσες του Πανεπιστημίου Δυτικής Μακεδονίας στην πόλη της Κοζάνης. Ο φυσικός αερισμός στις υπό μελέτη αίθουσες πραγματοποιείται με το άνοιγμα των παραθύρων, αλλά και των εσωτερικών πορτών. Ο προσδιορισμός του ρυθμού εναλλαγής αέρα των αιθουσών πραγματοποιήθηκε με τη χρήση αερίου ιχνηθέτη, όπου στην συγκεκριμένη περίπτωση ήταν το CO_2 [3]. Παράλληλα διερευνήθηκε η διαμόρφωση του επιπέδου θερμικής άνεσης στις νέες συνθήκες λειτουργίας των σχολικών μονάδων, καθώς και η ποιότητα του εσωτερικού αέρα. Πιο συγκεκριμένα, η θερμική άνεση προσδιορίστηκε από τα υφιστάμενα μοντέλα θερμικής άνεσης όπως το μοντέλο του Fanger και το προσαρμοστικό μοντέλο [4], ενώ παράλληλα πραγματοποιήθηκε και αξιολόγηση αυτής από τους ίδιους τους φοιτητές με τη χρήση ερωτηματολογίων. Όσον αφορά την ποιότητα του αέρα, έλαβαν χώρα παθητικές μετρήσεις πτητικών οργανικών ενώσεων (VOCs), καρβονυλικών ενώσεων και όζοντος (O_3), τόσο στο εσωτερικό όσο και στο εξωτερικό του κτιρίου.

Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι στις περισσότερες των περιπτώσεων τα επίπεδα CO_2 ήταν πάνω από τα επιτρεπτά όρια, κάτι που αποδεικνύεται και από τις χαμηλές τιμές του ρυθμού ανανέωσης του αέρα. Η θερμική άνεση ήταν αποδεκτή, ενώ τα μοντέλα συμφωνούσαν με τις υποκειμενικές απαντήσεις των φοιτητών. Τέλος οι συγκεντρώσεις των πτητικών οργανικών ενώσεων εντός του κτιρίου ήταν αντίστοιχες με τις εξωτερικές, ενώ οι καρβονυλικές ενώσεις ήταν υψηλότερες εσωτερικά, σε αντίθεση με την συγκέντρωση του όζοντος που ήταν μεγαλύτερη στο εξωτερικό περιβάλλον.

Η παραπάνω μεθοδολογία, με την κατάλληλη προσαρμογή, μπορεί να αξιοποιηθεί για την αξιολόγηση παρεμβάσεων φυσικού αερισμού σε αντίστοιχες αίθουσες. Μελλοντική έρευνα περιλαμβάνει την εφαρμογή μετρήσεων σε διαφορετικές περιόδους, καθώς και την αξιολόγηση συνδυασμένης λειτουργίας φυσικού αερισμού και συσκευών καθαρισμού αέρα.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Φυσικός Αερισμός, Ποιότητα αέρα, Θερμική άνεση, Εκπαιδευτικές αίθουσες, Αέριος ιχνηθέτης

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Awada, M., Becerik-Gerber, B., White, E., Hoque, S., O'Neill, Z., Pedrielli, G., Wen, J., Wu, T., (2022). Occupant health in buildings: Impact of the COVID-19 pandemic on the opinions of building professionals and implications on research. Building and Environment 207, 108440.

[2] Miranda, M.T., Romero, P., Valero-Amaro, V., Arranz, J.I., Montero, I., (2022). Ventilation conditions and their influence on thermal comfort in examination classrooms in times of COVID-19. A case study in a Spanish area with Mediterranean climate. International Journal of Hygiene and Environmental Health 240, 113910.

[3] ASTM D6245 (2018). Standard guide for using indoor carbon dioxide concentrations to evaluate indoor air quality and ventilation. United States: ASTM International

[4] ASHRAE (2020). Standard 55-2020. Thermal Environmental Conditions for Human Occupancy. Atlanta.

Αναρτημένη

THE EFFECT OF STERILIZATION ON KEY FILTRATION PERFORMANCE PARAMETERS OF A COMMERCIAL POLYMERIC ULTRAFILTRATION MEMBRANE

A. Nastouli[1,2], S.I. Patsios[1,*], A. Tsirigka[1], M. Harasek[2], A.J. Karabelas[1]
[1]Chemical Process and Energy Resources Institute, CERTH, Thermi, Thessaloniki, Greece
[2]Institute of Chemical, Enviromental and Bioscience Engineering, TU Wien, Vienna, Austria
* patsios@certh.gr

ABSTRACT

Fermentation is a well-known biotechnological process for the production of various products, where sterile conditions are typically required.[1,2]. Membrane processes can be integrated with fermentation for the selective separation of the products from the fermentation broth, for cell recycling or for employing a continuous fermentation process.[3] Many commercial ultrafiltration (UF) membranes, used in biotechnological applications as well as in wastewater treatment, are made from polyvinylidene fluoride (PVDF), which is preferred due to its chemical and oxidation resistance, high strength, and high thermal stability.[4,5] When sterile conditions are necessary, in the case of hybrid biotechnological/membrane processes, the membranes should be also sterilized.[1,3]. Thermal sterilization, with saturated steam under pressure, is the most widely used method.[6]

The objective of this study was to evaluate the effect of the sterilization process (i.e. at 121 ^{o}C temperature for 20 min), on the filtration performance of a commercial PVDF hollow fiber UF membrane (PURON® MBR, Koch Separation Solutions). A hand-made membrane module, of 235 cm^2 filtration area was constructed and sterilized (while immersed in deionized water) multiple times in an autoclave (121 ^{o}C, 20 min). Clean water flux tests were performed after each sterilization step, to assess the effect of thermal sterilization on the clean-water permeability of the membrane. To characterize the membrane concerning its typical pore size and its fouling properties, dextran rejection tests[7] were also performed, after each cycle of sterilization (10 cycles in total).

Permeability was quite constant, varying between 800 and 1000 L·m^{-2}·h^{-1}·bar^{-1}, while typical pore size was in the range 30 to 100 kDa. The clean-water permeability results are similar to the reference values of the commercial membrane[8], whereas the experimental pore size estimates, were slightly lower than the expected typical pore size (i.e. 30nm). Concerning fouling behaviour, the transmembrane pressure (TMP) increase rate (ΔTMP/Δt) for the steam-sterilized membrane varied between 0.5 and 3.0 mbar/min, whereas for the pristine membrane the TMP increase rate was 7.0 mbar/min. The results show that commercial PVDF UF membranes are a viable alternative to highcost ceramic UF membranes for fermentation processes that require heat sterilization.

KEYWORDS: Ultrafiltration, PVDF, Steam Sterilization, Fermentation

REFERENCES

[1] Restaino, O.F., Cimini, D., De Rosa, M., Catapano, A., De Rosa, M., Schiraldi, C., (2011). *Microb. Cell Fact.* 10 (1): 110.
[2] Wang, C., Li, Q., Tang, H., Zhou, W., Yan, D., Xing, J., Wan, Y., (2013). *J. Chem. Technol. Biotechnol.* 88 (3): 444-448.
[3] Krige, A., Nicol, W. (2015). *Process Biochem.* 50 (12): 2004-2011.
[4] Lorain, O., Marcellino, S., Deratani, A., Gassara, S., Duchemin, I., Espenan, J. M., (2020). *Water Pract. Technol.* 15 (2): 356-364.
[5] Wang, W., Xu, X., Zhang, Z., Zhang, P., Shi, Y., Ding, P., (2021). *Colloids Interface Sci. Commun.* 43 (1-2): 100433. [6] Armenante, P. M., Akiti, O., (2019). *Chemical Engineering in the Pharmaceutical Industry: Drug Product Design, Development, and Modeling*: 311-379.

Προφορική

ADAPTIVE LABORATORY EVOLUTION OF *YARROWIA LIPOLYTICA* TO ENHANCE GROWTH AND LIPID PRODUCTION UNDER HIGH CONCENTRATIONS OF CRUDE GLYCEROL: VALIDATION OF NOVEL EVOLVED POPULATIONS

A.Tsirigka[1,2], E. Theodosiou[3], S.I. Patsios[1], A. Aggeli[2], A.M. Makris[3,a], A.J. Karabelas[1,b]

[1]Chemical Process and Energy Resources Institute, CERTH, Thermi, Thessaloniki, Greece

[2]Chemical Engineering Department, AUTH, Thessaloniki, Greece

[3]Institute of Applied Biosciences, CERTH, Thermi, Thessaloniki, Greece

[a]makris@certh.gr; [b]karabaj@certh.gr

ABSTRACT

Yarrowia lipolytica has drawn the attention of the scientific and technological community as an ideal microorganism for single-cell oil production, as well as for catabolizing crude glycerol as preferred carbon source. The combined features of enhanced lipogenesis and favorable utilization of the lowcost crude glycerol (as a byproduct of the biodiesel industry) render this yeast a workhorse for sustainable lipid production. Improvements of lipid biosynthesis are achieved in various cases mainly through metabolic pathway engineering.[1,2] In strain development for biomanufacturing, adaptive laboratory evolution (ALE) is employed as an alternative tool. In this process, the microorganism is cultured over multiple generations under a specific selection pressure, and its fitness improves as beneficial mutations in the population are fixed over time while metabolism rewires to support the enhanced phenotype.[3]

In this study, *Yarrowia lipolytica* was cultivated in a synthetic medium with increasing glycerol concentration (2 - 18% v/v) to investigate the biomass formed after 24h by monitoring the OD_{600nm} and the total cell number. After 104 generations, the growth of the evolved population (EP) was studied under different glycerol concentrations (2.5 - 17.5% v/v) using a microplate reader. Due to the heterogeneity of the EP, single colony isolation was carried out using the highest glycerol concentration (18% v/v) and the growth profiles of the isolated evolved strains were reproduced in flasks.

The increased glycerol concentration extended the lag phase of the WT *Yarrowia lipolytica*, whereas the biomass formation of the EP was accelerated under all glycerol concentrations compared to the WT. When reducing the initial carbon source concentration, the growth rate and final OD_{600nm} in both cases (EP, WT) slightly increased. The final biomass concentration of the EP showed a two-fold increase after a 48-hour fermentation with 2.5% v/v glycerol into the culture medium. Several evolved strains attained a four-fold higher dry biomass concentration (g/L) on flask experiments without a negative effect on lipid content. Selected evolved strains are currently under evaluation as lipid and biomass producers in lab-scale bioreactor fermentations, as well as under transcriptomic analysis, to assess the metabolic changes enabling the adaptation to high glycerol content in synthetic media.

KEYWORDS: Yarrowia lipolytica, Adaptive Laboratory Evolution, Lipid Production, Crude Glycerol Valorization

REFERENCES

[1] Ledesma-Amaro, R., Dulermo, R., Niehus, X., Nicaud, J. (2016). *Metab. Eng.*38: 38-46.

[2] Zhang, H., Zhang, L., Chen, H., Chen, Y., Chen, W., Songa, Y., Ratledge, C. (2014) *J. Biotechnol.* 192 (A): 78-84. [3] Dragosits, M., Mattanovich, D. (2013) *Microb Cell Fact.* 12:64.

Προφορική

ELASTIC STRESS – INDUCED MICROMAGNETIC CHANGES IN A MILD STEEL STUDIED BY BARKHAUSEN EMISSION-AIDED ANALYSIS APPROACHES

A.F. Altzoumailis[a,*], V.N. Kytopoulos, [b]

[a*]School of Chemical Engineering, National Technical University of Athens, 5 Heroes of Polytechnion Avenue, 15773 Athens, Greece. Email:ajumaily@central.ntua.gr

[b]School of Applied Mathematical and Physical Sciences, National Technical University of Athens, 5 Heroes of Polytechnion Avenue, 157 73 Athens, Greece. Email: victor@central.ntua.gr

ABSTRACT

In this study "Magnetic Barkhausen Emission" – based approaches were used to reveal and characterize some interesting elastic stress - induced quantitative and qualitative subtle changes of micromagnetic activity in steels [1-5]. The quantitative changes consist in a multiplication of domain wall whereas the qualitative in a formation of two major modes of domain wall motion.

Concerning the first kind of changes, it was shown that the experimentally obtained low limit of elastic stress at which such micromagnetic changes may occur, are in reasonable agreement with existing theoretical as well as experimental results.

Concerning the second kind of changes, it was shown by means of two types of distribution approach, these two modes of wall motion may be related to the grain boundaries as well as the grain interior micromagnetic activity.

In this context, it was also shown *Barkhausen Emission setup* that an increase in the supplied elastic strain leads to a broadening of both distribution modes.

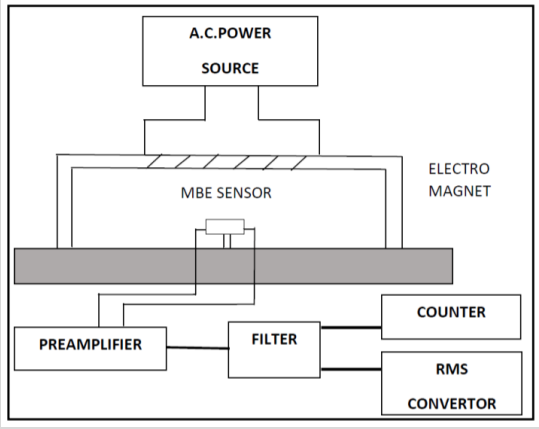


Figure 1: *Block diagram of Micromagnetic*

REFERENCES

[1] M. Blow, J.T. Evans and B. A. Shaw, J. Mat. Sci. Vol. 42, (2007) pp 4364 – 4371

[2] C. G. Stefanita, L. Clapham and D. L. Atherton, J. Mat. Sci., vol.35, (2000) pp. 2675-2681

[3] T. W. Krause, L. Clapham, A. Pattantyus and D. L. Atherton, J. Appl. Phys., vol. 79(8), (1996) p. 4242 [4] C. G. Stefanita, D.L. Atherton, and L. Clapham. J. Acta Mater. 2000, 48(13), pp3545-51. [5] A. Blow, J.T. Evans and B. A. Shaw, Mat. Sci. Eng. A Vol. 386, (2004) pp 74 – 80

Προφορική

ΜΕΛΕΤΗ ΔΕΣΜΕΥΣΗΣ ΚΑΙ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗΣ ΔΙΟΞΕΙΔΙΟΥ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ ΠΡΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΣΤΕΡΕΩΝ ΑΝΘΡΑΚΙΚΩΝ ΕΝΩΣΕΩΝ (CCUM) ΜΕ ΜΕΜΒΡΑΝΕΣ ΕΠΑΦΗΣ ΥΓΡΟΥ-ΑΕΡΙΟΥ

Ι. Παχίδης[1], Μ. Baert[1], Α. Ασημακοπούλου[1], Δ. Κουτσονικόλας[1], Γ. Καστρινάκη[1], Β. Ζασπάλης[1,2], Γ. Σκεύης[1*]

[1] Ινστιτούτο Χημικών Διεργασιών & Ενεργειακών Πόρων, Εθνικό Κέντρο Έρευνας και Τεχνολογικής Ανάπτυξης, 6ο χλμ Χαριλάου-Θέρμης, Θεσσαλονίκη

[2] Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Πολυτεχνική Σχολή, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Τ.Θ. 1517, 54006 Θεσσαλονίκη

* gskevis@certh.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Σκοπός της εργασίας είναι η μελέτη της εφαρμογής της τεχνολογίας μεμβρανών επαφής υγρού-αερίου (gas-liquid membrane contactor) στον τομέα της δέσμευσης και αξιοποίησης του διοξειδίου του άνθρακα για την παραγωγή στερεών προϊόντων (Carbon Capture Utilization and Mineralization, CCUM) από βιομηχανικά απαέρια. Η μέθοδος αξιοποίησης βασίζεται στην διάλυση του CO_2 σε αλκαλικό διάλυμα (υδατικό διάλυμα $CaCl_2$ και NH_4OH) και στην αντίδραση ενανθράκωσης (carbonation reaction) μέσα σε μεμβράνες τύπου κοίλων ινών με στόχο την παραγωγή νανοσωματιδίων ανθρακικών ενώσεων (nano-$CaCO_3$). Η μελέτη συνίσταται στην διερεύνηση και αξιολόγηση της επίδρασης λειτουργικών παραμέτρων της διεργασίας αναφορικά με τα χαρακτηριστικά των παραγόμενων σωματιδίων ανθρακικού ασβεστίου. Πιο συγκεκριμένα, μελετάται η επίδραση α) του τρόπου λειτουργίας της διεργασίας της μεμβράνης (ακινητοποιημένη διεπιφάνεια υγρής/αέριας φάσης (contactor mode) ή διασπορά αερίου μέσα στο υγρό με αερισμό (bubbling mode)), β) των πειραματικών συνθηκών (ογκομετρική ροή υγρής και αέριας φάσης, αρχική συγκέντρωση $[Ca]^{2+}$, τροφοδοσία καθ' ομορροή /κατ' αντιρροή κ.ά.) καθώς και γ) του υλικού (πολυμερές, κεραμικό) και των γεωμετρικών χαρακτηριστικών της μεμβράνης (πορώδες, μέγεθος πόρων) στο τελικό μέγεθος και την κρυσταλλική δομή των σωματιδίων των ανθρακικών ενώσεων. Τα μορφολογικά χαρακτηριστικά και το μέγεθος των παραγόμενων σωματιδίων $CaCO_3$ διαπιστώνονται με οπτική παρατήρηση σε ηλεκτρονικό μικροσκόπιο σάρωσης (SEM) και με Δυναμική Σκέδαση Φωτός (Dynamic Light Scattering, DLS), ενώ η κρυσταλλικότητα με περιθλασιμετρία ακτίνων Χ (XRD). Τα παραγόμενα σωματίδια ανθρακικού ασβέστιου εμφανίζουν την κρυσταλλική δομή Ασβεστίτη (τις περισσότερες φορές αποκλειστικά) με μέσο μέγεθος κρυσταλλίτη 50 nm, και κατανομή μεγέθους σωματιδίων με κορυφές στα 80-100 nm και σε μεγαλύτερα μεγέθη (> 400 nm). Η λειτουργία με αερισμό επιτάχυνε την εξέλιξη της αντίδρασης, ωστόσο οδήγησε στον σχηματισμό δευτερεύουσας κρυσταλλικής δομής Αραγονίτη (ροζέτα), με αποτέλεσμα να μην καθίσταται ο βέλτιστος τρόπος λειτουργίας σε εφαρμογές που είναι προτιμότερη η δομή του Ασβεστίτη (π.χ. ως πρόσθετο στο τσιμέντο). Αραιά υδατικά διαλύματα σε $[Ca]^{2+}$ ως υγρή τροφοδοσία, οδήγησαν στον σχηματισμό αποκλειστικά Ασβεστίτη, ρομβοεδρικής μορφής, σε αντίθεση με την υψηλή αρχική συγκέντρωση, όπου παρήχθη τόσο Ασβεστίτης (με σαφώς μεγαλύτερο μέγεθος κρυσταλλίτη), όσο και Βατερίτης και Αραγονίτης. Τέλος, οι πολυμερικές μεμβράνες αποδείχθηκαν αποτελεσματικότερες σε σχέση με τις κεραμικές, αναφορικά με την εξέλιξη της αντίδρασης ενανθράκωσης στην περίπτωση της λειτουργίας με αερισμό.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Μεμβράνες επαφής υγρού-αερίου, κοίλες ίνες, δέσμευση CO2, αντιδραση ενανθράκωσης

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Jia, Z., Chang, Q., Qin, J., Sun, H. (2010). *J.Membr.Sci.* 352, 50-54.
[2] Hosseini, E., Soroodan Miandoab, E., Stevens, G.W., Scholes, C.A. (2020). *Sep. Purif. Technol.* 249, 117151.
[3] Asimakopoulou, A., Koutsonikolas, D., Kastrinaki, G., Skevis, G. (2021). *Membranes* 11, 271.

Προφορική

COMPARATIVE *IN VITRO* AND *IN VIVO* STUDY OF VERSATILE COLLAGEN SPONGES

N. Karipidou[1], P. Tzavellas[2], N. Petrou[1], M. Kanari[1,5], K. Theodorou[1,6], C. Katrilaka[1], E. Rizos[1], M. Pitou[3], A. Cheva[4], E. Tsiridis[2], T. Choli-Papadopoulou[3,*] & A. Aggeli[1,*]

[1]School of Chemical Engineering, Faculty of Engineering, Aristotle University of Thessaloniki
[2]Dpt of Orthopedics, School of Medicine, Aristotle University of Thessaloniki
[3]School of Chemistry, Aristotle University of Thessaloniki, 54124 Thessaloniki, Greece
[4]Dpt of Pathology, School of Medicine, Aristotle University of Thessaloniki
[5]Present address: Dpt of Oncology, University Children's Hospital, University of Zurich
[6] Present address: Biointeractions Ltd, RG2 9LH Reading, England
* aggeli@auth.gr, tcholi@chem.auth.gr

ABSTRACT

In the present interdisciplinary study, the fabrication of a versatile natural medical device is presented, based on the physical process of lyophilization, for the induction of osteogenesis, both through laboratory and preclinical studies, with the goal of using it in orthopedic applications. The main raw material, gelatin, is chemically crosslinked with an additive at various concentrations and under systematically varied conditions, aiming at obtaining suitable mechanical properties, which are compared through rheological studies. The optimized material is based on design principles which are the result of an iterative feedback process. This is first frozen and then dried or alternatively lyophilized as a function of time and temperature, resulting in spongy scaffolds. Their sterilization potential is then evaluated systematically using comparative studies with ethylene oxide gas and gamma radiation. These scaffolds are contrasted with a corresponding commercial formulation in terms of morphology using scanning electron microscopy as well as in terms of integration with the natural tissue by means of histological studies and preclinical investigation, in order to assess biodegradation and absence of inflammation. Finally, these biological medical devices are used as vectors for appropriate growth factors *in vivo*.

KEYWORDS: Hard tissue engineering, scaffold, lyophilization process, collagen sponge, growth factors

Προφορική

Κατασκευή μοντέλου Μικτού Ακέραιου Γραμμικού Προγραμματισμού για τον προγραμματισμό παραγωγής σε βιομηχανία κατασκευής χαλύβδινων κοιλοδοκών

Π. Γεωργίου[1,2], Α. Κούκα[2], Ν. Τσαπάρας[3]

[1] Εργαστήριο Βιομηχανικής & Ενεργειακής Οικονομίας, Σχολή Χημικών Μηχανικών, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Αθήνα, Ελλάδα

[2] Σπουδαστήριο Επιχειρησιακής Έρευνας, Τμήμα Μηχανολόγων & Αεροναυπηγών Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Πατρών, Ρίο, Ελλάδα

[3] Star Bulk Carriers Corp, Μαρούσι, Ελλάδα

* png@chemeng.ntua.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Ο Προγραμματισμός Παραγωγής είναι αναπόσπαστο τμήμα στο πλαίσιο λήψης απόφασης για επιχειρήσεις οι οποίες ασκούν παραγωγικές δραστηριότητες, και αναφέρεται σε προβλήματα βραχυπρόθεσμου και μεσοπρόθεσμου χρονικού ορίζοντα. Στον τομέα της βιομηχανίας, ο προγραμματισμός παραγωγής ασχολείται με συστήματα τα οποία αποτελούνται από πολλά συστατικά στοιχεία όπως πόροι (Α΄ ύλες, ενέργεια, ανθρώπινο δυναμικό κ.ά.), διεργασίες μετατροπής και παραγωγής, προϊόντα, ζήτηση πελατών, αποθηκευτικοί χώροι κ.λπ. Βασικό αντικείμενό του είναι η λήψη αποφάσεων για το μέγεθος και τον χρονοπρογραμματισμό των παρτίδων προϊόντων, το μέγεθος και τον χρόνο προμήθειας πόρων, τα επίπεδα αποθεμάτων κ.λπ. προκειμένου να καλυφθεί η ζήτηση με τον βέλτιστο οικονομικά ή/και αποδοτικά τρόπο, ικανοποιώντας συγχρόνως πολλαπλούς τεχνολογικούς, οικονομικούς, χρονικούς, περιβαλλοντικούς, κοινωνικούς και λογικούς περιορισμούς. Ο επιστημονικός τομέας της βελτιστοποίησης και συγκεκριμένα ο κλάδος του Μαθηματικού Προγραμματισμού προσφέρει το κατάλληλο πλαίσιο για τη διαχείριση, μοντελοποίηση και επίλυση τέτοιων σύνθετων και πολύπλευρων προβλημάτων της βιομηχανίας.

Η παρούσα εργασία παρουσιάζει ένα αιτιοκρατικό μοντέλο Μικτού Ακέραιου Γραμμικού Προγραμματισμού για τον προγραμματισμό παραγωγής μιας βιομηχανίας κατασκευής χαλύβδινων κοιλοδοκών, σε χρονικό ορίζοντα 12 μηνών, υπό τη δεδομένη ζήτηση σημαντικού πλήθους κατηγοριών κοιλοδοκών. Η αντικειμενική συνάρτηση του εν λόγω προβλήματος αφορά την ελαχιστοποίηση του συνολικού ετήσιου κόστους παραγωγής, έχοντας ως πυρήνα την ύπαρξη οικονομιών κλίμακας κατά την προμήθεια Α΄ υλών. Βασικά γνωρίσματα του μοντέλου βελτιστοποίησης είναι η εισαγωγή διαβαθμισμένων ποσοστών έκπτωσης ανάλογα με το μέγεθος παραγγελίας χαλύβδινων σπειρών, η συγκεκριμένη δυναμικότητα της γραμμής παραγωγής και η μέγιστη διαθεσιμότητα του αποθηκευτικού χώρου. Στο πλαίσιο της ανάλυσης ευαισθησίας διερευνάται και ιεραρχείται η επίδραση ορισμένων παραμέτρων του συστήματος στη δημιουργία των βέλτιστων προγραμμάτων παραγωγής καθώς και στη μηνιαία διακύμανση του ύψους παραγωγής σε σύγκριση με τη ζήτηση. Η αναμενόμενη ανακατανομή του παραγωγικού φόρτου άπτεται της αντισταθμιστικής σχέσης μεταξύ παραγωγικότητας και ευελιξίας. Η ευελιξία ενισχύεται όταν διευρύνεται η ικανότητα αποθήκευσης, η οποία και συνεπάγεται περισσότερα οικονομικά οφέλη λόγω της μεγαλύτερης αξιοποίησης τόσο των οικονομιών κλίμακας όσο και της παραγωγικής δυναμικότητας. Κατά τη μοντελοποίηση του προβλήματος σε περιβάλλον GAMS, δίδεται ιδιαίτερη έμφαση στη μετατροπή μη γραμμικών εκφράσεων σε γραμμικές, υιοθετώντας κατάλληλες τεχνικές γραμμικοποίησης, ενώ ενσωματώνεται και ο προσδιορισμός του μηνιαίου προγράμματος συντήρησης του μηχανήματος κοπής των κοιλοδοκών, με χρήση ακέραιων μεταβλητών απόφασης.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Προγραμματισμός Παραγωγής, Μικτός Ακέραιος Γραμμικός Προγραμματισμός, Συνδυαστική Βελτιστοποίηση, Βιομηχανία Χάλυβα, Κοιλοδοκοί

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Pochet, Y., & Wolsey, L. A. (2006). Production Planning by Mixed Integer Programming. Springer
[2] Georgiadis, G. P., Elekidis, A. P., & Georgiadis, M. C. (2019). *Processes*. 7(7), 438.
[3] Grossmann, I. E., van den Heever, S. A., & Harjunkoski, I. (2002). *American Institute of Chemical Engineers symposium series 98*. 150-168.
[4] Dantzig, G. B., & Thapa, M. N. (1997). Linear Programming 1. Springer-Verlag New York
[5] Winston, W. L., & Goldberg, J. B. (2004). Operations research: applications and algorithms (4th ed.). Thomson Learning.
[6] Guzman, E., Andres, B., & Poler, R. (2021). *J. Ind. Inf. Integr.* 100287.

Προφορική

Conversion of CO_2 to Carbolylic acids in a system of of zero-valent metal and anaerobic granular sludge at mild conditions

Ioannis Vyrides[1,*] Charis G.Samanides

[1]Department of Chemical Engineering, Cyprus University of Technology, 30 Archbishop Kyprianou Str., 3036, Limassol, Cyprus,
Email: * ioannis.vyrides@cut.ac.cy

ABSTRACT

Global climate change is a worldwide concern that requires the dramatic reduction of greenhouse gases. Therefore, innovation in sustainable technologies for CO_2 utilization to other high-value products is an emerging and rising field. A new approach for CO_2 utilization (as a sole carbon source) to acetic acid and other carboxylic acids under ambient conditions using zero-valent iron and anaerobic granular sludge was investigated by methanogens inhibition and homoactetogenesis enrichment. It was recently found that Zero-valent metals such as Iron and Magnesium, when are anaerobically oxidized at the presence of bicarbonate, generate H_2 at a relatively high rate. Then the H_2 can be utilized along with CO_2 by homoacetogens in the anaerobic granular sludge to produce acetic acid or other carboxylic acids. However, methanogens in anaerobic sludge act antagonistically with homoacetogens. One objective of this study was to examine strategies to inhibit methanogens and enrich homoacetogens. Based on this, several strategies were investigated, such as the exposure of (a) anaerobic granular sludge to low pH, (b) the short exposure of anaerobic granular sludge to heat, (c) addition of bromoethanesulfonate (BES) under various concentrations and (d) exposure of anaerobic granular sludge to salinity 30–90 g NaCl/L. The findings of the current study showed that 2,200 mg/L (after 12 days) can be produced using anaerobic granular sludge, ZVI and BES. In contrast, the anaerobic sludge exposure to heat can generate around 1,300 mg/L after 12 days. The anaerobic granular sludge exposure to ZVI and 30 g NaCl/L generated 848 mg/L of carboxylic acids after 12 days, and around 30 % of the headspace consisted of CH4. The microbial profile under various conditions was examined using sequencing techniques. When Fe and Mg were used, the dominant crystalline product on the outer surface was $FeCO_3$ and $MgCO_3.3H_2O$, respectively. Likely, carbonate formation on the zero-valent metal outer surface has reduced the amount of H_2 release from zero-valent metal, shielding the substrate for methanogens. Strategies to counteract the formation of carbonate salt and to increase the generation of carboxylic acids were examined.

KEYWORDS: CO_2 utilization, hydrogen generation, homoacetogens, Zero-valent metal

Προφορική

Towards in a new equation for the interfacial failure of nanocomposites

S. V. Kallivokas[1,2,*], A. P. Sgouros[2], D.N. Theodorou[2]
[1] Centre for Research and Technology Hellas/Hellenic Institute of Transport,
6th Km Charilaou - Thermi Rd. Thermi, Thessaloniki Macedonia 57001 Hellas
[2] School of Chemical Engineering, National Technical University of Athens (NTUA), GR-15780 Athens, Greece
* *skallivokas@certh.gr*

ABSTRACT

Interfacial shear strength (IFSS) is a key property in the design of composites and nanocomposites; thus, a method for its "bottom up" estimation from the chemical constitution of matrix and filler would be highly beneficial.
In this work we propose a new way to calculate the IFSS from atomistic simulations through a statistical mechanics and kinetics approach.[1] This methodology is applicable in both periodic and aperiodic systems. It is based on conducting shear deformation simulations of the interface over a wide range of temperatures and shear stresses and interpreting the results in the framework of an extended Boltzmann-Arrhenius-Zhurkov kinetic equation.[2] Thus, it is able to capture both the long time (rare event) and short time characteristics of interfacial failure. As realistic models to test our new methodology and equation we use epoxy/graphene nanocomposites with three types of graphene: pristine, defective, and oxidized.[3,4] In addition to the IFSS, we calculate the local shear modulus, which is comparable to the Winkler modulus, and validate our results against experiment.[5]

KEYWORDS: Adhesion, Fracture, Composite materials, Interfaces, Rare event statistics

REFERENCES

[1] S. V. Kallivokas, A. P. Sgouros and D. N. Theodorou, *Phys. Rev. E., 2020, 102, 030501(R)*
[2] S.N. Zhurkov, *Int. J. Fract. Mech.*, 1965, 1, 311–322.
[3] S. V. Kallivokas, A. P. Sgouros and D. N. Theodorou, *Soft Matter*, 2019, **15**, 721–733.
[4] A. K. Geim and K. S. Novoselov, *Nat. Mater.*, 2007, **6**, 183–191.
[5] C. Androulidakis, E. N. Koukaras, M. G. Pastore Carbone, M. Hadjinicolaou and C. Galiotis, *Nanoscale*, 2017, **9**, 18180–18188.

Προφορική

ΘΕΡΜΟΔΥΝΑΜΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΕΛΑΦΡΩΝ ΟΛΕΦΙΝΩΝ ΜΕΣΩ ΤΗΣ ΥΔΡΟΓΟΝΩΣΗΣ ΔΕΣΜΕΥΜΕΝΟΥ CO_2 ΜΕ ΗΛΕΚΤΡΟΛΥΤΙΚΟ ΥΔΡΟΓΟΝΟ

Ε. Μαντέλα[1], Γ. Βαρβούτης[1,2], Α. Λαμπρόπουλος[1], Ε. Πάπιστα[1], Κ. Αθανασίου[3], Δ. Ιψάκης[4], Μ. Κονσολάκης[4], Γ. Μαρνέλλος[1,2]

[1]Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας, Κοζάνη, Ελλάδα
[2]Ινστιτούτο Διεργασιών & Ενεργειακών Πόρων, ΕΚΕΤΑ, Θεσσαλονίκη, Ελλάδα
[3]Τμήμα Μηχανικών Περιβάλλοντος, Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, Ξάνθη, Ελλάδα
[4]Σχολή Μηχανικών Παραγωγής και Διοίκησης, Πολυτεχνείο Κρήτης, Χανιά, Ελλάδα
e.mandela@uowm.gr

ABSTRACT

Οι ελαφρές ολεφίνες, $C_{2-4}^{=}$, εμφανίζουν μεγάλη ζήτηση παγκοσμίως, με τη συνολική παραγωγή αιθυλενίου και προπυλενίου να ανέρχεται στους 150 εκ. τόνους[1], καθώς αποτελούν τις κύριες πρόδρομες ενώσεις για την παραγωγή ποικίλων χημικών προϊόντων, όπως πλαστικά, ρητίνες, ελαστομερή, φάρμακα και καλλυντικά. Σήμερα, οι ελαφρές ολεφίνες παράγονται είτε από την πυρόλυση της νάφθας ή από τη θερμική διάσπαση του αιθανίου, επιφορτίζοντας κάθε τόνο ολεφινών με 0.75 έως 11.5 τόνους εκπομπών CO_2, ανάλογα με τη μέθοδο παραγωγής και την χρησιμοποιούμενη πηγή ενέργειας (π.χ. 2 – 5 $tnCO_2/tnC_{2-4}^{=}$ για πετρέλαιο και φυσικό αέριο)[2].

Η Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία (European Green Deal) έχει θέσει ως μία από τις άμεσες προτεραιότητες της για την επίτευξη του στόχου της κλιματικής ουδετερότητας, την πλήρη απεξάρτηση της χημικής βιομηχανίας από τον άνθρακα. Συνεπώς, η χρήση αερίου σύνθεσης που προκύπτει από την αναμόρφωση του βιοαερίου ή από την αεριοποίηση της βιομάζας, όπως και η υδρογόνωση δεσμευμένων βιομηχανικών εκπομπών CO_2 μέσω «πράσινου» ηλεκτρολυτικού υδρογόνου, αποτελούν πιθανές εναλλακτικές οδούς για την παραγωγή ελαφρών ολεφινών με ουδέτερο ανθρακικό αποτύπωμα[3].

Η μετατροπή του CO_2 σε $C_{2-4}^{=}$ αποτελεί μία πολύπλοκη χημική διεργασία εξαιτίας: α) των πολλαπλών αντιδράσεων που δύναται να λάβουν χώρα κατά την υδρογόνωση του CO_2 προς μια πληθώρα προϊόντων (π.χ., CO, CH_4, C_2-C_4 ολεφίνες, C_{5+} υδρογονάνθρακες, μεθανόλη κλπ.) και β) της ευαισθησίας της διεργασίας στις συνθήκες λειτουργίας (π.χ., θερμοκρασία, πίεση, αναλογία αντιδρώντων, παρουσία έτερων ενώσεων στην τροφοδοσία). Οι σημαντικές προκλήσεις της διεργασίας αναδεικνύουν τη σημασία που έχει η επαρκής κατανόηση της θερμοδυναμικής του συστήματος πριν από τη διεξαγωγή μελετών καταλυτικής ενεργότητας.

Στη βιβλιογραφία υπάρχουν μελέτες που διερευνούν θερμοδυναμικά την επίδραση της θερμοκρασίας, της πίεσης και του λόγου H_2/CO_2 ως προς τη μετατροπή του CO_2 και την κατανομή των ελαφρών ολεφινών/παραφινών[4,5]. Στην παρούσα εργασία, πραγματοποιείται μια διεξοδική θερμοδυναμική μελέτη ενός μίγματος δεσμευμένου CO_2 και πράσινου υδρογόνου προς ελαφρές ολεφίνες με χρήση του λογισμικού Aspen Plus σε ένα μεγάλο εύρος συνθηκών λειτουργίας λαμβάνοντας υπόψιν την επίδραση ενώσεων που θα μπορούσαν να παρίστανται σε ένα πραγματικό μίγμα αντίδρασης, όπως το CO, H_2O και CH_4.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Θερμοδυναμική ανάλυση, Παραγωγή ελαφρών ολεφινών, Υδρογόνωση του CO_2, Παραμετρική Μελέτη Συνθηκών Λειτουργίας

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ: Η εργασία αυτή υλοποιήθηκε στο πλαίσιο της Πράξης «Ανάπτυξη Νέων Καινοτόμων Ενεργειακών Τεχνολογιών Χαμηλού Ανθρακικού Αποτυπώματος για την Ενίσχυση της Αριστείας στην Περιφέρεια Δυτικής Μακεδονίας» (MIS 5047197) που εντάσσεται στη Δράση «Ενίσχυση των Υποδομών Έρευνας και Καινοτομίας» και χρηματοδοτείται από το Επιχειρησιακό Πρόγραμμα «Ανταγωνιστικότητα, Επιχειρηματικότητα και Καινοτομία» στο πλαίσιο του ΕΣΠΑ 2014-2020, με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης (Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης) και στο πλαίσιο της Δράσης ΕΡΕΥΝΩ – ΔΗΜΙΟΥΡΓΩ – ΚΑΙΝΟΤΟΜΩ με συγχρηματοδότηση από την Ευρωπαϊκή Ένωση και εθνικούς πόρους μέσω του Ελλάδα 2.0 Εθνικό Σχέδιο Ανάκαμψης και Ανθεκτικότητας (κωδικός έργου: Τ2ΕΔΚ-01378)

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Ma Z, Porosoff MD. (2019) *ACS Catal.* 9(3): 2639-2656.
[2] Ghanta M, Fahey D, Subramaniam B. (2014) *Appl Petrochemical Res.* 4 (2): 167-179.
[3] Zhao Z, Jiang J, Wang F. (2021) *J Energy Chem.* 56: 193-202.
[4] Jia C, Gao J, Dai Y, Zhang J, Yang Y. T. (2016) *J Energy Chem.* 25 (6): 1027-1037.
[5] Yao B, Ma W, Gonzalez-Cortes S, Xiao T, Edwards PP. (2017) *Greenh Gases Sci Technol.* 7 (5): 942-957.

Αναρτημένη

ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ ΥΠΟΛΕΙΜΜΑΤΩΝ ΚΑΦΕ ΠΡΟΣ ΧΡΗΣΗ ΤΩΝ ΦΑΙΝΟΛΙΚΩΝ ΤΟΥ ΟΥΣΙΩΝ ΣΤΗΝ 'ΠΡΑΣΙΝΗ' ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΚΑΛΛΥΝΤΙΚΩΝ

Χ. Παρασκευά[1,2]*, Μ. Βλαχογιάννης[1], Κ. Κότσαλος[2]

[1]Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Πατρών, Τ.Κ 26504, Πάτρα, Ελλάδα [2] ΙΤΕ/ΙΕΧΜΗ, Σταδίου, Πλατάνι Αχαΐας, Τ.Κ 26504, Πάτρα, Ελλάδα

(*takisp@chemeng.upatras.gr)

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Μια από τις μεγαλύτερες προκλήσεις της βιομηχανικής έρευνας είναι να μετατρέπει τα γραμμικά συστήματα παραγωγής σε κυκλικά. Αυτό επιτυγχάνεται μέσα από την αξιοποίηση των παραπροϊόντων, με στόχο να μετατρέπονται σε καινούργιες πρώτες ύλες. Ένα από αυτά τα παραπροϊόντα είναι και τα υπολείμματα του πιο διαδεδομένου ροφήματος στον κόσμο, του καφέ. Τα υπολείμματα καφέ (Spent Coffee Ground SCG) αποτελούν μια πολλά υποσχόμενη καινούργια πρώτη ύλη με πολλές εφαρμογές.[1]

Ο καφές περιέχει ένα σύνολο από θρεπτικές ουσίες, όπως υδατάνθρακες, λιπίδια, βιταμίνες, μέταλλα και είναι πλούσιος σε χλωρογενικά οξέα. Χάρη σε αυτές τις ιδιότητές του και της αντιοξειδωτικής του ικανότητας, είναι διαδεδομένη η χρήση των παραπροϊόντων του σε στη φαρμακευτική βιομηχανία και στην παραγωγή . Ειδικότερα στη βιομηχανία καλλυντικών, εξαιτίας της επάρκειάς (περίπου 2 mg/g σε χλωρογενικά οξέα [2]) τους σε πολυφαινολικές ουσίες, οι οποίες προσφέρουν προστασία από τον ήλιο, τα υπολείμματα του καφέ έχουν υψηλή ζήτηση σήμερα και αξιοποιούνται σε αντηλιακές και αντιγηραντικές κρέμες.[3] Έτσι, η διεθνής επιστημονική κοινότητα εστιάζει στη βελτιστοποίηση της εκχύλισης των υπολλειμάτων του καφέ και την απομόνωση των παραπροϊόντων υψηλής πρόσθετης αξίας.

Σε αυτή την έρευνα ασχολούμαστε με τέσσερις παράγοντες που επηρεάζουν τη διεργασία της εκχύλισης (Accelerate Solid Extraction). Αυτοί είναι η (α) **επιλογή του κατάλληλου διαλύτη και των αναλογίων του, (β) η επίδραση της θερμοκρασίας, (γ) η διάρκεια της εκχύλισης και (δ) η επίδραση της πίεσης.** Στις περισσότερες έρευνες [4], [5], [6] χρησιμοποιήθηκαν, για την εκχύλιση, διαλύτες όπως μεθανόλη, αιθανόλη, γλυκερίνη, διχλωρομεθάνιο, ισοπροπανόλη και εξάνιο. Ο διαλύτης που έχει επιλεχθεί στα πειράματά μας είναι μίγμα νερού-γλυκερίνης, κατόπιν βιβλιογραφικής έρευνας [7]. Η γλυκερίνη αποτελεί μία λειτουργική, εύχρηστη και αβλαβή ουσία, φιλική προς το περιβάλλον.

Ένας νέος παράγοντας όπου εστιάζεται η έρευνα μας, για πρώτη φορά, είναι η πίεση. Πιο συγκεκριμένα, μελετάται πως η εκχύλιση υπό πίεση (PLE) θα επηρεάσει τη συγκέντρωση των ανακτώμενων πολυφαινολικών ουσιών. Η εκχύλιση υπό πίεση χαρακτηρίζεται από το θετικό οικολογικό της αποτύπωμα, λόγω της μικρής διάρκειάς της και της μικρότερης απαιτούμενης ποσότητας διαλυτικού μέσου. Σε συνδυασμό με τις υψηλές θερμοκρασίες, διαπιστώθηκε η αύξηση του ρυθμού διάχυσης, της διαλυτότητας, της μεταφοράς μάζας και η μείωση του ιξώδους και της επιφανειακής τάσης [8],[9].

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: υπολείμματα καφέ, εκχύλιση, SCG, PLE εκχύλιση υπό πίεση

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Helena M. Ribeiro, Margherita Allegro, Joana Marto, Bruno Pedras, Nuno G. Oliveira,Alexandre Paiva, Susana Barreiros, Lidia M. D. Goncalves, and Pedro Miguel Calado Simões. Converting spent coffee grounds into bioactive extracts with potential skin anti-aging and lightening effects *ACS Sustainable Chem. Eng.*, Just Accepted Manuscript • DOI: 10.1021/ acssuschemeng.8b00108 • Publication Date (Web): 03 Apr 2018

[2] Ribeiro, H. , Allegro, M. , Marto, J. , Pedras, B. , Oliveira, N. , Paiva, A. , Barreiros, S. , Gonçalves, L. , and Simões, P. Converting Spent Coffee Grounds into Bioactive Extracts with Potential Skin Antiaging and Lightening Effects. *ACS Sustainable Chemistry & Engineering* **2018**, 6

[3] Pimpley, V. A. and Murthy, P. S. Influence of green extraction techniques on green coffee: Nutraceutical compositions, antioxidant potential and in vitro bio-accessibility of phenolics. *Food Bioscience* **2021**, 43, 101284.

[4] López-Linares, J. C. , García-Cubero, M. T. , Coca, M. , and Lucas, S. A biorefinery approach for the valorization of spent coffee grounds to produce antioxidant compounds and biobutanol. *Biomass and Bioenergy* **2021**, 147, 106026.

[5] Mirón-Mérida, V. A. , Yáñez-Fernández, J. , Montañez-Barragán, B. , and Barragán Huerta, B. E. Valorization of coffee parchment waste (Coffea arabica) as a source of caffeine and phenolic compounds in antifungal gellan gum films. *LWT* **2019**, 101, 167–174.

[6] Al-Dhabi, N. A. , Ponmurugan, K. , and Maran Jeganathan, P. Development and validation of ultrasoundassisted solid-liquid extraction of phenolic compounds from waste spent coffee grounds. *Ultrasonics Sonochemistry* **2017**, 34, 206–213.

[7] Kowalska, G. , Wyrostek, J. , Kowalski, R. , and Pankiewicz, U. Evaluation of glycerol usage for the extraction of anthocyanins from black chokeberry and elderberry fruits. *Journal of Applied Research on Medicinal and Aromatic Plants* **2021**, 22, 100296.

[8] Shang, Y.-F. , Xu, J.-L. , Lee, W.-J. , and Um, B.-H. Antioxidative polyphenolics obtained from spent coffee grounds by pressurized liquid extraction. *South African Journal of Botany* **2017**, 109, 75–80.

[9] Αξιοποίηση των παραπροϊόντων καφέ espresso με σκοπό την απομόνωση φαινολικών ουσιών και την τεχνοοικονομική μελέτη για τη δημιουργία βέλτιστης μονάδας παραγωγής. (accessed Jan. 4, 2022).

Προφορική

Catalytic performance of TiO_2 and ZnO on a nsp-DBD system for the degradation of trifluralin in sandy soil

M. Hatzisymeon[1,2], D. Tataraki[1], M. Daletou[1], G. Rassias[2] and C.A. Aggelopoulos[1]*

[1.] Foundation for Research and Technology / Institute of Chemical Engineering Sciences FORTH/ICE-HT, GR-26504, Patras, Greece
[2.] Department of Chemistry, University of Patras, GR-26504, Patras, Greece
*Email: caggelop@iceht.forth.gr

ABSTRACT

The increasing accumulation of pesticide residues (ppt – ppm range) in the terrestrial and aquatic environment and their negative impacts (genotoxic properties) resulted in the nessecity for developing cost-effective methods for their removal from water and soil. Cold atmospheric plasma (CAP) is an innovative, green and highly efficient method well-known for its efficiency towards the removal of organic pollutants from aquatic systems, while recent efforts also focus on the exploitation of CAP for soil remediation as well.[1,2] Its predominance is based on the high oxidation potential of the plasma-generated reactive oxygen and nitrogen species (RONS)[3]. In order to enhance the energy efficiency of the process, the combination of plasma and catalysis for soil remediation could be considered an appealing approach; plasmacatalysis is an emerging field with very promising results in wastewater treatment efforts.[4] Dielectric Barrier Discharge (DBD) plasma combined with TiO_2 and ZnO catalysts was examined for the removal of the herbicide trifluralin from soil. DBD reactor had a cylinder-to-cylindrical grid layout, where plasma discharges were produced inside the pores of the soil in order to achieve maximum penetration of the plasma species inside the contaminated medium. To enhance further the energy efficiency, a nanosecond pulsed (NSP) generator was used for the plasma species formation with a rapid rising time (~4 ns). Detailed parametric analysis was performed in order to investigate the role of catalyst loading, water content and different injected gases. The degradation mechanism was explored by measuring NO_2 and O_3 in the plasma exhaust gases in the presence and in the absence of catalysts whereas the impact of $^1O_2$ and OH radicals in the degradation process was evaluated using appropriate scavengers. From the results obtained so far, the examined catalysts had a promising performance combined with CAP, as they contributed to the increase of trifluralin degradation efficiency and degradation rate regardless of catalyst content.

KEYWORDS: Plasmacatalysis; Dielectric barrier discharge; Cold plasma; Photocatalysts; Pesticides.

REFERENCES

[1] C.A. Aggelopoulos. (2022) *Chem. Eng. J. 428*: 131657.
[2] C.A. Aggelopoulos et al., (2020) *Chem. Eng. J. 398*: 125622.
[3] Y. Gorbanev et al. (2018) *Anal. Chem. 90(22):* 13151–13158.
[4] M. Russo et al. (2020) *Catalysts 10(12)*, 1438

Προφορική

DECOLORIZATION OF INDUSTRIAL INKS AND PRINTING INK WASTEWATER USING HYDRODYNAMIC CAVITATION AND SEDIMENTATION

C. Zampeta[1], K. Bertaki[1], I. Triantaphyllidou[1], Z. Frontistis[2], P. G. Koutsoukos[1,3], D. V. Vayenas[1,3*]

[1] Department of Chemical Engineering, University of Patras, Rio, GR-26504, Patras, Greece

[2]Department of Chemical Engineering, University of Western Macedonia, GR-50100, Kozani, Greece

[3]Institute of Chemical Engineering and High Temperature Chemical Processes (FORTH/ ICE-HT), Stadiou Str., Platani, GR-26504, Patras, Greece

*dvagenas@upatras.gr

ABSTRACT

A novel pilot-scale hydrodynamic cavitation (HC) reactor was used to decolorize industrial-grade ink solutions and printing ink wastewater (PIW). The effect of the orifice plate geometry, inlet pressure, and the synergistic effect of HC and hydrogen peroxide (H_2O_2) concentration were investigated. The results showed that the highest color removal was obtained using 31 holes orifice plate of 2 mm holes' diameter, at 4 bar inlet pressure. Furthermore, although HC could not degrade completely all the industrial-grade inks, efficiency was enhanced in the presence of H_2O_2. The optimum concentration of H_2O_2 was 1.0 g/L regardless of the initial concentration of the inks studied. Under optimum operating conditions, color removal reached up to 68% for black, 39% for red, 43% for yellow, 55% for green, and 51% for cyan ink, while color removal in the PIW reached only 15%. Trying to maximize efficiency, sedimentation method was applied after HC making HC and sedimentation system (HC/SED) really appealing. H_2O_2 concentration, pH and HC/SED treatment time were studied to achieve high decolorization and reduce HC operation time. Specifically, firstly, under the optimal conditions at the HC/SED system color removal reached up to 92%, 91%, 90%, 98% and 90%, for black, red, yellow, cyan and green ink respectively (at pH: 7.5-8 without H_2O_2 addition). Furthermore, at HC/SED system (at pH: 7.5-8 and 1g/L H_2O_2), color removal for PIW was 92%, whereas for the MIX of the inks decolorization reached more than 90% for all the wavelengths in the selected spectrum 300-700nm. In conclusion, HC combined with green oxidants such as H_2O_2 could be an alternative treatment approach for real industrial wastewater streams, but a post treatment is needed to maximize efficiency. HC/SED treatment has a great potential for colloidal type wastewater streams reaching more than 90% decolorization and prevails among other techniques (i.e., H_2O_2 alone, sedimentation alone or even HC with or without H_2O).

KEYWORDS: Hydrodynamic cavitation, Pilot-scale reactor, Inks, Printing ink wastewater, Wastewater treatment

REFERENCES

[1] Charikleia Zampeta, Kleio Bertaki, Irene-Eva Triantaphyllidou, Zacharias Frontistis, Dimitris V. Vayenas. (2021). *J. Environ. Manag.* 297 (2021): 113301.

[2] Charikleia Zampeta, Kleio Bertaki, Irene-Eva Triantaphyllidou, Zacharias Frontistis, P.G. Koutsoukos, Dimitris V. Vayenas. (2022). *J. Environ. Manag.* 302 (2022): 114108.

Προφορική

ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ, ΣΥΝΘΕΣΗ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΟΣ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ ΤΡΙΑΔΙΚΩΝ ΣΥΜΠΛΟΚΩΝ ΛΑΝΘΑΝΙΔΩΝ ΜΕ ΦΛΑΒΟΝΟΕΙΔΗ

Γ. Λαζόπουλος[1,*], Σ. Μάτσια[1], Α. Χατζηδημητρίου[2], Α. Σαλίφογλου[1]

[1]Εργαστήριο Ανόργανης Χημείας και Προηγμένων Υλικών, Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Πολυτεχνική Σχολή, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Θεσσαλονίκη 54124

[2]Εργαστήριο Ανόργανης Χημείας, Τμήμα Χημείας, Σχολή Θετικών Επιστημών, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Θεσσαλονίκη 54124

*E-mail: glazopou@cheng.auth.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Οι λανθανίδες αποτελούν μία οικογένεια χημικών στοιχείων με παρόμοιες φυσικοχημικές ιδιότητες. Αυτό οφείλεται στην σταδιακή πλήρωση της 4f υποστοιβάδας, της οποίας τα ηλεκτρόνια χαρακτηρίζονται από σχετική χημική αδράνεια, διαφοροποιώντας ωστόσο τη βιολογική δραστικότητα των χημικών ενώσεών τους. Διάφορες μελέτες πάνω σε ενώσεις λανθανίδων έχουν δείξει την καταστολή της εξάπλωσης διαφόρων καρκινικών κυττάρων, ενώ η συμπλοκοποίηση με διάφορα υποστρώματα βελτίωσε τις ιδιότητές τους.[1] Μία κατηγορία υποστρωμάτων που χρησιμοποιήθηκαν ήταν τα φλαβονοειδή. Τα φλαβονοειδή αποτελούν μία ομάδα χημικών ενώσεων φυσικής προέλευσης που συναντώνται σε φρούτα, λαχανικά δημητριακά και τσάι.[2] Η δομή τους αποτελείται από δύο αρωματικούς δακτυλίους, συνδεδεμένους με μία αλυσίδα 3 ανθράκων, που σχηματίζουν ετεροκυκλικό δακτύλιο.[3] Η έκταση της μελέτης των φλαβονοειδών οφείλεται κυρίως στις διάφορες βιολογικές ιδιότητές τους καθώς εμφανίζουν αντιμικροβιακή, αντιοξειδωτική, αντικαρκινική, νευροπροστατευτική, και καρδιοπροστατευτική δράση.[4] Στοχεύοντας στην ανάπτυξη υβριδικών λανθανιδικών-οργανικών ενώσεων με βιολογική δραστικότητα, ξεκίνησε η προσπάθεια σύνθεσης τριαδικών ενώσεων με φλαβονοειδή (χρυσίνη, κερσετίνη), λανθανίδες (Ce(III), Sm(III), Er(III) και Dy(III)) και χηλικοποιητές (1,10-φαινανθρολίνη, 2,2′-διπυριδίνη). Σημαντικοί παράγοντες της μελέτης ήταν η μέθοδος, η θερμοκρασία και ο χρόνος αντίδρασης, ο διαλύτης ή το μίγμα διαλυτών που χρησιμοποιήθηκε, οι ποσότητες και η στοιχειομετρία των αντιδρώντων, καθώς και η μέθοδος κρυστάλλωσης του παραγόμενου συμπλόκου υλικού. Τα προκύπτοντα κρυσταλλικά υλικά χαρακτηρίστηκαν με στοιχειακή ανάλυση, φασματοσκοπία υπέρυθρου με μετασχηματισμό Fourier (FT-IR), φασματοφωτομετρία υπεριώδους-ορατού (UV-Vis), φωταύγεια (Luminescence) και κρυσταλλογραφία ακτίνων X (XRD). Τα συλλογικά πειραματικά δεδομένα έδειξαν ότι κάτω από συγκεκριμένες συνθήκες, τριαδικές ενώσεις τρισθενών λανθανιδών με φλαβονοειδή και οργανικούς χηλικοποιητές αποτελούν καλά καθορισμένα κρυσταλλικά υλικά, οι φυσικοχημικές ιδιότητες των οποίων δικαιολογούν περαιτέρω μελέτη της βιολογικής τους δραστικότητας.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Φλαβονοειδή, Λανθανίδες, Τριαδικά σύμπλοκα, Κρυστάλλωση

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Kostova, I. (2005). *Curr. Med. Chem. Anticancer Agents* 5 (6):591-602.
[2] Panche, A.N., Diwan, A.D., Chandra, S.R. (2016). *J. Nutr. Sci.* 5 (47):1-15.
[3] Ramachandran, V., Baojun, X. (2015). *Nutrition & Metabolism* 12 (60).
[4] Khater, M., Ravishankar, D., Greco, F., Osborn, H.M. (2019). *Future Med. Chem.* 11 (21):28452867.

Προφορική

PRECIPITATION OF $CaCO_3$ IN MICROCHANNELS OF VARYING WETTABILITY DEGREE IN THE PRESENCE OF SURFACTANT AND OIL-WATER INTERFACES

A. Tzachristas[1,2], D.G. Kanellopoulou[1,2], S. Youssef[3], O. Vizika-Kavvadias[3], P.G. Koutsoukos[1,2], C.A. Paraskeva[1,2], V. Sygouni[1,2,*]

[1]University of Patras/ Department of Chemical Engineering, Karatheodori 1, 26504 Patras, Greece

[2]Foundation for Research and Technology-Hellas/Institute of Chemical Engineering Sciences (ICEHT), Stadiou str., Platani, 26504 Patras, Greece

[3]IFP Energies Nouvelles, 1 et 4 avenue de Bois-Préau – 92852 Rueil-Malmaison Cedex – France

* sygouni@upatras.gr

ABSTRACT

Mineral scaling in porous media and tubes is encountered during several industrial and environmental processes such as Carbon Capture Utilization and Storage (CCUS), Enhanced Oil Recovery (EOR), geothermal energy utilization and membrane utilization for liquids separation[1,2]. Scaling decrease the local permeability of porous media or tubes and affects the efficiency of processes. Previous works have been focused on the effect of parameters such as temperature, pH, the presence or the absence of foreign substances, the surface wettability degree, the presence or the absence of organic phases etc[3-5]. Previous experimental studies on calcium carbonate precipitation in michochannels, showed that wall surface wettability affected the time of the first observed crystal and crystal growth as well as the morphology of precipitated crystallites [4]. Moreover, oil-water interfaces trapped in the microchannels played the role of nucleation sites and accelerated crystal nucleation and growth [5]. Surfactants are amphiphilic molecules consisted of a hydrophilic and a hydrophobic part. The hydrophobic part is consisted of one or more aliphatic chains while the hydrophilic part is consisted of ionic and nonionic polar parts. In oil and gas industry, surfactants are used for the alteration of oil-wet rocks to water-wet and the enhancement of processes [6]. In the present work, precipitation of calcium carbonate is investigated in hydrophobic and hydrophilic microchips in the presence of surfactant AOT, in the absence and in the presence of oil-water interfaces, at various supersaturation ratio values.

KEYWORDS: wettability, surfactant, microchannels, calcium cabonate, oil-water interfaces.

ACKNOWLEDGEMENTS

We acknowledge the support of this work by the Project "WetμFluid" (code 172), which is implemented under the Action "1st Call for H.F.R.I. Research Projects for the support of Postdoctoral Researchers" funded by Hellenic Foundation for Research and Innovation.

REFERENCES

[1] Hamza, A.; Hussein, I.A; Al-Marri, M.J.; Mahmoud, M.; Shawabkeh, R.; Aparicio, S. (2021). *Journal of Petroleum Science and Engineering*. 196 (107685) :1-24.

[2] Hanemaaijer, J.H.; Robbertsen, T.; van den Boomgaard, Th.; Gunnink, J.W. (1989). *Journal of Membrane Science*. 40 (2) : 199-217.

[3] Kofina A. N, Lioliou M. G, Paraskeva C.A, Klepetsanis P.G, Østvold T, Koutsoukos P.G (2009). *Crystal Growth and Design*. 9 (11): 4642.

[4] A. Tzachristas, R.-I. Malamoudis, D. G. Kanellopoulou, E. Skouras, J. Parthenios, P. G. Koutsoukos, C. A. Paraskeva, V. Sygouni. (2020). Industrial & Engineering Chemistry Research. 59 (45) :20201–20210.

[5] A. Tzachristas, P.D. Natsi, D. G. Kanellopoulou, J. Parthenios, P. G. Koutsoukos, C. A. Paraskeva, V. Sygouni. (2021). Industrial & Engineering Chemistry Research. 60: 8244–8254.

[6] Ya.Yao, Mingzhen. Wei, Wanli. Kang. (2021). Advance in Colloid and Interface Science. 294: 10247

Προφορική

STRUCTURE AND SELF-ASSEMBLY OF DI-PEPTIDES THROUGH ATOMISTIC SIMULATIONS AND EXPERIMENTS

A.N. Rissanou,[1,3,4,*] G. Simatos,[2] A, Mitraki,[2] V. Harmandaris[1,3,4]

[1]Department of Mathematics and Applied Mathematics, University of Crete, GR-71409, Heraklion, Crete, Greece.
[2]Department of Materials Science and Technology, University of Crete, GR-70013 Heraklion, Greece.
[3]Institute of Applied and Computational Mathematics (IACM), Foundation for Research and Technology Hellas, (FORTH), IACM/FORTH, GR-71110 Heraklion, Greece.
[4]Computation-based Science and Technology Research Center; The Cyprus Institute, Nicosia 2121, Cyprus
*risanou@uoc.gr

ABSTRACT

In the field of bio-inspired materials, the non-covalent self-assembly of relatively simple peptide based molecules has gained increasing attention for the formation of biologically functional materials, all with nanoscale order. Self-assembly is often associated with human medical disorders. Our work concerns the modeling of di-peptides, where the self-assembly propensity and the conformational properties, are studied through all-atom Molecular Dynamics simulations in explicit solvent and compared with experimental findings. Four dipeptides have been studied: diphenylalanine (FF), Alanine-Isoleucine (Ala-Ile), dialanine (Ala-Ala) and Isoleucine-Isoleucine (Ile-Ile) Of particular interest is FF peptide, the study of which reveals a strong self-assembling propensity in water in contrast to its behavior in an organic solvent, like methanol. These dipeptides belong to two different classes "Val-Ala" (Ala-Ile and Ile-Ile) and "Phe-Phe" (FF) and a systematic comparison in the self-assembly features among them has been performed.

We propose a consistent combination of complementary simulation and experimental methods, covering a broad range of length and time scales. The examined samples from both simulations and scanning electron microscopy experiments (SEM) cover a board range of concentrations as well, since these are usually in different concentration windows (i.e., high values in simulations vs low values in experiments). However, in the present study, there is an overlapping concentration regime and a qualitative agreement between simulation and experimental results is observed. The structural and conformational properties of all dipeptides is investigated in details in water and in methanol solvents. The effect of temperature on the formed structures is found to be small, from both simulation and experiments, when temperature varies from 278 to 300 K. Furthermore, the differences of Ala-Ile and Ile-Ile dipeptides from dialanine (Ala-Ala) and diphenylalanine (FF) dipeptides in similar conditions are highlighted. Based on various measures the strength of the self-assembly propensity of the four dipeptides in aqueous solutions attains the following order: FF > Ala-Ile > Ala-Ala > Ile-Ile.

KEYWORDS: Dipeptides, Molecular Simulations, Self-assembly

REFERENCES

[1] Rissanou, A., Georgilis, E., Kasotakis, E., Mitraki, A., & Harmandaris, V. (2013) *J. Phys. Chem. B* **117** (15): 3962-75.
[2] Rissanou, A., Simatos, G., Siachouli, P., Mitraki, A., & Harmandaris, V. (2020) *J. Phys. Chem. B*, **124** (33): 7102–7114.

Προφορική

Effects of the Structure of Lipid-based Agents in their Complexation with a Single Stranded mRNA fragment: a Computational Study

A.N. Rissanou,[1,2,*] K. Karatasos[3]

[1]Department of Mathematics and Applied Mathematics, University of Crete, GR-71409, Heraklion, Crete, Greece.

[2]Computation-based Science and Technology Research Center; The Cyprus Institute, Nicosia 2121, Cyprus.

[3]Department of Chemical Engineering, University of Thessaloniki, P.O. BOX 420, 54124 Thessaloniki, Greece.

*risanou@uoc.gr

ABSTRACT

Complexation of a lipid-based ionizable cationic molecule (referred to as DML) with RNA in an aqueous media, was examined in detail by means of fully atomistic molecular dynamics simulations.[1] The different stages of the DML-RNA association process were explored, while the structural characteristics of the final complex were described. The self-assembly process of the DML molecules was examined in the absence and in the presence of nucleotide sequences of different length. The formed DML clusters were described in detail in terms of their size and composition and were found to share common features in all the examined systems. Different timescales related to their self-assembly and their association with RNA were identified. It was found that beyond a time period of a few tens of ns, a conformationally stable DML-RNA complex was formed, characterized by DML clusters covering the entire contour of RNA. In a system with a 642-nucleotide sequence, the average size of the complex in the longest dimension was found to be close to 40nm. The DML clusters were characterized by a rather low surface charge, while a propensity for the formation of larger in size clusters close to RNA, was noted. Apart from hydrophobic and electrostatic interactions, hydrogen bonding was found to play a key-role in the DML-DML and in the DML-RNA association.

In the following we examined two groups of lipid-based complexation agents, differing in the degree of hydrophobicity and in the overall charge.[2] The first group was comprised of cationic ionizable agents while the second included electrically neutral amphoteric phosphatidylcholine lipids. It was found that the overall charge of the complexation agents played the most decisive role in the energetics of the lipid/RNA association, while their degree of hydrophobicity affected their self-assembly and their complexation kinetics.

The information obtained regarding the structural features of the final complex, the timescales and the driving forces associated with the complexation and the self-assembly processes, provide new insight towards a rational design of optimized lipid-based ionizable cationic gene delivery vectors.

KEYWORDS: RNA; lipid-based complexation agents; self-assembly; Molecular Dynamics Simulations

REFERENCES

[1] Rissanou, A. N.; Ouranidis, A.; Karatasos, K., (2020) *Soft Matter* **16** (30), 6993-7005.

[2] Rissanou, A. N.; Karatasos, K., (2021) submitted.

Προφορική

ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗΣ ΚΑΙ ΤΟΥ ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΥ ΑΝΤΙΒΑΚΤΗΡΙΑΚΗΣ ΔΡΑΣΗΣ ΜΙΚΡΩΝ ΠΕΠΤΙΔΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΩΝ ΤΗΣ ΚΕΡΑΤΙΝΗΣ (KAMPS) ΜΕΣΩ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΕΩΝ ΜΟΡΙΑΚΗΣ ΔΥΝΑΜΙΚΗΣ

Π. Αποστολάκη,[1] Κ. Σ. Καραδήμα,[1,2] Β. Γ. Μαυραντζάς[1,2,3,*]

[1]Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Πατρών, Πάτρα, Ελλάδα
[2]Ινστιτούτο Επιστημών Χημικής Μηχανικής, ITE/IEXMH, Πλατάνι Πατρών, Ελλάδα
[3]Department of Mechanical and Process Engineering, ETH Zürich, Zürich, Switzerland
* vlasis@chemeng.upatras.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Τις τελευταίες δύο δεκαετίες η επιστημονική κοινότητα αλλά και η ίδια η κοινωνία βρίσκονται αντιμέτωπες με μία από τις μεγαλύτερες παγκόσμιες υγειονομικές κρίσεις, αυτή της αντιβακτηριακής αντοχής. Παρόλο που η ανάπτυξη της αντίστασης των μικροβίων στα αντιβιοτικά ήταν αναμενόμενη σύμφωνα με την εξελικτική διαδικασία, η υπερχορήγηση και η κακή χρήση των αντιβιοτικών σε ποικίλους τομείς της καθημερινότητας (ιατρική, κτηνοτροφία, τρόφιμα κ.α.) κατέστησε τη δράση των διαθέσιμων αντιμικροβιακών παραγόντων αναποτελεσματική.[1] Η αδυναμία επαρκούς καταπολέμησης κοινών βακτηριακών λοιμώξεων (όπως πνευμονία, γονόρροια και φυματίωση) έχει οδηγήσει σε αύξηση τόσο της θνητότητας από τις αντίστοιχες λοιμώξεις όσο και του αντίστοιχου ιατρο-φαρμακευτικού κόστους. Μία από τις εναλλακτικές οδούς που προτείνουν διεθνείς οργανισμοί υγείας είναι η χρήση αντιμικροβιακών πεπτιδίων τα οποία παρουσιάζουν ιδιαίτερα υποσχόμενη αντιβακτηριακή δράση, καθώς στοχεύουν τόσο στη βακτηριακή μεμβράνη όσο και στο εσωτερικό του κυττάρου, ενώ πιθανότατα παρουσιάζουν χαμηλότερο κίνδυνο ανάπτυξης βακτηριακής αντοχής.

Τα αντιμικροβιακά πεπτίδια είναι μια κατηγορία πεπτιδίων, των οποίων η σύνθεση και η δράση μελετώνται όλο και περισσότερο τα τελευταία χρόνια. Μια υποκατηγορία αντιμικροβιακών πεπτιδίων συγκροτούν και τα πεπτιδικά παράγωγα κερατίνης (KAMPs) τα οποία απαντώνται σχεδόν σε όλους τους ζωϊκούς οργανισμούς και αποτελούν τμήμα του ανθρώπινου ανοσοποιητικού συστήματος. Εργαστηριακές μελέτες υπογραμμίζουν την πρωτοφανή σπειροειδή, μη-κανονική διαμόρφωσή τους στον ανθρώπινο οργανισμό, σε αντίθεση με άλλα αντιμικροβιακά πεπτίδια, καθώς επίσης και την εκδήλωση αντιμικροβιακής συμπεριφοράς μέσω διάνοιξης πόρων στην επιφάνεια του βακτηριακού κυττάρου.[2] Πρόσφατα, υπολογιστικές μελέτες συνδράμουν επίσης στην προσπάθεια λεπτομερούς χαρακτηρισμού της δομής των αντιμικροβιακών πεπτιδίων και εύρεσης του επακριβούς μηχανισμού της αντιμικροβιακής δράσης τους.[3, 4]

Η παρούσα εργασία, μέσω προσομοιώσεων Μοριακής Δυναμικής (ΜΔ), εξετάζει δύο τέτοιου τύπου πεπτίδια, τα KAMP-10 και KAMP-19,[2] ως προς τη διαμόρφωσή τους και αποτελεί μια προσπάθεια για την ερμηνεία του αντιμικροβιακού τους μηχανισμού. Αρχικά, με σκοπό να προσδιοριστεί η δομή-διαμόρφωση των πεπτιδίων πραγματοποιούνται προσομοιώσεις ΜΔ σε άπειρη αραίωση με διαλύτη το νερό. Ακολούθως, και στοχεύοντας στην καλύτερη κατανόηση της αντιβακτηριακής δράσης τους, μελετώνται οι αλληλεπιδράσεις των δύο πεπτιδίων σε υδατικό περιβάλλον με ένα πρότυπο λιπιδιακής μεμβράνης που περιλαμβάνει μια διπλοστοιβάδα 1παλμιτόυλο-2-ολέυλο-φωσφατιδυλαιθανολαμίνης (POPE). Οι προβλέψεις των προσομοιώσεων της ΜΔ για τον αντιβακτηριακό χαρακτήρα αυτών των KAMPs και τον τρόπο δράσης τους συγκρίνονται με διαθέσιμες πειραματικές πληροφορίες.[2]

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Αντιμικροβιακά πεπτίδια, Μοριακή Δυναμική, POPE, KAMP, Αντιβακτηριακή αντοχή

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Gan, B. H., Gaynord, J., Rowe, S. M., Deingruber, T. & Spring, D. R. (2021). *Chem. Soc. Rev.* 50 (13): 7820-7880.
[2] Lee, J. T. Y., Wang, G., Tam, Y. T. & Tam, C. (2016). *Front. Microbiol.* 7: 1-16.
[3] Faya, M., Kalhapure, R. S., Dhumal, D., Agrawal, N., Omolo, C., Akamanchi, K. G. & Govender, T. (2019). *J. Biomol. Struct. Dyn.* 37 (9): 2370-2380.
[4] Ulmschneider, J. P. & Ulmschneider, M. B. (2018). *Acc. Chem. Res.* 51 (5): 1106-1116.

Προφορική

HAEMOCATHARSIS MEMBRANE FILTERS – A NOVEL METHODOLOGY TO ASSESS THEIR PERFORMANCE

A.J. Karabelas[1,*], M. Kostoglou[2,1], A. Moschona[1], D.C. Sioutopoulos[1]
[1] Chemical Process and Energy Resources Institute, Centre for Research and Technology-Hellas, 57001 Thessaloniki, Greece
[2] Department of Chemistry, Aristotle University of Thessaloniki, 54124 Thessaloniki, Greece
* Email karabaj@certh.gr

ABSTRACT

The optimum performance of haemocatharsis membrane-filters/modules (HC-M) is an overarching goal in the treatment of *end-stage renal disease (ESRD) patients*, directly impacting on their survival.

These filters, comprised of numerous hollow-fiber ultrafiltration-type membranes (encased in a cylindrical shell), serve to separate/remove toxic compounds from the patient's blood (and transfer them from the fiber-lumen to an external counter-currently flowing liquid/dialysate) in frequent haemocatharsis clinical-sessions. Extensive R&D work in recent decades has resulted in significant imrovements regarding HC-M material, design and operation. Such development work as well as HC-M testing in accord with international standards (ISO, EU) is performed *in vitro*, aiming to determine key process/performance parameters (e. g. membrane effective permeance, clearance of toxicants, ultrafiltration coefficient). However, significant weaknesses have been identified recently [1, 2], in such standards and practices, that lead to inaccurate/unreliable results.

In this presentation, a novel and facile methodology is outlined, regarding development of reliable tools for comprehensive performance simulation of particular HC-M and process, which involves two steps: **i)** *Determination of fluid-mechanical parameters of a particular HC-M*, using a specifically designed experimental in vitro protocol [1,3]. The minimum number of key parameters required to fully describe the flow field, include the membrane permeance K and friction coefficients of counter-currently flowing liquids in lumen- and shell-side (f_f and f_s). **ii)** *Determination of the complete mass transfer HC-M characteristics* [4], by appropriate modeling and solution of the respective problem, employing the above-mentioned fluid mechanical parameters. This approach is validated for the case of a common toxicant (urea) present in Newtonian aqueous solution (instead of blood, as is often done in the literature), using new detailed experimental data on the transfer and axial concentration profiles of urea in the dialysate [4]. A single intrinsic-parameter value (i.e. the unknown effective solute-diffusivity in the membrane) needs determination to achieve satisfactory fitting of all data to the model.

Progress on extension and implementation of the new methodology to human plasma and blood haemofiltration will be presented. In such model adaptation, account should be taken of oncotic-pressure and membrane-fouling effects, associated with blood flow in the lumen of HC-M fibers.

KEYWORDS: vanadia/titania catalysts ; local structures; temperature evolution; in situ spectroscopy; surface hydroxyls

REFERENCES

[1] Karabelas A.J., Kostoglou M., Moschona A., Sioutopoulos D.C. (2020) *J. Membr. Sci.* 611: 118353
[2] Kostoglou M., Karabelas A.J. (2021) *Artificial Organs* 45 (11): 1348-1359
[3] Kostoglou M., Moschona A., Karabelas A.J., Sioutopoulos D.C. (2021) *J. Membr. Sci.* 624: 119117
[4] Moschona A., Kostoglou M., Karabelas A.J. (2022) *Membranes* 12: 62

Προφορική

Η ΕΙΣΟΔΟΣ ΤΩΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΣΗΣ ΚΑΙ ΟΙ ΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ ΤΩΝ ΣΧΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΔΟΤΗΣΕΩΝ ΣΤΗΝ ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΑΓΟΡΑ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΥ

Δ. Λυμπερόπουλος[1,*], Δ. Σταμόπουλος[2], Α. Τσακανίκας[2]
[1]Χημικός Μηχανικός
[2]Εργαστήριο Βιομηχανικής και Ενεργειακής Οικονομίας (ΕΒΕΟ), Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο
[*]dimitrioslympe@gmail.com

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Ερευνητικό αντικείμενο της παρούσας εργασίας αποτελεί η χαρτογράφηση της ελληνικής πραγματικότητας στον κλάδο της αυτοκίνησης, η αποτύπωση του μίγματος των οχημάτων που κυκλοφορούν στο ελληνικό οδικό δίκτυο, και του αντίστοιχου περιβαλλοντικού τους αποτυπώματος το διάστημα 2005-2020 καθώς και οι προοπτικές ανάπτυξης της ηλεκτροκίνησης και αύξησης του μεριδίου αγοράς των αμιγώς ηλεκτρικών οχημάτων στην χώρα μέσω των αντίστοιχων δημοσίων χρηματοδοτικών προγραμμάτων [1],[2]. Αρχικά, καθορίζεται το πλαίσιο της ηλεκτροκίνησης στην Ελλάδα και η εξελικτική πορεία των πωλήσεων αυτοκινήτων όπως και η διαμόρφωση του σύγχρονου μίγματος οχημάτων με βάση τεχνολογικούς και ρυθμιστικούς παράγοντες.[3][4][5]. Σε δεύτερο στάδιο κατασκευάστηκε μία βάση δεδομένων με τις πωλήσεις αυτοκινήτων ανά έτος και μοντέλο από το 2005 έως το 2019, με επιπλέον στοιχεία όπως κατανάλωση καυσίμου και εκπομπές CO_2, από την επεξεργασία των στοιχείων της οποίας μελετήθηκαν σε ετήσια βάση και για κάθε segment επιβατηγών αυτοκινήτων οι εκπομπές CO_2, οι καταναλώσεις καυσίμου και η εξέλιξη της ζήτησης σε ένα χρονικό ορίζοντα 15 χρόνων. Στη συνέχεια μελετήθηκε η συσχέτιση της ζήτησης των αυτοκινήτων κάθε segment με διάφορους προσδιοριστικούς παράγοντες και διαμορφώθηκε γραμμικό μοντέλο πρόβλεψης της ζήτησης. Στο τρίτο στάδιο μελετήθηκε η διαφορά τιμών πώλησης μεταξύ αμιγώς ηλεκτρικών και βενζινοκίνητων οχημάτων και ο απαιτούμενος χρόνος απόσβεσης της αγοράς ενός πλήρως ηλεκτρικού οχήματος μέσω ενός μοντέλου πρόβλεψης διαφοράς τιμών σε συνάρτηση των βασικών συνιστωσών κόστους χρήσης ενός αυτοκινήτου. Τέλος, με βάση τα αποτελέσματα που προέκυψαν, πραγματοποιείται αξιολόγηση των επιπέδων επιδοτήσεων της κυβέρνησης για αμιγώς ηλεκτρικά οχήματα και γίνονται στοχευμένες προτάσεις πολιτικής για την αποτελεσματικότερη αύξηση του μεριδίου των αμιγώς ηλεκτρικών οχημάτων στην Ελλάδα προκειμένου να επιτευχθούν οι σχετικοί περιβαλλοντικοί στόχοι.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Ηλεκτροκίνηση, Κινούμαι Ηλεκτρικά, Σενάρια τιμών πώλησης, Ελληνική πραγματικότητα στην αυτοκίνηση

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] "Global EV Outlook 2018," Glob. EV Outlook 2018, 2018, doi: 10.1787/9789264302365-en.
[2] R. Nealer, D. Reichmuth, and D. Anair, "Cleaner Cars from Cradle to Grave: How Electric Cars Beat Gasoline Cars on Lifetime Global Warming Emissions", Union Concerned Sci., pp. 1–54, 2015, doi: 10.13140/RG.2.1.4583.3680.
[3] ΙΔΡΥΜΑ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ ΚΑΙ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΕΡΕΥΝΩΝ, "Ο ρόλος των οχημάτων χαμηλών εκπομπών στις οδικές μεταφορές στην Ελλάδα - Προκλήσεις και οφέλη"
[4] A. F. Burke, "Batteries and ultracapacitors for electric, hybrid, and fuel cell vehicles," Proc. IEEE, vol. 95, no. 4, pp. 806–820, 2007.
[5] T. R. Hawkins, B. Singh, G. Majeau-Bettez, and A. H. Strømman, "Comparative Environmental Life Cycle Assessment of Conventional and Electric Vehicles," J. Ind. Ecol., vol. 17, no. 1, pp. 53–64, 2013, doi: 10.1111/j.15309290.2012.00532.x

Προφορική

DROPLET EVAPORATION DYNAMICS ON HETEROGENEOUS SURFACES

A.G. Sourais[1], N. T. Chamakos[1], A. G. Papathanasiou[1]
[1]School of Chemical Engineering, NTUA, 15780, Athens
*pathan@chemeng.ntua.gr

ABSTRACT

Sessile droplet evaporation on solid substrates is a fundamental phenomenon ever present in numerous processes in industry and technology, varing from spray cooling [1] to ink jet printing [2] and DNA deposition [3]. The physical mechanisms that govern droplet evaporation are very complicated, including heat transfer between the solid, the ambient and the liquid phase, vapor transfer from the water/ambient interface, buoyancy and capillary flows inside the droplet. These transport phenomena become even more interesting when the chemical and geometrical heterogeneity of the substrate are considered. In the case of real substrates, it is widely acceptable experimentally [4] that droplets evaporate following a mixed evaporation mode. Both the contact radius and the apparent contact angle decrease with time and the contact line follows a stick-slip motion, as a result of the pinning and depinning on the surface heterogeneities. Better understanding of the above mechanisms is critical for the control of the final particle distribution in solid deposition applications.

In this study we model in detail the sessile droplet evaporation on geometrically and chemically complex surfaces by utilizing a recently proposed computational approach [5] which treats the entire droplet surface (both the liquid/vapor and liquid/solid interfaces) in a unified context and allows the capture of the realistic movement of the contact line.

We study the relative importance of the transport phenomena involved, and compare our results with experimental measurements. Smooth and rough surfaces are studied and the effect of their chemical and geometrical features, on the evaporation and shape dynamics is shown.

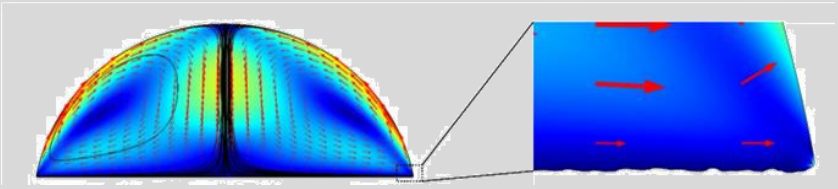


Figure 1. Simulation of a sessile droplet evaporating on a rough hydrophilic substrate.

KEYWORDS: Sessile droplet evaporation, substrate heterogeneity, mixed evaporation mode, stick-slip motion

REFERENCES

[1] Kim, J. (2007). *Int. J. Heat Fluid Flow* 28(4): 753-767.
[2] Sirringhaus, H., Kawase, T., Friend, R. H., Shimoda, T., Inbasekaran, M., Wu, W., & Woo, E. P. (2000). *Science.* 290 (5499): 2123-2126.
[3] Dugas, V., Broutin, J., & Souteyrand, E. (2005). *Langmuir*, 21(20): 9130-9136.
[4] Bourges-Monnier, C., & Shanahan, M. E. R. (1995). *Langmuir*, 11(7): 2820-2829.
[5] Chamakos, N. T., Kavousanakis, M. E., Boudouvis, A. G., & Papathanasiou, A. G. (2016). *Phys. Fluids*, 28(2): 022105.

Προφορική

MODELING ELECTROWETTING-INDUCED DROPLET DETACHMENT FROM SOLID SURFACES

N. T. Theodorou[1], A. G. Sourais[1], A. G. Papathanasiou[1,*]
[1]School of Chemical Engineering, NTUA, 15780, Athens
*pathan@chemeng.ntua.gr

ABSTRACT

The need to detach liquid droplets from solid surfaces arises in numerous processes and devices, like DNA microarrays [1] and can be accomplished with various methods, with those based on electrowetting being very efficient. Electrowetting involves spreading of a droplet on a solid substrate using electrostatic forces caused by an applied voltage. Detachment of the droplet can be achieved by removing the applied voltage while the droplet is stretched, leading to its shrinkage and acceleration. For an efficient design, the ability to simulate the behavior of droplets is important.

In this work we simulated the electrowetting-induced detachment of droplets from solid surfaces. In these simulations we incorporated a previously developed model [2], in which the interaction forces between a droplet and a solid surface are accounted by augmenting the Young – Laplace equation with a disjoining pressure term.

Our results are compared with experimental measurements reported by Lee et al. [3]. It is shown that our model can efficiently capture the detachement dynamics of the droplets (see figure 1). Moreover we found that the application of double applied voltage pulses allows detachment of the droplets at lower voltage in comparison to the application of single voltage pulses.

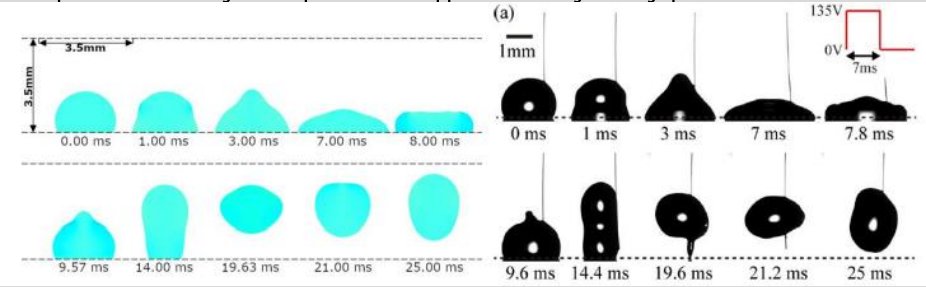


Figure 1. Shapes of a 5μL droplet that detaches from a substrate with the assistance of an electric square pulse with a voltage of 135V and a duration of 7ms, as a function of time. Left: Simulation, Right: Experiments [3].

KEYWORDS: Droplet Detachment, Electrowetting, Contact Angle, Disjoining Pressure, Computational Fluid Dynamics

REFERENCES

[1] Yi, UC., & Kim, CJ. (2004). *Sensors & Actuators: A. Physical*. 114(2): 347–354.
[2]Chamakos, N. T., Kavousanakis, M. E., Boudouvis, A. G., & Papathanasiou, A. G. (2016). *Phys. Fluids*. 28(2): 022105.
[3] Lee, S. J., Hong, J., Kang, K. H., Kang, I. S., & Lee, S. J. (2014). *Langmuir*. 30(7): 1805–1811.

Προφορική

MANIPULATION OF WATER DROPLETS ON POROUS SURFACES USING AIR PRESSURE AND ELECTRIC FIELDS

I.E. Markodimitrakis[1], N. Vourdas[2], A. G. Papathanasiou[1,*]
[1]School of Chemical Engineering, NTUA, 15780, Athens, Greece
[2]Institute of Nanoscience & Nanotechnology, NCSR Demokritos, 15341, Athens, Greece
* pathan@chemeng.ntua.gr

ABSTRACT

The exploration of liquid actuation methodologies aiming to manipulate droplets without using mechanical parts is an important research challenge. The impact on various interdisciplinary applications, ranging from reduction of drag in maritime transport [1] to the handling of droplets on Lab-on-a-Chip self-diagnostic devices [2], is expected to be significant.

The present work outlines the proof-of-concept experiments on the actuation and mobility manipulation of water droplets by means of air pressure control [3] and electric fields [4]. The concept of actuation is achieved by tuning the solid/liquid adhesion upon voltage application on the one hand and providing the necessary energy for droplet sliding on the other via air pressure. Mobility switching of a water droplet on the inclined porous surface is achieved by direct air pressure application at the solid/liquid interface. When voltage is applied, droplet pinning is favored; electric stresses at the solid/liquid interface effectively adhere the liquid to the solid, creating an additional barrier that must be overcome by applying air pressure to move the droplet.

Ceramic gas-permeable porous specimens were manufactured and suitably modified for voltage application, and the droplet actuation and movement using electric fields and pressurized air through the surface pores was investigated. Our results showed that using this methodology reversible wetting modification can be achieved, while the actuation of droplet mobility on the inclined porous surface can be finely controlled.

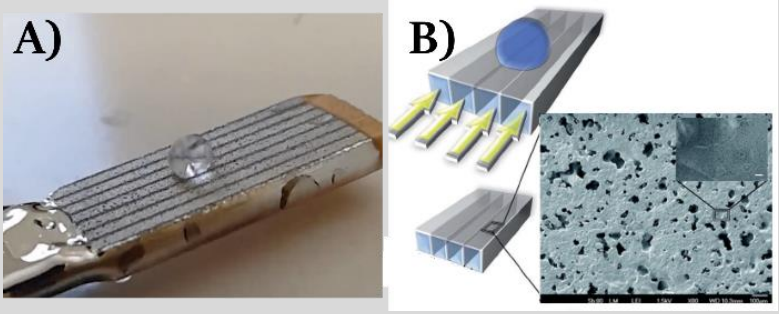


Figure 1 A) Snapshot of a water droplet on the porous media examined. B) Schematics of the porous media architecture for backpressure application and SEM image of the porous open surface.

KEYWORDS: droplet manipulation, actuation techniques, functional surfaces, electrowetting, pneumatic actuation

REFERENCES

[1] Yu, C., Liu, M., Zhang, C., Yan, H., Zhang, M., Wu, Q., Liu, M., & Jiang, L. (2020). *Giant*: 100017.
[2] Sohrabi, S., Kassir, N., & Moraveji, M. K. (2020). *RSC Adv.* 10 (46): 27560-27574.
[3] Vourdas, N., Pashos, G., Kokkoris, G., Boudouvis, A. G., Stathopoulos, V. N. (2016). *Langmuir* 32 (21): 5250-5258.
[4] Papathanasiou, A. G. (2018). *Curr Opin Colloid Interface Sci.*, 36: 70-77.

Προφορική

MOLECULAR DYNAMICS SIMULATIONS AND FREE ENERGY CALCULATIONS OF PROTEINS

Maria Arnittali[1,2,3,*], Anastassia N. Rissanou[1,2,3], Vangelis Harmandaris[1,2,3]

[1] Computation-based Science and Technology Research Center, The Cyprus Institute, Nicosia 2121, Cyprus;
[2] Institute of Applied and Computational Mathematics (IACM), Foundation for Research and Technology Hellas, (FORTH), IACM/FORTH, GR-71110 Heraklion, Greece;
[3] Department of Mathematics and Applied Mathematics, University of Crete, GR-71409, Heraklion, Greece.
** Correspondence: m.arnittali@cyi.ac.cy*

ABSTRACT

Nature provides peptides and proteins as a major source of inspiration for the engineering of responsive, protein-based nanomaterials for medical and biotechnology applications. Despite the scientific progress, how a protein dictates its functional three-dimensional structure and its physicochemical properties still remains an unsolved puzzle. A comprehensive understanding of them would provide us with the knowledge to develop novel bio-inspired materials with desired functionalities. The most abundant structure motifs of proteins that are found in nature are the α-helical coiled coil motif, which represents a convenient and used model for the analysis of protein folding studies and the analysis of motif-specific sequence-structure relationships. Several mathematical and computational techniques are employed to study proteins in aqueous solutions. Here we present a detailed study of biomolecular systems via Molecular Dynamics (MD) simulations, which provide direct insights in atomic detail. Our work concerns the detailed exploration of how a protein mutation can cause major changes in its physical properties, like its structural stability [1,2]. Two proteins have been studied: the dimeric RNA-binding ColE1 Repressor of Primer (wtRop) protein that is a paradigm of a highly regular 4-α-helical bundle, and its loopless mutation (RM6). An extensive investigation of the thermal stability of their native state in an aqueous solution is performed at three different temperatures. Key structural and conformational properties are calculated, such as α-helix dimensional properties, Ramachandran plot, and pair correlation functions, which reveal RM6 as more thermostable than wtRop protein.

In addition, we focused on the the protein folding problem by reversing the amino acid sequence of the well-characterized Rop protein in order to investigate the sequence-structure relationships. All-atom MD simulationso f the reversed Rop (rRop) protein were performed using a series ofdifferent initial configurations in order to discover its native state, in collaboration with corresponding experimental findings. Simulation results indicate a perturbation of the helical structure compared to the wtRop protein [3].

Moreover,w e calculated the free energy landscape of both wtRop and rRop proteins, using Metadynamics calculations, exploringv arious collective variables, such as the distance between the center of mass of the two monomers and the coordination number [3].

KEYWORDS: Biomolecules, Molecular Simulations, Protein Folding, α-helices, Metadynamics

REFERENCES

[1] Arnittali, M., Rissanou, A. N., Amprazi, M., Kokkinidis, M., & Harmandaris, V. (2021) *Int. J. Mol. Sci.2 2* (11): 5931.
[2] Arnittali, M., Rissanou, A. N., & Harmandaris, V.(2019) Procedia Comput. Sci., 156, 69–78.
[3] Arnittali, M., Rissanou, A. N., & Harmandaris, V. (2022) to be submitted.

Προφορική

AIRBORNE PARTICLE EXPOSURE ASSESSMENT OF ADDITIVE MANUFACTURING VIA FINITE ELEMENT METHOD ANALYSIS

S. Damilos, E. Saliakas, I. Kokkinopoulos, P. Karayannis, E. P. Koumoulos*
Innovation in Research & Engineering Solutions (IRES), Rue Koningin Astridlaan 59B, 1780, Wemmel, Belgium
*epk@innovation-res.eu

ABSTRACT

Additive manufacturing (AM) is gaining increasing attention nowdays due to the manufacturing of complex geometries at low cost using a large variety of materials (plastic, metal and ceramic feedstocks).[1,2] Fused Filament Fabrication (FFF) is the most extensively practiced AM technique, displaying applications in various fields, while also being widely used in non-occupational settings. However, airborne ultrafine particle emissions are commonly encountered during FFF processes,[3] hence it is necessary to develop methods and tools to characterize and mitigate the health-related risks. A novel approach using a finite element method (FEM) model was developed, in order to trace the dispersion of the emitted particles during a FFF printing protocol for different thermoplastic materials. Various parameters were included in the FEM model such as the room dimensions, printing setup and the environmental characteristics (e.g., air flow). Through testing alternative scenarios, i.e. changing the position/orientation of the air filtration unit and air flow velocity, different particle dispersion patterns were identified. These results can lead to optimization of the printing setup in order to subside the particle exposure. A series of on-site measurements have confirmed the emission of large concentrations of micro- and nano-size particles during the AM process, as discussed in literature,[4] while these measurements have shown that particle emission rates are not constant but are correlated to the manufacturing stages of the FFF printing. Therefore, taking into account the particle concentrations and dispersion would allow evaluation of the particle exposure and the necessary engineering and administrative strategies to minimize the healthrelated operator hazards (i.e. exposure to respirable or inhalable fractions).[5] The outcomes of this study provide a valuable tool and methodology for the assessment of the exposure-related risks during FFF processes and promote the development of an AM-focused Safe-by-Design (SbD) approach.

KEYWORDS: Ultrafine particles, Safe-by-Design, Additive manufacturing, Nanosafety, Finite element method

REFERENCES

[1] Bikas, H., Stavropoulos, P. & Chryssolouris, G. (2016). *Int. J. Adv. Manuf. Technol.* 83:389-405.
[2] Rejeski, D., Zhao, F. & Huang, Y. (2018). *Addit. Manuf.* 19:21-28.
[3] Sittichompoo, S., Kanagalingam, S., Thomas-Seale, L.E.J., Tsolakis, A. & Herreros, J.M. (2020). *Atmos. Environ.* 239:117765.
[4] Bau, S., Rousset, D., Payet, R. & Keller, F.-X. (2020). *J. Occup. Environ. Hyg.* 17(2-3):59-72.
[5] Karayannis, P., Petrakli, F., Gkika, A. & Koumoulos, E.P. (2019). *Micromachines.* 10:825.

Προφορική

Συλλογή νερού από την υγρασία της ατμόσφαιρας σε επιφάνειες ελεγχόμενης διαβροχής

Δ. Νιώρας [1], Κ. Έλληνας [1], Ε. Γογγολίδης [1]

[1] Ινστιτούτο Νανοεπιστήμης και Νανοτεχνολογίας , ΕΚΕΦΕ Δημόκριτος, Αγία Παρασκευή, 15341

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Καθώς η έλλειψη πόσιμου νερού αυξάνεται ραγδαία αποτελώντας ένα από τα σημαντικότερα προβλήματα της ανθρωπότητας, η συλλογή νερού από την ατμόσφαιρα προβάλλει ως μία ελπιδοφόρα εναλλακτική λύση. Η συλλογή νερού από την ατμόσφαιρα μπορεί να επιτευχθεί με τρείς διαφορετικές μεθόδους. Η πρώτη στηρίζεται στην συλλογή των σταγονιδίων της ομίχλης, ενώ η δεύτερη στην συμπύκνωση της υγρασίας πάνω σε μία ψυχρή επιφάνεια. Τέλος, μπορεί να γίνει χρήση απορροφητικών υλικών με την δυνατότητα εγκλωβισμού των μορίων νερού της ατμόσφαιρας και η μετέπειτα ανάκτηση τους σε υγρή μορφή. Οι δύο πρώτες μέθοδοι αποτελούν τεχνολογίες επιφανειών, και η απόδοση τέτοιων συστημάτων συσχετίζεται άμεσα με τις ιδιότητες διαβροχής των επιφανειών. Η βιβλιογραφία έχει αποκαλύψει ότι η χρήση υβριδικών επιφανειών (επιφάνειες με υπερυδρόφιλα σχέδια σε ένα υπερυδρόφοβο φόντο) έχουν σημαντικά καλύτερη απόδοση (1),(2). Σε αυτή την εργασία σας παρουσιάζουμε μία εύχρηστη μέθοδο κατασκευής τέτοιων επιφανειών, η οποία στηρίζεται στην τεχνολογία πλάσματος. Κατασκευάσαμε υβριδικές επιφάνειες με σχηματισμούς κορόνας, λωρίδων και σημείων, σε αναζήτηση της επίδρασης του σχεδίου στην αποτελεσματικότητα συλλογής νερού.

Για την κατασκευή των δειγμάτων, πλακίδια PMMA εγχαράχτηκαν με τη βοήθεια πλάσματος οξυγόνου (3), στην συνέχεια εναποτέθηκε λεπτό υδρόφοβο υμένιο μέσω εναπόθεσης πλάσματος με αέριο φθοράνθρακα (CHF3). Για την αποτύπωση του σχήματος επαναχρησιμοποιήθηκε εγχάραξη με πλάσμα οξυγόνου, αυτή τη φορά μέσω μάσκας με το κατάλληλο σχέδιο. Η μάσκα επιτρέπει στο πλάσμα να περάσει σε συγκεκριμένες περιοχές αφαιρώντας το υδρόφοβο υμένιο και επαναυδροφιλοποιώντας την συγκεκριμένη περιοχή, αφήνοντας την υπόλοιπη επιφάνεια άθικτη.

Τα παραπάνω δείγματα δοκιμάστηκαν ως προς την ιδιότητά τους για συλλογή νερού μέσω συμπύκνωσης αλλά και από την ομίχλη. Από τα αποτελέσματα παρατηρούμε ότι και στις δύο μεθόδους συλλογής νερού, οι υβριδικές επιφάνειες έχουν αυξημένη απόδοση, με το σχέδιο των λωρίδων να παρουσιάζει τον βέλτιστο ρυθμό συλλογής νερού στην πρώτη περίπτωση (αύξηση κατά 70%), ενώ στη συλλογή ομίχλης το σχέδιο με τα σημεία καταγράφει την καλύτερη απόδοση (αύξηση κατά 100%). Τέλος, τονίζουμε την σημασία του σχεδιασμού της υβριδικής επιφάνειας. Τα αποτελέσματα μας δείχνουν πως η χρήση του λάθους σχεδίου προκαλεί ελάττωση του ρυθμού συλλογής έως και 50% σε σύγκριση ακόμα και με τις ακατέργαστες.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Συλλογή υγρασίας της ατμόσφαιρας, Συλλογή ομίχλης, επιφάνειες ελεγχόμενης διαβροχής, υβριδικές επιφάνειες, διεργασίες πλάσματος

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Hou, K.; Li, X.; Li, Q.; Chen, X., *Adv. Mater. Interfaces* **2020**, *7* (2), 1–7.
[2] Lin, J.; Tan, X.; Shi, T.; Tang, Z.; Liao, G., *ACS Appl. Mater. Interfaces* **2018**, *10* (51), 44815–44824.
[3] Gogolides, E.; Constantoudis, V.; Kokkoris, G.; Kontziampasis, D.; Tsougeni, K.; Boulousis, G.; Vlachopoulou, M.; Tserepi, A., *J. Phys. D. Appl. Phys.* **2011**, *44* (17).

Προφορική

A MODEL PREDICTIVE CONTROL FRAMEWORK FOR THE PRODUCTION OF SAFE AND FUNCTIONAL NANOMATERIALS

A.Kardamaki[1], A. Nikolakopoulos[1], P. Doganis[1], H. Sarimveis[1,*]
[1] School of Chemical Engineering
National Technical University
Heroon Polytechneiou 9, Zografou 157 80, Athens, Greece
** hsarimv@central.ntua.gr*

ABSTRACT

The increased production volumes of nanomaterials (NMs) and their various industrial applications have led to the need to develop advanced control methodologies that can address multiple objectives, related to the efficacy, functionality and safety of the produced NMs. The complexity of NM structures and additional requirements on achieving high yields and reducing possible adverse effects to humans and the environment, render the control of NM production processes a particularly challenging task. In this work we present a model predictive control (MPC) configuration for a series of plug flow reactors that synthesize Ag nanoparticles (NPs). In the first reactor the process of nucleation takes place and this is followed by autocatalytic growth in the second reactor. Three flows (solutions of silver nitrate, tannic acid and sodium citrate) are entering the first reactor and an additional stream of silver nitrate solution is added to the second reactor [1]. The manipulated variables are the flow rates of the 4 solutions, while their compositions are considered as disturbances. Different MPC problems are defined by specifying various control objectives.

The MPC methodology requires a process model to describe the dynamics of the system. To that end, Aspen Dynamics™ and in particular, the RPLUG model was used to develop a dynamic model of the two plug flow reactor process. Then, a neural network (NN) model was trained on a set of experimental data generated in the Aspen Plus Dynamics environment, using a series of step tests on the manipulated variables. Finally, the nonlinear NN model was linearised around the desired operational point. The produced linear model is used in the MPC configuration for the prediction of the future dynamic behavior of the process during the control horizon [2]. The performance of the MPC controller was tested and validated by its application on the original first-principles model of the process via integration of Matlab-Simulink® with Aspen Plus Dynamics. It is illustrated that the proposed methodology can lead to the design of functional control schemes that combine speed and robustness with low settling times and zero offset.

KEYWORDS: Safety by Process Control, Safety by Design, Nanomaterial Production, Model Predictive Control

REFERENCES

[1] Ke-Jun Wu and Laura Torrente-Murciano.(2018). *Reaction Chemistry Engineering.* (3) : 267-276
[2] Alberto Bemporad, N. Lawrence Ricker and Manfred Morari. (2021). *Model Predictive Control Toolbox, User's Guide, Mathworks*

Προφορική

ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΕΞΥΠΝΟΥ ΜΙΚΡΟΔΙΚΤΥΟΥ ΓΙΑ ΤΟ ΚΤΙΡΙΟ ΤΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΧΗΜΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΤΟΥ ΠΑΝ/ΜΙΟΥ ΠΑΤΡΩΝ

Ε.Βασιλακάκη, Χ.Σφέτσα, Ι.Κ.Κούκος*
Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Πατρών, 26504, Ρίο, Πάτρα
* i.kookos@chemeng.upatras.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Ο σύγχρονο πολιτισμός βασίζεται στην πρόσβαση σε φτηνή και αδιάλειπτη ενέργεια η οποία παρέχεται, ακόμη και σήμερα, από μη-ανανεώσιμες πόρους συμπεριλαμβανομένων των ορυκτών πρώτων υλών. Παρά τα προβλήματα ασφάλειας και σταθερότητας που προκύπτουν από αυτό, θα πρέπει να ληφθούν υπόψη και οι περιβαλλοντικές και κοινωνικές επιβαρύνσεις που προκύπτουν από την αλόγιστη κατανάλωση ενέργειας που προέρχεται από ορυκτούς πόρους. Στην εργασία αυτή μελετάται ο σχεδιασμός ενός έξυπνου μικροδικτύου για την κάλυψη των ενεργειακών αναγκών του κτιρίου του Τμήματος Χημικών Μηχανικών του Παν/μίου Πατρών από ανανεώσιμους πόρους. Στην μελέτη αυτή λαμβάνονται πραγματικές ενεργειακές καταναλώσεις, που έχουν καταγραφεί στο παρελθόν, καθώς επίσης και πρωτογενή μετεωρολογικά δεδομένα. Προτείνεται στην συνέχεια μια μαθηματική διατύπωση για το πρόβλημα του βέλτιστου σχεδιασμού ενός μικροδικτύου το οποίο αποτελείται από φωτοβολταική συστοιχία, ανεμογεννήτριες, ηλεκτρικές μπαταρίες και γεννήτρια diesel. Ο βέλτιστος σχεδιασμός βασίζεται τόσο σε οικονομικά αλλά και περιβαλλοντικά κριτήρια.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Έξυπνο Μικροδίκτυο, Δημόσιο Κτίριο, Βελτιστοποίηση, Ακέραιος Γραμμικός Προγραμματισμός

Προφορική

Εφαρμογή ηλεκτροκροκκίδωσης για την επεξεργασία υγρών αποβλήτων από την παραγωγή επιτραπέζιας ελιάς: επιρροή βασικών λειτουργικών παραμέτρων

Καπαγιαννίδης Α.[α], Καστανάκης Σ.[α], Γκελέζης Δ.[α], Χατζημπαλιώτης Α.[β] και Αμανατίδου Ε.[β]

Αλληλογραφών συγγραφέας: Alphabio ΕΠΕ, ΒΙ.ΠΑ. Θέρμης, 571 00, Θεσσαλονίκη e-mail: tasos.kapagiannidis@alpha-bioenergy.com

[α] Alphabio ΕΠΕ, ΒΙ.ΠΑ. Θέρμης, 571 00, Θεσσαλονίκη

[β] Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας, Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Μπακόλα και Σιαλβέρα, 501 00, Κοζάνη

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η Ελλάδα είναι η πέμπτη χώρα με τη μεγαλύτερη παραγωγή βρώσιμης (ή επιτραπέζιας) ελιάς στον κόσμο, κατέχοντας, το 5% της παγκόσμιας παραγωγής. Στην Ελλάδα υπολογίζεται ότι δραστηριοποιούνται πάνω από 60.000 ελαιοπαραγωγοί, ενώ τα ελαιόδεντρα καλλιεργούνται σε μεγαλύτερη έκταση από κάθε άλλο οπωροφόρο στη χώρα μας. Κατά τη διαδικασία παραγωγής της επιτραπέζιας ελιάς παράγονται σημαντικές ποσότητες υγρών αποβλήτων, στο πλαίσιο τιμών 3,9 – 7,5 m^3 και 0,9 – 1,9 m^3 ανά τόνο προϊόντος για πράσινες και μαύρες ελιές, αντίστοιχα (Ayed et al., 2017; Deligiorgis et al., 2008). Εξαιτίας των περιορισμών που τίθενται ως προς τη δυνατότητα επεξεργασίας τους (υψηλή αγωγιμότητα, χαμηλή βιοαποικοδομησιμότητα κλπ), ιδιαίτερα στη χώρα μας δεν έχει υιοθετηθεί κάποια ολοκληρωμένη και οικονομικά βιώσιμη λύση στο πρόβλημα διαχείρισης των αποβλήτων επιτραπέζιας ελιάς (ΑΕΕ), ενώ οι περισσότερες παραγωγικές μονάδες περιορίζονται στην πρακτική της αποθήκευσης των αποβλήτων σε χωματοδεξαμενές και της μείωσης του όγκου τους μέσω εξάτμισης, γεγονός που δημιουργεί σημαντικά περιβαλλοντικά προβλήματα.

Στη βιβλιογραφία έχουν προταθεί ορισμένες μέθοδοι επεξεργασίας των ΑΕΕ, μεταξύ των οποίων σημαντική θέση έχουν οι προχωρημένες διεργασίες οξείδωσης (Advanced Oxidation Processes ή AOPs) και ο συνδυασμός (ηλεκτρο-)χημικών και βιολογικών μεθόδων επεξεργασίας (Ayed et al., 2017; Kotsou et al., 2004; Tatoulis et al., 2016). Παρόλη την αποτελεσματικότητά τους, οι συγκεκριμένες μέθοδοι συνοδεύονται από σημαντικό λειτουργικό κόστος, γεγονός που περιορίζει την εφαρμογή τους στην πράξη, ιδιαίτερα σε μικρές, οικογενειακές επιχειρήσεις μεταποίησης, όπως οι περισσότερες στην ελληνική επαρχία. Μία ενδιαφέρουσα εναλλακτική είναι η εφαρμογή της μεθόδου της ηλεκτροκροκκίδωσης (ΗΚ), η οποία χαρακτηρίζεται από λειτουργική απλότητα, μικρούς χρόνους επεξεργασίας, μηδενική προσθήκη χημικών και αποτελεσματική αφαίρεση χρωμοφόρων ρύπων (Benekos et al., 2019).

Σκοπός της εργασίας ήταν η εφαρμογή της μεθόδου ΗΚ για την επεξεργασία πραγματικών ΑΕΕ σε πειραματική κλίμακα. Βασικός στόχος της εργασίας ήταν η διερεύνηση της επιρροής που ασκούν διαφορετικές παράμετροι στην αποτελεσματικότητα της μεθόδου. Αφού σχεδιάστηκε και κατασκευάστηκε η κατάλληλη διάταξη της συστοιχίας ηλεκτροδίων, δοκιμάστηκαν διαφορετικά υλικά για τη συστοιχία (συστοιχία Al-Al, Fe-Al και Fe-Fe) με εφαρμογή ενός εύρους εντάσεων του ηλεκτρικού ρεύματος, ενώ παράμετρο βελτιστοποίησης αποτέλεσε το αρχικό pH του αποβλήτου. Η ΗΚ αποδείχθηκε ιδιαίτερα αποδοτική στην αφαίρεση χρώματος, COD, αζώτου και φωσφόρου, με τα αντίστοιχα ποσοστά απομάκρυνσης να διαμορφώνονται έως και >95%, >80%, >75% και 100%, αντίστοιχα, με το σχετικό κόστος να διαμορφώνεται έως και < 1 €/m^3.

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Ayed, L., Asses, N., Chammem, N., Ben Othman, N., Hamdi, M., 2017. Advanced oxidation process and biological treatments for table olive processing wastewaters: constraints and a novel approach to integrated recycling process: a review. *Biodegradation* 28, 125–138

[2] Deligiorgis, A., Xekoukoulotakis, N.P., Diamadopoulos, E., Mantzavinos, D., 2008. Electrochemical oxidation of table olive processing wastewater over borondoped diamond electrodes: treatment optimization by factorial design. *Water Res.* 42, 1229–1237

[3] Kotsou, M., Kyriacou, A., Lasaridi, K., Pilidis, G., 2004. Integrated aerobic biological treatment and chemical oxidation with Fenton's reagent for the processing of green table olive wastewater. *Process. Biochem.* 39, 1653–1660

[4] Tatoulis, T.I., Zapantiotis, S., Frontistis, Z., Akratos, C.S., Tekerlekopoulou, A.G., Pavlou, S., Mantzavinos, D., Vayenas, D.V., 2016. A hybrid system comprising an aerobic biological process and electrochemical oxidation for the treatment of black table olive processing wastewaters. *Int. Biodeterior. Biodegrad.* 109, 104–112

[5] Benekos A.K., Zampeta C., Argyriou R., Economou C., Triantaphyllidou I.E., I. Tatoulis T., Tekerlekopoulou A.G., Vayenas D.V., 2019 *Process Safety and Environmental Protection* 131, 38–47

Αναρτημένη

Elucidation of the catalytic mechanism of a novel lytic polysaccharide monooxygenase for unlocking recalcitrant xylan.

Koar Chorozian, Nefeli Georgaki Kondyli, Anthi Karnaouri, Evangelos Topakas*
Industrial Biotechnology & Biocatalysis Group, Biotechnology Laboratory, School of Chemical Engineering, National Technical University of Athens, Athens, Greece
*corresponding author: vtopakas@chemeng.ntua.gr

ABSTRACT

The discovery of lytic polysaccharide monooxygenases (LPMOs) has profoundly changed the way in which we view the enzymatic conversion of polysaccharides, in particular recalcitrant biomass. These enigmatic "boosting" enzymes catalyze oxidative cleavage of glycosidic bonds, which suggests that LPMOs have a catalytic role in biomass conversion [1]. LPMOs are currently grouped into six CAZy auxiliary activities (AA) families (AA9–11, AA13–15), based on bioinformatic analysis of their amino acid sequences similarities, while they are continuously expanding with the novel AA16 and AA17 families [2, 3]. There is no doubt that LPMOs, which are remarkably abundant in nature, still hold many unanswered questions. One of the most exciting is the discovery of novel activities, i.e., new modes of action and substrate specificities. LPMOs seem well suited to act on a wide variety of interfaces and it is probably only a matter of time before novel LPMO substrates, such as different polysaccharides, various recalcitrant protein fibers, lignin, or perhaps even synthetic polymers will be discovered. Here we present a novel LPMO from Thermothelomyces thermophilus, member of AA16 family, exhibiting a strong xylanolytic activity, which is demonstrated for the first time regarding this recently discovered family. The corresponding enzyme named TtLPMO16a, is capable of the oxidative cleavage of recalcitrant xylan that is present in insoluble wheat arabinoxylan as well as in beechwood and birchwood xylan, while it is unable of recognizing cellulose based substrates. In this study we focus on the biochemical characterization of this LPMO, but also on the identification of its oxidized oligosaccharide products, in order to determine this enzyme's mode of action and reveal its substrate specificity.
References

REFERENCES

[1] Bissaro B. et al. Microbiol Mol Biol R. 2018, 82:e00029.
[2] Filiatrault-Chastel C. et al. 2019. Biotechnol Biofuels. 12:55.
[3] Sabbadin, F. et al. 2021. 373(6556):774-9.

Προφορική

ΑΠΟΛΙΓΝΙΤΟΠΟΙΗΣΗ ΚΑΙ ΜΕΤΑΒΑΣΗ ΣΤΗ ΜΕΤΑΛΙΓΝΙΤΙΚΗ ΕΠΟΧΗ: ΑΝΑΛΥΣΗ ΓΙΑ ΕΝΑ ΒΙΩΣΙΜΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ

Α. Τρανουλίδης[1], Ρ.Ε.Π. Σωτηροπούλου[2], Κ. Μπίθας[3], Ε. Τάγαρης[1,*]

[1]Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας, 50132 Κοζάνη

[2]Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας, 50132 Κοζάνη

[3]Τμήμα Οικονομικής και Περιφερειακής Ανάπτυξης, Πάντειο Πανεπιστήμιο, 17671 Αθήνα

*etagaris@uowm.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η Περιφέρεια Δυτικής Μακεδονίας αποτελούσε για πολλές δεκαετίες τον ενεργειακό πυρήνα της Ελλάδας και βοήθησε σε σημαντικό βαθμό στον εξηλεκτρισμό και στην αναπτυξιακή πορεία της χώρας. Ο λιγνίτης αποτέλεσε ένα καύσιμο στρατηγικής σημασίας [1], το οποίο εξορύσσεται εύκολα, είναι φθηνό και απαντάται σε αφθονία στην Περιφέρεια Δυτικής Μακεδονίας. Παρόλα αυτά, είναι ρυπογόνος και η εκμετάλλευση του είναι ασύμφορη ύστερα και από τα πρόσθετα ειδικά τέλη στους ρύπους. Ο λιγνίτης δεν συγκαταλέγεται στα σχέδια της Ευρωπαϊκής Ένωσης ως πηγή παραγωγής ενέργειας ώστε να επιτευχθεί μείωση των εκπομπών του διοξειδίου του άνθρακα και γενικότερα στο πλαίσιο του European Green Deal [2], το οποίο έχει σαν στόχο να γίνει η Ευρώπη η πρώτη κλιματικά ουδέτερη Ήπειρος μέχρι το 2050. Σε μια μεταλιγνιτική εποχή η Δίκαιη Μετάβαση απαιτεί στρατηγικό σχεδιασμό για την ελαχιστοποίηση των κοινωνικών, οικονομικών και ενεργειακών προβλημάτων και την μεγιστοποίηση της παραγωγής ενέργειας με βιώσιμο τρόπο. Στην εργασία αυτή παρουσιάζονται όλες οι παράμετροι που επηρεάζονται ώστε να πραγματοποιηθεί μια ολιστική κοινωνικοοικονομική ανάλυση της Περιφέρειας Δυτικής Μακεδονίας, μέσω της στάθμισης παραγόντων με τη χρήση του εργαλείου της SWOT ανάλυσης [3], λαμβάνοντας υπόψη τις πέντε διαστάσεις της Ενεργειακής Ένωσης [4], δηλαδή την ενεργειακή ασφάλεια, την εσωτερική αγορά ενέργειας, την ενεργειακή απόδοση, την απαλλαγή από εκπομπές άνθρακα και την έρευνα, καινοτομία και ανταγωνιστικότητα, οι οποίες είναι στενά συνδεδεμένες και αλληλοενισχυόμενες. Η εργασία εστιάζεται στα κύρια δυνατά σημεία, τις αδυναμίες, τις ευκαιρίες και τις απειλές, με στόχο την εναρμόνιση στην πολιτική της Ευρωπαϊκής Ένωσης για τη μετάβαση στην εποχή μηδενικών εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα. Τα αποτελέσματα που αφορούν όλα τα ενδιαφερόμενα μέρη (βιομηχανία-καταναλωτές-περιβάλλον-εργατικό δυναμικό), θα συμβάλλουν στην υλοποίηση της διακυβέρνησης της ενεργειακής ένωσης και στις δράσεις για το κλίμα.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Μετα-άνθρακα εποχή, Δυτική Μακεδονία, Απολιγνιτοποίηση, SWOT Ανάλυση, Ενεργειακή Ένωση

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ: Η εργασία αυτή υποστηρίχθηκε από το έργο: Ανάπτυξη Νέων Καινοτόμων Ενεργειακών Τεχνολογιών Χαμηλού Ανθρακικού Αποτυπώματος για την Ενίσχυση της Αριστείας στην Περιφέρεια Δυτικής Μακεδονίας - ΥΠΟΕΡΓΟ ΑΥΤΕΠΙΣΤΑΣΙΑΣ 01_ΠΔΜ - MIS 5047197

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Δημόσια Επιχείρηση Ηλεκτρισμού, https://www.dei.gr/el/i-dei/i-etairia/tomeis-drastiriotitas/oruxeia/param/t/ ECPrint.aspx

[2] COMMUNICATION FROM THE COMMISSION TO THE EUROPEAN PARLIAMENT, THE EUROPEAN COUNCIL, THE COUNCIL, THE EUROPEAN ECONOMIC AND SOCIAL COMMITTEE AND THE COMMITTEE OF THE REGIONS The European Green Deal COM/2019/640 final

[3] Gürel, Emet. (2017). SWOT ANALYSIS: A THEORETICAL REVIEW. Journal of International Social Research. 10. 994-1006. 10.17719/jisr.2017.1832.

[4] Regulation (EU) 2018/1999 of the European Parliament and of the Council of 11 December 2018 on the Governance of the Energy Union and Climate Action, amending Regulations (EC) No 663/2009 and (EC) No 715/2009 of the European Parliament and of the Council, Directives 94/22/EC, 98/70/EC, 2009/31/EC, 2009/73/EC, 2010/31/EU, 2012/27/EU and 2013/30/EU of the European Parliament and of the Council, Council Directives 2009/119/EC and (EU) 2015/652 and repealing Regulation (EU) No 525/2013 of the European Parliament and of the Council

Προφορική

ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΕΠΙΔΡΑΣΗΣ ΤΗΣ ΧΩΡΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΠΛΕΓΜΑΤΟΣ ΣΤΗΝ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ ΤΗΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΒΡΟΧΟΠΤΩΣΗΣ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΗΣ ΕΥΡΩΠΗΣ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΜΟΝΤΕΛΟΥ WRF

Ι. Στεργίου[1], Ε. Τάγαρης[2], Ρ.-Ε. Σωτηροπούλου[1,*]

[1] Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας, Μπακόλα και Σιαλβέρα, Κοζάνη, Ελλάδα
[2] Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας, Μπακόλα και Σιαλβέρα, Κοζάνη, Ελλάδα
* rsotiropoulou@uowm.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Τα κλιματικά μοντέλα είναι τα κύρια εργαλεία της επιστημονικής κοινότητας για την εκτίμηση του μελλοντικού κλίματος, όμως, η ικανότητα τους για προσομοίωσης μικρών χωρικών κλιμάκων που είναι απαραίτητες για ποικίλες περιβαλλοντικές μελέτες είναι ιδιαίτερα πεπερασμένη. Προκειμένου να ξεπεραστεί αυτή η δυσκολία έχουν αναπτυχθεί τεχνικές δυναμικής μείωσης της κλίμακας που κάνουν χρήση περιοχικών κλιματικών μοντέλων (RCM). Ένα τέτοιο μοντέλο, το Advanced Research Weather Research and Forecasting (ARW-WRF) [1, 2], χρησιμοποιείται εδώ για την δυναμική μείωση της κλίμακας δεδομένων από το NCEP FNL, προκειμένου να μελετηθεί η επίδραση του μεγέθους του κελιού που χρησιμοποιείται από το RCM στην ικανότητα προσομοίωσης της ετήσιας και εποχιακής μέσης, μέγιστης και ελάχιστης ημερήσιας θερμοκρασίας και βροχόπτωσης. Πραγματοποιήθηκαν προσομοιώσεις σε όλη την κεντρική Ευρώπη για το έτος 2015, με χωρικές αναλύσεις πλέγματος 36, 12 και 4 χιλιόμετρα. Δεδομένα από το E-OBS [3,4] χρησιμοποιούνται προκειμένου να αξιολογηθούν τα αποτελέσματα των προσομοιώσεων. Για τη βροχόπτωση, χρησιμοποιούνται ποικίλοι δείκτες απόδοσης, μεταξύ των οποίων και ο δείκτης BAETS [5]. Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι η αύξηση της χωρικής ανάλυσης πλέγματος από 36 σε 12 km βελτιώνει την απόδοση του μοντέλου για μέση, μέγιστη και ελάχιστη θερμοκρασία, αλλά η περεταίρω αύξηση της χωρικής ανάλυσης στα 4 km δεν έχει κανένα σημαντικό επιπλέον όφελος. Όσον αφορά την βροχόπτωση, παρατηρείται μικρή αύξηση της απόκλισης από τα πραγματικά δεδομένα όταν η χωρική ανάλυση αυξάνεται από 36 σε 12 km, ενώ η αύξηση της χωρικής ανάλυσης στα 4 km έχει μικρή επίπτωση. Ωστόσο, σε μέρη με ρυθμούς βροχόπτωσης μικρότερους από 3 mm/ημέρα και για τις τρεις αναλύσεις του πλέγματος, τα αποτελέσματα των προσομοιώσεων και τα παρατηρούμενα δεδομένα βρίσκονται σε εξαιρετική συμφωνία όσον αφορά τη βροχόπτωση. Όταν η ανάλυση μεγέθους πλέγματος μειώνεται από 36 σε 12 και 4 km, το ετήσιο μέσο κλάσμα των παρατηρούμενων ή/και προβλεπόμενων γεγονότων που είχαν προβλεφθεί σωστά (BAETS) παρουσιάζει μικρή διαφοροποίηση.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Κεντρική Ευρώπη, χωρική ανάλυση, θερμοκρασία, βροχόπτωση, ανάλυση ευαισθησίας

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ: Η εργασία αυτή υποστηρίχθηκε από το έργο: Ανάπτυξη Νέων Καινοτόμων Ενεργειακών Τεχνολογιών Χαμηλού Ανθρακικού Αποτυπώματος για την Ενίσχυση της Αριστείας στην Περιφέρεια Δυτικής Μακεδονίας - ΥΠΟΕΡΓΟ ΑΥΤΕΠΙΣΤΑΣΙΑΣ 01_ΠΔΜ - MIS 5047197

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Powers, J.G.; Klemp, J.B.; Skamarock,W.C.; Davis, C.A.; Dudhia, J.; Gill, D.O.; Coen, J.L.; Gochis, D.J.; Ahmadov, R.; Peckham, S.E.; et al. (2017). *Bull. Am. Meteorol. Soc*98, 1717–1737.
[2] Skamarock, C.; Klemp, B.; Dudhia, J.; Gill, O.; Barker, D.; Duda, G.; Huang, X.; Wang, W.; Powers, G. (2008). A Description of the Advanced Research WRF Version 3; University Corporation for Atmospheric Research: Boulder, CO, USA.
[3] Haylock, M.R.; Hofstra, N.; Klein Tank, A.M.G.; Klok, E.J.; Jones, P.D.; New, M. (2008). *J. Geophys. Res. Atmos.*, 113.
[4] Cornes, R.C.; van der Schrier, G.; van den Besselaar, E.J.M.; Jones, P.D. (2018). *J. Geophys. Res. Atmos.* 123, 9391–9409.
[5] Mesinger, F. (2008). *Adv. Geosci.*, 16, 137–142.

Προφορική

ΠΡΟΚΑΤΑΡΚΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΓΙΑ ΤΗ ΣΥΜΒΟΛΗ ΤΩΝ ΕΠΕΝΔΥΣΕΩΝ ΣΕ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΗΝ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΟ ΕΘΝΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΚΑΙ ΤΟ ΚΛΙΜΑ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ

Δ. Σταμόπουλος[1,*], Π. Δήμας[1], Ι. Σέμπος[2], Α. Τσακανίκας[1]

[1] Εργαστήριο Βιομηχανικής και Ενεργειακής Οικονομίας, Σχολή Χημικών Μηχανικών, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο

[2] Σχολή Χημικών Μηχανικών, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο

* dstamopoulos@mail.ntua.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Καθώς όλο και περισσότερες οικονομίες απομακρύνονται από τη χρήση ορυκτών καυσίμων για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας και κατευθύνονται προς πιο «πράσινες» εναλλακτικές, πολλές κοινωνικοοικονομικές επιπτώσεις αυτής της μετάβασης εξακολουθούν να παραμένουν σχετικά ανεξερεύνητες. Η παρούσα εργασία επιχειρεί να αξιολογήσει τον οικονομικό αντίκτυπο των επενδύσεων σε ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (ΑΠΕ) στην Ελλάδα όπως αυτές διαμορφώνονται στο «Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα της Ελλάδας» (ΕΣΕΚ) [1] καθώς και εάν οι ευρύτερες επιπτώσεις αυτής της μετάβασης μπορούν να αντισταθμίσουν τις αρνητικές επιπτώσεις που θα προκύψουν από τη προγραμματισμένη σταδιακή κατάργηση των λιγνιτικών μονάδων έως το 2028. Η μεθοδολογική προσέγγιση βασίζεται στις βασικές αρχές της ανάλυσης εισροών-εκροών [2] και στη δημιουργία σύνθετων κλάδων οικονομικής δραστηριότητας στο ευρύτερο οικοσύστημα των ΑΠΕ [3] και αποσκοπεί στην εκτίμηση των πολλαπλασιαστικών επιπτώσεων μιας σειράς επενδύσεων σε διαφορετικές τεχνολογίες ΑΠΕ. Οι πηγές δεδομένων αποτελούνται από τους πιο πρόσφατους εθνικούς πίνακες εισροών-εκροών (ΕΛΣΤΑΤ) καθώς και από επιπλέον στοιχεία από το Μητρώο Ελληνικών Επιχειρήσεων (ΕΛΣΤΑΤ). Οι διαρθρωτικές επιπτώσεις υπολογίζονται για μια σειρά βασικών οικονομικών μεγεθών, συμπεριλαμβανομένων του ΑΕΠ, της απασχόλησης, των μισθών, του κρατικού εισοδήματος (μέσω φόρων) και του ακαθάριστου σχηματισμού κεφαλαίου. Τα αποτελέσματα δείχνουν πως παρότι η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας με βάση τον λιγνίτη εξακολουθεί να συμβάλει σημαντικά στην ελληνική οικονομία, η επένδυση σε ΑΠΕ αποτελεί σημαντική ευκαιρία για τη δημιουργία προστιθέμενης αξίας και θέσεων εργασίας [4].

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: ανάλυση εισροών-εκροών, ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, απολιγνιτοποίηση, οικονομικοί πολλαπλασιαστές, ενεργειακή πολιτική

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Hellenic Republic, Ministry of the Environment and Energy, MEEN, The National Energy and Climate Plan (NECP), 2019, Available online

[2] Leontief W. Input–output economics. 2nd ed. New York: Oxford University Press, 1986.

[3] Garrett-Peltier, H. Green versus Brown: Comparing the Employment Impacts of Energy Efficiency, Renewable Energy, and Fossil Fuels Using an Input-Output Model. *Econ. Model.* 2017, *61*, 439–447. https://doi.org/10.1016/J.ECONMOD.2016.11.012.

[4] Stamopoulos, D.; Dimas, P.; Sebos, I.; Tsakanikas, A. Does Investing in Renewable Energy Sources Contribute to Growth? A Preliminary Study on Greece's National Energy and Climate Plan. *Energies* 2021, *14*, 8537. https://doi.org/10.3390/en14248537

Αναρτημένη

ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΕΠΙΔΡΑΣΗΣ ΤΩΝ ΠΡΟΣΘΕΤΩΝ ΚΑΥΣΤΙΚΗΣ ΜΑΓΝΗΣΙΑΣ ΚΑΙ ΑΙΜΑΤΙΤΗ ΣΤΗΝ ΠΥΡΙΜΑΧΙΚΟΤΗΤΑ ΕΞΑΛΛΟΙΩΜΕΝΩΝ ΥΠΕΡΒΑΣΙΚΩΝ ΠΕΤΡΩΜΑΤΩΝ

Ε. Παγωνά[1], Ε. Δεληβάνη[1], Κ. Καλαϊτζίδου[1,*], Α. Ζουμπούλης[2], Μ. Μήτρακας[1]
[1] Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Πολυτεχνική Σχολή, ΑΠΘ, Θεσσαλονίκη, Ελλάδα
[2]Τμήμα Χημείας, Σχολή Θετικών Επιστημών, ΑΠΘ, Θεσσαλονίκη, Ελλάδα
*kalaitzidou@cheng.auth.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην παρούσα εργασία μελετήθηκε η αξιοποίηση των στερεών μεταλλευτικών αποβλήτων του μεταλλείου μαγνησίτη, της εταιρείας Ελληνικοί Λευκόλιθοι Α.Ε, με σκοπό τη χρήση τους ως πυρίμαχα προϊόντα. Τα υλικά αποτελούν εξαλλοιωμένα υπερβασικά πετρώματα, εξαιτίας της διαδικασίας της σερπεντινίωσης. Η χημική σύσταση των αρχικών υλικών προσδιορίστηκε μέσω της Φασματοσκοπίας Ατομικής Απορρόφησης με Φλόγα (FAAS) και την απώλεια πύρωσής τους. Η ορυκτολογική σύστασή τους προσδιορίστηκε μέσω Περίθλασης Ακτινών-Χ. Τα υλικά W12 και W13 επιλέχθηκαν με την λογική του μέγιστου (W12) και ελάχιστου (W13) ποσοστού φορστερίτη, με έλλειψη ποσοστού MgO για πλήρη σχηματισμό φορστερίτη 9,3 %κ.β. και 15,8 %κ.β., αντίστοιχα και μελετήθηκε η επίδραση της προσθήκης των ενισχυτικών υλικών, καυστική μαγνησία σε ποσοστά 10%, 15% και 20% κ. β. και αιματίτη σε ποσοστά 0,5%, 1%, 2,5% και 5% κ.β., μετά από την εφαρμογή δύο διαφορετικών θερμικών κατεργασιών (1300° C και 1600° C για 120 min), και υπολογίστηκαν οι ιδιότητες που αφορούν την πυριμαχικότητά τους.Τα αποτελέσματα της μελέτης έδειξαν πως η θερμική συστολή μειώνεται, όσο αυξάνεται το ποσοστό της καυστικής μαγνησίας, ενώ αντίθετα αυξάνεται όσο αυξάνεται το ποσοστό αιματίτη, εξαιτίας της πυροσυσσωμάτωσης. Σχετικά με την υδατοαπορρόφηση και το φαινόμενο πορώδες προκαλείται αύξηση τους εξαιτίας της ενυδάτωσης της καυστικής μαγνησίας, ωστόσο η παρουσία του αιματίτη προκαλεί μείωση για το ίδιο ποσοστό μαγνησίας. Ομοίως, η φαινόμενη πυκνότητα μειώνεται με την καυστική μαγνησία και αυξάνεται με την αύξηση του αιματίτη. Η αύξηση μετά από έψηση στους 1600° C αγγίζει πολύ ικανοποιητικές τιμές φτάνοντας κατά περίπτωση 2,91-2,96 g/cm^3, όταν τα όρια για τα μαγνησιούχα πυρίμαχα είναι ~2,8-2,95 g/cm^3. Ομοίως, θετική είναι η επίδραση της προσθήκης αιματίτη και στην μηχανική αντοχή των υλικών, με βέλτιστα αποτελέσματα να παρουσιάζονται κυρίως με προσθήκη 2,5% κ.β. αιματίτη σε τιμές 49,2 MPa και 29,7 MPa για τα δείγματα W12 και W13, αντίστοιχα. Από την ανάλυση της περίθλασης Ακτινών-Χ παρατηρείται ότι η προσθήκη αιματίτη οδηγεί σε αύξηση του ποσοστού του μαγνησιοφερρίτη, που έως ένα βαθμό είναι επιθυμητή γιατί ευνοεί την πυροσυσσωμάτωση με αποτέλεσμα την αύξηση της μηχανικής αντοχής του υλικού. Συμπερασματικά, η προσθήκη καυστικής μαγνησίας και αιματίτη μπορούν να τροποποιήσουν και να βελτιώσουν τις πυρίμαχες ιδιότητες των αρχικών υλικών για τη χρήση τους ως πυρίμαχα προϊόντα.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Σερπεντινιωμένα παραπροϊόντα, Πυρίμαχα, Μαγνησία, Αιματίτης, Αειφορεία.

Αναρτημένη

ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΣΤΗ ΒΙΟ-ΗΛΕΚΤΡΟΧΗΜΙΚΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΥΔΡΟΓΟΝΟΥ ΜΕΣΩ ΜΙΚΡΟΒΙΑΚΩΝ ΚΕΛΙΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΛΥΣΗΣ

Ζ. Γαργάλα[1], Γ. Μπάμπος[1], Σ. Μπεμπέλης[1], Γ. Λυμπεράτος[2,3], Γ. Αντωνοπούλου[3,*]
[1] Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Καραθεοδωρή 1, ΤΚ26500, Πανεπιστήμιο Πατρών, Πάτρα
[2] Σχολή Χημικών Μηχανικών, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, ΤΚ15780, Αθήνα
[3] Ινστιτούτο Επιστημών Χημικής Μηχανικής (ITE/IEXMH), Σταδίου, Πλατάνι, ΤΚ26504, Πάτρα
* geogant@chemeng.upatras.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Το Μικροβιακό Κελί Ηλεκτρόλυσης (MEC) είναι ένα μικροβιακό ηλεκτροχημικό σύστημα στο οποίο η παραγωγή υδρογόνου μπορεί να συνδυαστεί με την επεξεργασία αποβλήτων [1]. Τυπικά ένα MEC αποτελείται από δύο θαλάμους που περιέχουν ηλεκτρόδια (άνοδος/κάθοδος), τα οποία διαχωρίζονται από μια μεμβράνη ανταλλαγής πρωτονίων. Στην άνοδο, μικροοργανισμοί που σχηματίζουν ένα ηλεκτροχημικά ενεργό βιοφίλμ καταλύουν την οξείδωση των οργανικών υποστρωμάτων, όπως τα απόβλητα, χρησιμοποιώντας το ηλεκτρόδιο ως άμεσο δέκτη ηλεκτρονίων. Τα ηλεκτρόνια περνούν, μέσω ενός εξωτερικού κυκλώματος, στην κάθοδο, η οποία παίζει το ρόλο του δότη ηλεκτρονίων, και εκεί ενώνονται με πρωτόνια (που μετανάστευσαν από την άνοδο) για να σχηματίσουν αέριο υδρογόνο. Για να πραγματοποιηθεί η εν λόγω αντίδραση, απαιτείται η εφαρμογή μιας μικρής τάσης (τουλάχιστον 0.11 V), επειδή δεν ευνοείται θερμοδυναμικά. Στην πράξη, λόγω των απωλειών του συστήματος, απαιτείται συνήθως πολύ υψηλότερη τάση, η οποία σε όλες τις περιπτώσεις είναι σημαντικά χαμηλότερη από την αντίστοιχη που απαιτείται για την ηλεκτρόλυση του νερού (1,23 V) [2].

Στην παρούσα εργασία αναπτύχθηκαν MEC δύο θαλάμων, για την παραγωγή υδρογόνου και μελετήθηκε η επίδραση σημαντικών παραμέτρων όπως α) του υλικού της ανόδου β) του μεγέθους της γ) της εφαρμοζόμενης τάσης και δ) του τρόπου εγκλιματισμού των μικροοργανισμών, στα βιοχημικά και ηλεκτροχημικά χαρακτηριστικά τους. Επιπλέον, εξετάστηκε η επίδραση της χρήσης αποβλήτων, έναντι των συνθετικών υποστρωμάτων, ως δότες ηλεκτρονίων στα συστήματα αυτά. Τέλος αποτιμήθηκε η επίδραση των γεωμετρικών χαρακτηριστικών του αντιδραστήρα, μέσω της λειτουργίας μιας διαφορετικής πειραματικής διάταξης, με μειωμένες ωμικές υπερτάσεις.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Μικροβιακό κελί ηλεκτρόλυσης, υδρογόνο, ηλεκτροχημικά και βιοχημικά χαρακτηριστικά

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η παρούσα εργασία υλοποιήθηκε στο πλαίσιο του ερευνητικού έργου με κωδικό ΕΛΔ13586 και τίτλο: «APPLICATION OF MICROBIAL ELECTROCHEMICAL TECHNOLOGIES TOWARDS ADVANCED BIOFUELS PRODUCTION», στο πλαίσιο της Δράσης «1η Προκήρυξη ΕΛΙΔΕΚ για την ενίσχυση Μεταδιδακτορικών Ερευνητών/τριών (Γ. Αντωνοπούλου).

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Apostolopoulos, I., Bampos, G., Soto Beobide, A., Dailianis, S., Voyiatzis, G., Bebelis, S., Lyberatos, G and Antonopoulou. G. (2021) *Energies.* 14, 8375.
[2] Kim, K.N., Lee, S.H., Kim, H., Park, Y.H., Su-Il In. (2018) *Energies* 1, 3184.

Προφορική

USING ARTIFICIAL NEURAL NETWORKS TO QUANTIFY THE DYNAMICS OF THE TOTAL ORGANIC CARBON DEGRADATION DURING THE OZONATION OF OIL-DRILLING CUTTINGS

K. Kalari[1,2], K.F. Christodoulis[1,3], N. Bali[1], M. Theodoropoulou[1], P. Economou[2,4], C. D. Tsakiroglou[1,*]
[1] Foundation for Research and Technology Hellas, Institute of Chemical Engineering Sciences (FORTH/ICE-HT), 26504 Patras, Greece
[2] University of Patras, Department of Mathematics, MSc Programme on Computational and Statistical Analytics in Data Science, 26504 Patras, Greece
[3] University of Patras, Department of Physics, 26504 Patras, Greece
[4] University of Patras, Department of Civil Engineering, 26504 Patras, Greece
* *ctsakir@iceht.forth.gr*

ABSTRACT

Artificial neural networks (ANN) are currently one of the most important supervised machine learning methods, characterized by the presence of labels (i.e., target values) that can be either numerical data (task: regression) or categorical data (task: classification) [1]. As an effective tool to perform nonlinear input-output mapping, ANN have been used extensively in chemical engineering for various applications such as adaptive control, model-based control, process monitoring, fault detection, dynamic modeling and parameter estimation [2]. ANN are based on decomposition of input-output relationship into series of linearly separable steps using hidden layer(s) neurons [3]. Generally, ANN models are developed in four steps: data transforming - network architecture defining - training (calibrating) the network – validating the network. Although there are several architectures of neural networks available the feed-forward multilayer perceptron (MLP) ANNs trained with backpropagation algorithm (BP) are consider among the most commonly used networks. The MLP-BP ANNs with only one hidden layer have been reported as universal approximators of any non-linear function and can be sufficient for most important application [4].

In the present study, a feed-forward multilayer perceptron (MLP) ANN trained with backpropagation algorithm (BP) is used to determine the kinetic parameters governing the performance of the oil-drilling cuttings (ODC) ozonation. Ozonation tests of ODC, pre-treated with surfactant (SDS) and diluted with synthetic seawater, are performed on semi-batch bubble flow reactors. The total organic carbon (TOC) is measured with a total carbon analyzer. A dynamic mathematical model is developed to describe the ODC ozonation by combining transport with reactive processes, and minimizing the number of unknown parameters. Numerical simulations for various values of dimensionless parameters generate the datasets that are then employed for the training and validation of the neural network. The trained neural network is then exploited for as an optimization tool for optimal parameter estimation from experimental data of ODC ozonation.

KEYWORDS: Artificial neural network, Numerical Simulation, Ozonation, Parameter estimation

Acknowledgments

This research has been co-financed by the European Regional Development Fund of the European Union and Greek national funds through the Operational Program Competitiveness, Entrepreneurship and Innovation, under the call RESEARCH – CREATE – INNOVATE (project code: T2ΕΔΚ-01447; project title: "Development of a mobile ozonation unit for the remediation of polluted soils and oil-drilling cuttings").

REFERENCES

[1] Janssens, J. Data Science at the Command Line: Facing the Future with Time-Tested Tools; O'Reilly and Associates: Sebastopol, CA, USA, 2014; ISBN 978-1-491-94785-2.
[2] N. Bhat, T.J. McAvoy: *Use of neural nets for dynamic modeling and control of chemical process systems*, Computers & Chemical Engineering, Volume 14, Issues 4–5, 1990.
[3] Haykin, S. Neural Networks: A Comprehensive Foundation, 2nd Edition, Prentice- Hall, Englewood Cliffs, NJ.
[4] Hornik K. and Stinchcombe M. and White H.: *Multilayer feedforward networks are universal approximators*, Neural Networks, 1989.

Προφορική

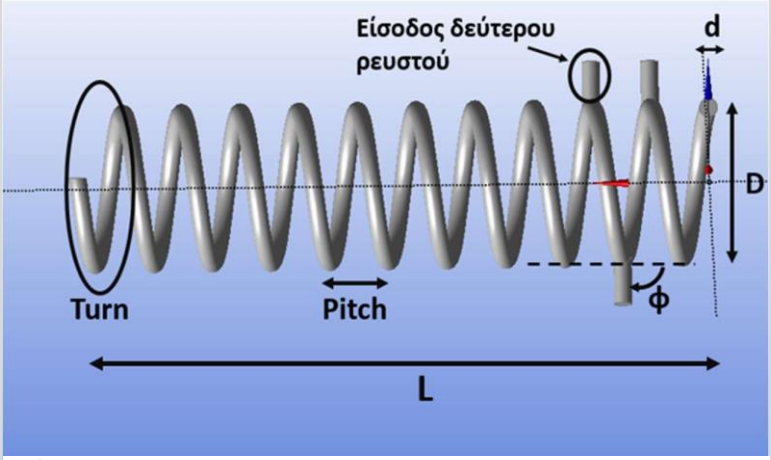
ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΑΝΑΜΙΞΗΣ ΣΕ μ-ΑΝΑΜΙΚΤΗ ΜΕ ΕΛΙΚΟΕΙΔΗ ΓΕΩΜΕΤΡΙΑ

Α. Τσιτουρίδου, Α.Α. Μουζά*

Τμήμα Χημικών Μηχανικών
Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης
54124 Θεσσαλονίκη
* mouza@auth.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Τα τελευταία χρόνια, η ανάγκη για δημιουργία οικονομικότερου, ελεγχόμενου και φιλικού προς το περιβάλλον βιομηχανικού εξοπλισμού, οδήγησε στην ανάπτυξη των μικρο-συσκευών [1]. Οι συσκευές αυτές έχουν μια χαρακτηριστική διάσταση μικρότερη του 1 mm, και χρησιμοποιούνται σε πολυάριθμες εφαρμογές (π.χ. βιοϊατρική, φαρμακοβιομηχανία, βιομηχανία τροφίμων) [2]. Στα πλαίσια αυτά προτάθηκε πρότυπος μ-αντιδραστήρας ελικοειδούς δομής. Δεδομένου ότι η αντίδραση προϋποθέτει την καλή ανάμιξη των αντιδρώντων, η μελέτη του μ-αντιδραστήρα ανάγεται στην μελέτη του αντίστοιχου μ-αναμίκτη. Στόχος της συγκεκριμένης εργασίας είναι να σχεδιασθεί και να μελετηθεί ο προτεινόμενος μ-αναμίκτης χρησιμοποιώντας Κώδικα Υπολογιστικής Ρευστοδυναμικής (CFD) με σκοπό να εξετασθεί η επίδραση των γεωμετρικών παραμέτρων στην ποιότητα ανάμιξης.



***Σχήμα 1**: Γεωμετρία μικρο-αναμίκτη*

Ο προτεινόμενος μ-αναμίκτης αποτελείται από έναν κεντρικό αγωγό με πολλαπλές στροφές (d=1mm), όπου ρέει το ένα ρευστό, και πλευρικούς αγωγούς (d=1mm) κατά μήκος της ελικοειδούς δομής για την είσοδο του δεύτερου ρευστού (Σχήμα 1). Οι παράμετροι που μελετήθηκαν είναι ο αριθμός στροφών (Turn), ο αριθμός (N) και η κλίση (φ) των πλευρικών αγωγών και η διάμετρος (D) των στροφών του κεντρικού αγωγού (Σχήμα 1).

Θεωρήθηκαν Νευτωνικά πλήρως αναμίξιμα ρευστά και στρωτή ροή. Ως συνοριακές συνθήκες ορίσθηκαν ομοιόμορφη κατανομή ταχύτητας στις εισόδους των ρευστών, συνθήκη μη ολίσθησης στα τοιχώματα των αγωγών και μηδενική σχετική πίεση στην έξοδο. Για την ποσοτικοποίηση του βαθμού ανάμιξης σε μια διατομή **A** του αγωγού χρησιμοποιήθηκε ένας δείκτης ποιότητας ανάμιξης (**IME**) [4]

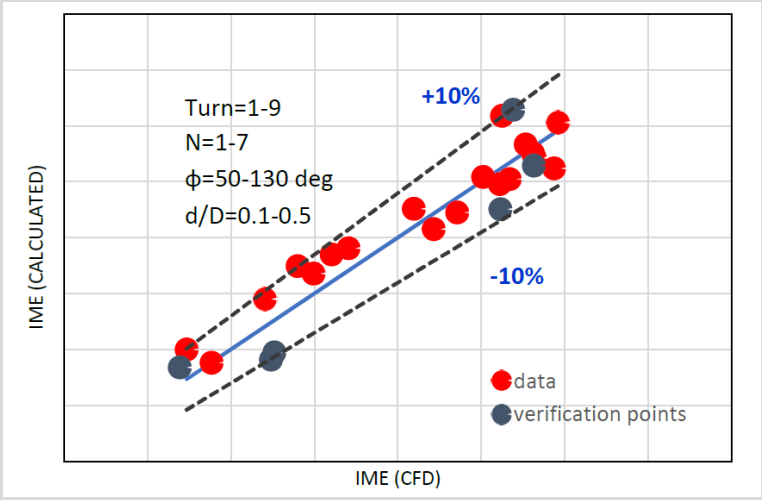
$$IME = 1 - \frac{\int_A (c-\overline{c})^2 dA}{\int_A \overline{c}^2 dA} \qquad (1)$$

όπου c το κλάσμα μάζας σε κάθε κελί της διατομής **A** και η μέση συγκέντρωση.

Έγιναν 25 προσομοιώσεις, οι τιμές των μεταβλητών στις οποίες επιλέχθηκαν χρησιμοποιώντας την μέθοδο σχεδιασμού πειραμάτων *Box-Behnken*. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η ανάμιξη των ρευστών εξαρτάται κυρίως από τον αριθμό στροφών και την ακτίνα καμπυλότητας.

Πίνακας 1. Σύγκριση μ-αναμικτών

μ-αναμίκτης		
IME	0.992	0.341
ΔP (Pa)	95.0	13.8



Σχήμα 2: Σύγκριση της προτεινόμενης σχέσης με τα αποτελέσματα της προσομοίωσης

Βρέθηκε ότι για την βέλτιστη περίπτωση (turns=9, v=4, d/D=0.1) ο βαθμός ανάμιξης αυξάνεται κατά 65% σε σχέση με ευθύγραμμο αγωγό ανάμιξης (Πίνακας 1). Ταυτόχρονα όμως, λόγω της περίπλοκης δομής, παρατηρείται 86% αύξηση στην πτώση πίεσης, η οποία όμως σε απόλυτες τιμές δεν μπορεί να θεωρηθεί σημαντική.

Τέλος διαμορφώθηκε μια σχέση υπολογισμού της ποιότητας ανάμι- ξης $\boldsymbol{IME} = f\,(turns, N, \varphi, d)$, η οποία προβλέπει με αβεβαιότητα ±10% το βαθμό ανάμιξης που αντιστοιχεί στις διάφορες τιμές των παραμέτρων (Σχήμα 2).

Η προτεινόμενη σχέση αποτελεί χρήσιμο εργαλείο για περεταίρω μελέτη του μ-αναμίκτη. Θα ήταν όμως σκόπιμο να γίνουν πειράματα, ώστε τα αποτελέσματα της προσομοίωσης να επαληθευθούν με τα αντίστοιχα πειραματικά δεδομένα.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: μικρο-αναμίκτης, Υπολογιστική Ρευστοδυναμική (CFD), ανάμιξη ρευστών

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Kanaris A.G., Mouza A.A. (2018).Design of a Novel m-Mixer. *Fluids*. 3 (1): 10.

[2] Nguyen N. (2011). Micromixers: Fundamentals, Design and Fabrication. 2nd Edition. *Elsevier*

[3] Lee C., Chang C.L., Wang Y.N., Fu L.M. (2011). Microfluidic Mixing: A Review. *International Journal of Molecular Sciences*. 12(5): 3263-3287

[4] Kanaris A.G., Stogiannis I.A., Mouza A.A., Kandlikar S.G. (2015). Comparing the mixing performance of common types of chaotic micromixers: a numerical study. *Heat Transfer Engineering*. 36 (13) : 1122-1131

Προφορική

ADSORPTION OF BINARY MIXTURE OF CATIONIC AND ANIONIC DYES ONTO UNTREATED BANANA PEELS AND ACTIVATED CARBON PRODUCED FROM BANANA PEELS

A.Stavrinou[1,2], C. A. Aggelopoulos[1], C. D. Tsakiroglou[1,*]
[1]Foundation for Research and Technology Hellas, Institute of Chemical Engineering Sciences (FORTH/ICE-HT), 26504 Patras, Greece
[2]University of Patras, Department of Physics, 26504 Patras, Greece
*ctsakir@iceht.forth.gr

ABSTRACT

The existence of dyes in wastewater is very harmful because of their toxicity, carcinogenicity, and mutagenicity. Among the methods used for the removal of dyes from wastewater (advanced oxidation processes, membrane filtration etc.), adsorption is considered superior due to its simplicity and effectiveness towards a wide range of dyes [1]. Regarding the adsorbents used for water treatment, commercial activated carbon (AC) has been extensively used revealing very good adsorption capacity [2]. Due to its high cost, there is a tension to use as adsorbents agricultural byproducts or produce AC by chemical and/or physical modification. One such example is banana peels. Although the simultaneous adsorption of more than one dyes on various adsorbents has extensively been studied [3],[4], no effort has been reported for the potential use of banana peels.

In the present work, the interaction mechanisms involved in the simultaneous adsorption of the cationic dye Methylene blue (MB) and the anionic dye Orange G (OG) onto two types of adsorbents: untreated banana peels (BP), and activated carbon produced from banana peels (BPAC), are studied. Physicochemical treatment was performed to find the most efficient BPAC for the adsorption of the mixture of MB and OG and the highest adsorption capacity was obtained with NaOH treatment and pyrolysis temperature of 700 °C (BPAC-NaOH-700). The adsorbents were characterized by BET, Hg Porosimetry, SEM and ATR-FTIR. A parametric analysis was carried out by examining the effect of pH, initial dye concentration, contact time and temperature on the adsorption capacity of BP and BPAC-NaOH-700. For BP, the adsorption capacity was found to be $q_{max,1}$=37.61 mg/g for MB and $q_{max,2}$=16.39 mg/g for OG, while for BPAC-NaOH-700 it was found that $q_{max,1}$=323.23 mg/g for MB and $q_{max,2}$=76.16 mg/g for OG. The higher values of $q_{max,i}$ for BPAC-NaOH-700 are in agreement with the high values of S_{BET} (S_{BET}= 524 m^2/g for BPAC-NaOH-700 and S_{BET}=0 m^2/g for BP). The results indicate that low-cost adsorbents fabricated from untreated BP are capable of removing pollutants from wastewater, and their adsorption capacity is enhanced profoundly when porous BPAC of high specific surface area is used.

KEYWORDS: Binary adsorption, Dyes, Banana peels, Activated carbon

REFERENCES

[1] Bhatnagar, A. & Sillanpää, M. (2010). *Chem. Eng. J.* 157 (2-3): 277–296.
[2] Djilani, C. Zaghdoudi, R., Djazi, F., Bouchecima, B., Lallam, A., Modarressi, A., Rogalski, M. (2015). *J. Taiwan Inst. Chem. Eng.* 53: 112–121.
[3] Sharma, K., Vyas, R. K., Singh, K. & Dalai, A. K. (2018). *J. Environ. Chem. Eng.* 6 (5): 5732–5743.
[4] Adeyi, A., Jamil, S., Luqman, C. A., Choong, T., Lau, K. & Mohammad, A. (2019). *Materials.* 12 (18): 2903.

Προφορική

Photocatalytic treatment of wastewater with an energy autonomous and portable pilot unit

M. V.Karavasilis[1,2],I. Manariotis [3] , A. Sougias[4], D.Varvitsiotis[4], C D.Tsakiroglou[1,*]

[1]Foundation for Research and Technology Hellas, Institute of Chemical Engineering Sciences, Stadiou str, Platani, 26504 Patras, Greece

[2]University of Patras, Department of Chemistry, 26504 Patras, Greece

[3]University of Patras, Department of Civil Engineering, 26504 Patras, Greece

[4]ECOVAR POWER OE, B3 Block 31A, Patras Industrial Area (VIPE)-Ag. Stefanos, 25200 Patras

*ctsakir@iceht.forth.gr

ABSTRACT

The degradation of the water quality remains in the top of the global environmental problems [1], [2], and the development of sustainable and cost-effective methods for its treatment is a great challenge for. The photocatalytic treatment of wastewater is a well promising advanced oxidation process for the degradation of organic substances and pathogens [3], [4]. Zinc-oxide (ZnO) nanoparticles were immobilized on Duranit (80% silica+ 20% alumina) inert balls with immersion in aqueous solution of zinc acetate dehydrate at 80°C for 30 min, separation of spheres, and and heating at 4 temperatures ramps (80°C, 110 °C, 140 °C and 430°C) for 2 hrs per each one. Complete characterization of the materials surface was done by a variety of techniques (SEM, UV-Vis, RAMAN, XRD, Photoluminescence). An energy-autonomous and portable pilot unit was designed and manufactured. The unit was placed on a wheelbarrow and consisted of a photovoltaic panel, four (4) metalic reactors ,two (2) peristaltic pumps (power=5 W), an external recirculation tank, and a magnetic stirrer (power=5 W). The reactors were filled with ZnO-coated Duranit spheres, and each two of them were connected in series and parallel. First, the oxidation efficiency of phenol in aqueous solutions was studied. Continuous flow experiments were performed by varying the initial concentration of the phenol and the injection rate of aqueous solution. Samples of aqueous phase were collected occasionally from the recirculation tank and phenol concentration was measured with UV-Vis spectrometry by using the the 4-aminoantipyrine method. Second, the effluents collected from the outlet of the Wastewater Treatment Plant of the University of Patras were used as real wastewater. A series of physicochemical analyses (TOC, COD, pH, ORP, NO_3^- NO_2) were carried out to elucidate the effects of photocatalysis on the quality of treated water. All experiments initiated early in the morning and stopped at sunset, whereas the the photovoltaic panel was oriented in the south direction, thus maximizing the utilization of solar radiation. The results of the pilot experiments allowed us to assess the applicability of such systems as portable units for the treatment of wastewater and supply of pure water over off-grid regions.

KEYWORDS: Photocatalysis, Zinc Oxide, Autonomous pilot

REFERENCES

[1] "Water Pollution Remains Top Environmental Concern in U.S." https://news.gallup.com/poll/347735/waterpollution-remains-top-environmental-concern.aspx (accessed Jan. 07, 2022).
[2] "Water pollution is an increasing global concern | UN-Water."
https://www.unwater.org/water-pollution-increasing-global-concern/ (accessed Jan. 07, 2022)
[3] M. V. Karavasilis and C. D. Tsakiroglou.(2021). Can. J. Chem. Eng. doi: 10.1002/cjce.24199.
[4] M. V. Karavasilis, M. A. Theodoropoulou, and C. D. Tsakiroglou. (2021). Nanomaterials, vol. 12, no. 1, p. 69. doi:10.3390/nano12010069

Προφορική

DEVELOPING COST-EFFECTIVE AND SCALABLE MANUFACTURING PLATFORMS FOR AAV PRODUCTION

A. Tsitouridou, A. Kyparissidis*
Department of Chemical Engineering Aristotle University of Thessaloniki 54124 Thessaloniki, Greece
* alexkip@auth.gr

ABSTRACT

Cell and gene therapies are becoming increasingly available to healthcare systems worldwide as treatment methods against acute and chronic life-threatening diseases [1]. In the past 3 years a total of 22 new therapies have received regulatory approval with another 916 being in advanced phase II or phase III clinical trials [2, 3]. As the number of commercially available treatments increases so does the demand for synthetic and virus-based gene delivery systems.

Adeno-associated viruses (AAV), which are small non-enveloped viruses, have emerged as the leading platform for gene delivery due to their excellent safety profile and efficient transduction to various target tissues [4]. However, in order to meet increasing global demand, several process and technology related bottlenecks need to be resolved [1]. AAV manufacturing still heavily relies on transient transfection production methods using primarily adherent cell lines, both of which are impractical and cost ineffective to scale up, while stable suspension cell lines have not yet been fully optimized. The complex and demanding purification process that follows further exacerbates the problem, resulting in low final yields [5].

In the present study, process simulation software was used to develop a whole process model of AAV manufacturing with the aim of identifying robust and economically favorable configurations. Initially, a detailed list of suitable alternative technologies for each unit operation was built based on data from technology providers and the scientific literature. Subsequently all feasible technology combinations were simulated in order to estimate the resulting yields and costs per unit mass. Finally, sensitivity analysis was performed in order to characterize each possible configuration based on its robustness against perturbations both in the price of consumables and in critical process parameters (CPPs) for individual unit operations. The results presented herein provide insights into the rate limiting steps as well as the unit operations where a step-change in efficiency would have the highest impact on the overall process yield. Consequently, this study can be used to guide and inform future process development decisions in order to increase manufacturing capacity for AAVs.

KEYWORDS: AAV production, whole process modelling, viral vectors, gene therapy

REFERENCES

[1] Srivastava A., Mallela K.M.G., Deorkar N., Brophy G. (2021). Manufacturing challenges and rational formulation development for AAV viral vectors. J.Pharm.Sci. 110 (7): 2609-2624
[2] U.S. Food & Drug administration .(2021) Approved Cellular and Gene Therapy Products. Available at: www.fda.gov (Accessed: 21-12-2021)
[3] American Society of Gene & Cell Therapy. (2021). Clinical Trials. Available at: www.asgct.org (Accessed: 21-12- 2021)
[4] Vannucci L., Lai M., Chiuppesi F., Ceccherini-Nelli L., Pistello M.(2013).Viral vectors: a look back and ahead on gene transfer technology. New microbiologica. (36):1-22
[5] Rooij J., Deconto J., Schaenzler G., Bauer D., Barre K., Duskin M., Kohli A., Watanabe K. (2019). Upstream and downstream solutions for AAV manufacturing. Cell & Gene Therapy Insights. 5 (5): 1017-1029

Προφορική

ATOMISTIC MOLECULAR DYNAMICS SIMULATIONS AS A TOOL FOR STUDYING THE STRUCTURE DYNAMICS RELATION OF STAR-SHAPED POLYMERS IN MELTS

Eirini.Gkolfi,[1,2,3*] Petra.Bacova[2,3,4], Vagelis.Harmandaris[1,2,3]

[1] Department of Mathematics and Applied Mathematics, University of Crete, GR-71409 Heraklion, Crete, Greece

[2] Institute of Applied and Computational Mathematics (IACM), Foundation for Research and Technology Hellas (FORTH), GR-70013 Heraklion, Crete, Greece

[3] Computation-based Science and Technology Research Center, The Cyprus Institute, 20 Constantinou Kavafi Str., Nicosia 2121, Cyprus 4 Universidad de Cadiz, Puerto Real 11510, Spain

*** E-mail:** eirini.gkolfi@iacm.forth.gr

ABSTRACT

Star polymers are used as model systems to study more complex architectures of industrial relevance. Their dynamical behavior ranges from linear-like to coloidal-like and can be tuned by adjusting the star composition. The penetrability of the molecules plays a significant role in the determination of the dynamical behavior of these systems. A recent experimental evidence suggests that this property may depend not only on the number of arms but also on their internal packing specific for each polymer type[1].

To obtain an insight about the inner structure of star-shaped polymer melts, we perform atomistic molecular dynamics (MD) simulations of non-entangled poly(ethylene oxide) (PEO) and polystyrene (PS) stars. The used method captures all atomistic details, accounting for local packing and/or stiffness of the two chosen dissimilar polymers, which differ in flexibility and glass transition temperature. By varying the number of arms, we aim to tune the star penetrability and mutual star-star interactions. We quantified the shape and size characteristics and we discuss the differences in intramolecular and intermolecular packing for the two studied chemistries [2,3]. Moreover, we implement a challenging grid-based algorithm for the estimation of the free volume in the system. We focus on the distribution of the free volume around the stars and the differences between the two polymer types. Results are related to the permeability of the material and the glass transition temperature.

To the best of our knowledge, our study represents the first attempt to describe the star polymer melts in atomic detail. Our results, related to the packing and the cooperative motion of the molecules, provide information complementary to the experimental techniques or more generic models and can thus contribute to a better understanding of structure-dynamics relation in materials with branch-like architectures, such as those used in all-polymer nanocomposites or nanostructured electrolytes[4].

KEYWORDS: Star polymers, polymer melts, atomistic simulations, free volume, molecular dynamics simulations

REFERENCES

[1] K.Johnson, E. Glynos, G. Sakellariou, P. Green, 2016, *Macromolecules*, vol. 49, no. 15, pp. 5669– 5676
[2] E. Gkolfi, P. Bačová, V.Harmandaris, 2021, *Macromolecular Theory and Simulations*, 30, 2000067
[3] P. Bacova, E. Gkolfi, L. Hawke, V. Harmandaris, 2020, *Physics of Fluids*, 32, 127117
[4] P. Bačová, E. Glynos, S. H. Anastasiadis, V.Harmandaris, 2019,*ACS Nano* 13, 2439

Προφορική

SURFACE MODIFICATION OF g-C_3N_4 FOR EFFICIENT HYDROGEN PRODUCTION

I. Papailias[1,*], N. Todorova[1], T. Giannakopoulou[1], P. Dallas[1], N. Ioannidis[1], C. Trapalis[1,*]
[1]Institute of Nanoscience and Nanotechnology, NCSR "Demokritos", Athens, Greece
* i.papailias@inn.demokritos.gr, c.trapalis@inn.demokritos.gr

ABSTRACT

Over the recent years, the increasing awareness for environmental protection and energy saving has encouraged an intensive research on methods that utilize the abundant solar energy [1]. Among the various sustainable energy sources and technologies, semiconductor photocatalysis has proven to be one of the most attractive for solar fuel production and energy storage [2]. Between the photocatalysts that have been explored, graphitic carbon nitride (g-C_3N_4) has emerged as one of the most promising for H_2 production. Due to its low efficiency in bulk form though, many methods have been applied in order to improve the optical properties and photocatalytic activity. Among them, exfoliation via chemical and thermal treatment appears to be very effective and easy to perform. In this work, g-C_3N_4 was exfoliated by high-yield chemical and thermal treatment methods, and a thorough comparative investigation was performed.

To test the photocatalytic activity of the materials, H2 production experiments were performed under visible light irradiation using Pt as a co-catalyst (Figure 1). It was established that the surface defects of the photocatalyst can have a negative effect on the photocatalytic activity, as they occupy potential active sites of the photocatalyst and hinder the charge carriers' transport through the semiconductor network [3]. Furthermore, the surface defects may act as charge recombination centers and compete with the electron transfer from g-C3N4 to the photodeposited Pt [4]. Overall, the enhancement of photocatalytic activity originated from the synergistic effect between the increased SSA and the decrease of surface defects.

KEYWORDS: Photocatalysis, g-C3N4, Exfoliation, Hydrogen production, Visible light.

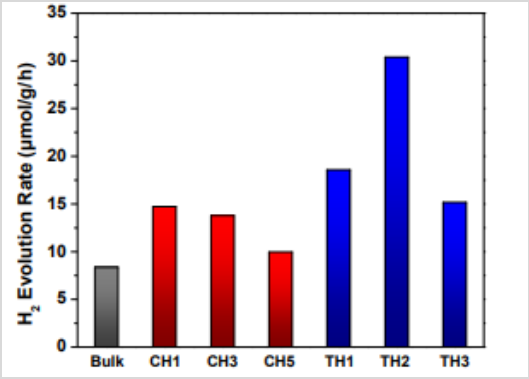


Figure 1. H_2 evolution rate of bulk, chemically (CH) and thermally exfoliated (TH) g-C_3N_4 under visible light irradiation.

REFERENCES

[1] Chen, C.C., Ma, W.H., & Zhao, J.C. (2010). *Chem. Soc. Rev.* 39: 4206-4219.
[2] Wang, X.C., Maeda, K., Thomas, A., Takanabe, K., Xin, G., Carlsson, J.M., Domen, K., & Antonietti, M. (2009). *Nat. Mater.* 8: 76-80.
[3] Godin, R., Wang, Y., Zwijnenburg, M.A., Tang, J., & Durrant, J.R. (2017). *J. Am. Chem. Soc.* 139: 5216-5224.
[4] Zhang, J., Zhang, M., Lin, L., & Wang, X. (2015). *Angew. Chem. Int. Ed.* 127: 6395-639.

Προφορική

INTERFACIAL INTERACTION OF Pd WITH MoS_2 AND – MoS_2 GRAPHENE HYBRIDS

Dimitris Tsikritzis [1,2], Nataliya Tsud [3], Tomáš Skála [3], Labrini Sygellou [4*]

[1]Department of Electrical & Computer Engineering, Hellenic Mediterranean University, Heraklion 71410, Crete, Greece

[2] Institute of Emerging Technologies (i-EMERGE) of HMU Research Center, Heraklion 71410, Crete, Greece

[3] Charles University, Faculty of Mathematics and Physics, Department of Surface and Plasma Science, V Holešovičkách 2, Prague, 18000, Czech Republic.

[4] Institute of Chemical Engineering Sciences (ICE-HT), Foundation of Research and Technology, Hellas, P.O. Box 1414, 26504 Rio Patras, Greece

*sygellou@iceht.forth.gr

ABSTRACT

Hybrids of transition metal dichalcogenides (TMDs) nanoparticles on carbon-based materials have attracted considerable attention because of their remarkable physical and catalytic properties and potential applications in future electronic devices due to high electric conductivity and increase active sites. The most studied 2D TMDs are the molybdenum disulfide (MoS_2), titanium disulfide (TiS_2), and tungsten disulfide (WS_2) [1,2]. Nowadays, it has been observed that the presence of metallic atoms on MoS_2 nanosheets leads to the transformation of MoS_2 phase from the semiconducting 2H- to the metallic 1T-phase, resulting in lowering the charge transfer resistance and improving the catalytic performance [3]. For example, it has been shown that functionalization of MoS_2 by metallic Pd atoms offers a route to the exceptional properties of the material for catalysis of HER [4]. A drawback of the poor electric conductivity, which is known for many TMD materials, could be solved by combining the TMD nanoparticles with a conductive support such as graphite, carbon aerogels, reduced graphene oxide (rGO), carbon nanofibers, or carbon nanotubes (CNTs) [5]. The scope of the present study is to unravel the chemical interaction of Pd with MoS_2 and MoS_2–rGO composites. In particular, we elucidate the effect of rGO amount present in the hybrids towards the phase transition of MoS_2. Pd was stepwisely deposited on MoS_2 and MoS_2–rGO substrates with different MoS_2 and rGO hybrid's ratio. Characterization with synchrotron radiation and X-ray photoelectron spectroscopies (XPS/SRPES) has been employed. These techniques enable non-destructive analysis of the depth profile. It was found that in the MoS_2-rGO hybrids phase transition is promoted by rGO in the presence of Pd atoms, while in the case of the neat MoS_2 the phase transition was limited. Phase transition takes place in the MoS_2-rGO hybrids via the edges of MoS_2 with the rGO. This work gives an insight into development of 2D nanomaterials functionalized with different transition metals with promising applications potentially in catalysis, optoelectronics, and sensors.

KEYWORDS: Molybdenum disulfide, reduced graphene oxide, phase transition, 1T-MoS_2, 2H- MoS_2

REFERENCES

[1] T.F. Jaramillo, K.P. Jørgensen, J. Bonde, J.H. Nielsen, S. Horch, I. Chorkendorff, (2007) , *Science* , 317, 100–102.
[2]Z. Wu, B. Fang, Z. Wang, C. Wang, Z. Liu, F. Liu, W. Wang, A. Alfantazi, D. Wang, D.P. Wilkinson, (2013) , *ACS Catal.* 3, 2101–2107.
[3] M.A. Lukowski, A.S. Daniel, F. Meng, A. Forticaux, L. Li, S. Jin, (2013), *J. Am. Chem. Soc.* 135 10274–10277.
[4] B.B. Li, S.Z. Qiao, X.R. Zheng, X.J. Yang, Z.D. Cui, S.L. Zhu, Z.Y. Li, Y.Q. Liang, (2015), *J. Power Sources*, 284 68–76.
[5] Y. Zhang, L. Zuo, Y. Huang, L. Zhang, F. Lai, W. Fan, T. Liu, (2015), *ACS Sustain. Chem. Eng.* 3 3140–3148.

Προφορική

ΕΠΙΛΟΓΕΣ ΣΥΝΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΒΙΟΕΛΑΙΩΝ ΣΕ ΠΕΤΡΟΧΗΜΙΚΑ ΔΙΥΛΙΣΤΗΡΙΑ

Μ. Μπαμπαού[1,2,*], Κ. Πανόπουλος[1], Π. Σεφερλής[2], Σ. Βουτετάκης[1,2]
[1] Ινστιτούτο Διεργασιών & Ενεργειακών Πόρων (ΙΔΕΠ), Εθνικό Κέντρο Έρευνας και Τεχνολογικής Ανάπτυξης (ΕΚΕΤΑ), Θεσσαλονίκη, Ελλάδα
[2] Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο, Θεσσαλονίκη, Ελλαδα
*bampaou@certh.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η αποτελεσματική εισαγωγή ελαίων πυρόλυσης σε υφιστάμενες μονάδες διυλιστηρίου με σκοπό την παραγωγή ανανεώσιμων καυσίμων. Το πρώτο μέρος αυτής της εργασίας διερευνά ένα βιοδιυλιστήριο που μετατρέπει την αρχική πρώτη ύλη της βιομάζας σε ένα επεξεργάσιμο, βιο-ενδιάμεσο προϊόν. Το προτεινόμενο βιοδιυλιστήριο αποτελείται από τα ακόλουθα συστήματα: πυρόλυση, υδρογονοεπεξεργασία, καθαρισμός αερίου, παραγωγή υδρογόνου και ανακύκλωση υδρογόνου με τη χρήση ενός ηλεκτροχημικού συμπιεστή. Διερευνώνται κρίσιμες λειτουργικές παράμετροι που επηρεάζουν τη συνολική οικονομική και ενεργειακή απόδοση της δεργασίας, εστιάζοντας ιδιαίτερα στο υδρογόνο καθώς αποτελεί το ακριβότερο στοιχείο του προτεινόμενου σχήματος. Η συγκεκριμένη μελέτη πραγματοποιήθηκε μέσω μοντελοποιήσεων διαγραμμάτων ροής. Το δεύτερο μέρος περιλαμβάνει τη διερεύνηση και συζήτηση πιθανών σημείων εισόδου των παραγόμενων βιοελαίων σε ένα διυλιστήριο. Η καταλληλότητα κάθε σημείου εισαγωγής διερευνάται με βάση τη σύσταση και τις ιδιότητες των βιοελαίων και του επιθυμητού τελικού προϊόντος καθώς και με βάση τα πιθανά περιβαλλοντικά/οικονομικά οφέλη.

Τα διυλιστήρια της ΕΕ αντιμετωπίζουν προκλήσεις λόγω του διεθνούς ανταγωνισμού και των αυστηρών περιβαλλοντικών κανονισμών. Η ενσωμάτωση βιομάζας σε διεργασίες διυλιστηρίων έχει προταθεί ως επιλογή για την αντιμετώπιση αυτών των προκλήσεων. Επιτρέπει τη χρήση των υφιστάμενων υποδομών χωρίς απόκλιση από τους καθιερωμένους τρόπους παραγωγής, εισάγοντας παράλληλα ανανεώσιμα μόρια άνθρακα στο παραγωγικό σχήμα. Συγκεκριμένα, η βιομάζα αφού μετατραπεί θερμοχημικά με πυρόλυση σε βιοέλαιο, απαιτεί την περαιτέρω αναβάθμισή του μέσω της υδρογονοεπεξεργασίας, λόγω του περιεχόμενου οξυγόνου και υγρασίας. Στη συνέχεια το αναβαθμισμένο βιοέλαιο εισάγεται για συνεπεξεργασία σε υπάρχουσες μονάδες διυλιστηρίου.

Το υδρογόνο είναι βασικό συστατικό της υδρογονοεπεξεργασίας. Χρησιμοποιείται σε μεγάλη περίσσεια για την απομάκρυνση του περιεχόμενου οξυγόνου και στην προκειμένη περίπτωση είναι ανανεώσιμο (μέσω PEM ηλεκτρόλυσης). Κατά τη διάρκεια της υδρογονοεπεξεργασίας, μεγάλη ποσότητα του προστιθέμενου υδρογόνου παραμένει αναξιοποίητη και επομένως, η ανάκτηση και επαναχρησιμοποίησή του θα βελτίωνε την οικονομική βιωσιμότητα της διεργασίας. Μια εναλλακτική τεχνολογία ανάκτησης υδρογόνου από ένα αέριο μείγμα είναι η ηλεκτροχημική συμπίεση. Ένας ηλεκτροχημικός συμπιεστής υδρογόνου (electrochemical hydrogen compressor, EHC) έχει παρόμοια κατασκευή με μια κυψέλη καυσίμου PEM και έχει την ικανότητα ταυτόχρονης ανάκτησης και συμπίεσης του υδρογόνου σε ένα μόνο βήμα. Πριν την εισαγωγή του αερίου στον EHC, απαιτείται καθαρισμός του για την απομάκρυνση των περιεχομένων H2S και CO, ο οποίος διεξάγεται μέσω μιας κλίνης ZnO και ενός αντιδραστήρα μεθανοποίησης.

Η παρούσα εργασία πραγματοποιήθηκε στο πλαίσιο του ερευνητικού έργου: «BRISK2- Biofuels Research Infrastructure». Το έργο BRISK2 λαμβάνει χρηματοδότηση από το πρόγραμμα της Ευρωπαϊκής Ένωσης (ΕΕ) «Horizon 2020» (H2020), σύμφωνα με την υπ' αριθμών συμφωνία επιχορήγησης 731101.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Βιομάζα, Υδρογόνο, Συνεπεξεργασία, Ηλεκτροχημικός Συμπιεστής, Βιοέλαιο

Αναρτημένη

ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΥΚΛΟΥ ΖΩΗΣ ΣΤΗ ΓΡΑΜΜΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΠΛΑΣΤΙΚΩΝ ΦΙΛΜ ΕΠΕΙΤΑ ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΚΑΙ ΕΚΣΥΓΧΡΟΝΙΣΜΟ ΤΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΣΕ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΟ ΕΠΙΠΕΔΟ

Χ. Δρόσου[1,*], Χ. Μπουκουβάλας[1], Ι. Θανασούλια[2], Μ. Κροκίδα[1]

[1] Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Σχολή Χημικών Μηχανικών, Ηρώων Πολυτεχνείου 9, Πολυτεχνειούπολη Ζωγράφου,15780, Αθήνα

[2] Αχαϊκά Πλαστικά ΑΕΒΕ, Αίγιο, Ελλάδα

* cdrosou@chemeng.ntua.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Σημαντικό μέρος του εκσυγχρονισμού της βιομηχανίας πλαστικών είναι η σωστή περιβαλλοντική διαχείριση με στόχο τη μείωση του περιβαλλοντικού αποτυπώματος και της κατανάλωσης ενέργειας της παραγωγικής τους διαδικασίας. Στο πλαίσιο αυτό πραγματοποιούνται στοχευμένες παρεμβάσεις αναβάθμισης και εκσυγχρονισμού των ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων με στόχο την αύξηση της απόδοσης των γραμμών παραγωγής και την εξοικονόμηση ενέργειας για την αειφόρο βελτιστοποίηση της διαδικασίας παραγωγής πλαστικών. Στόχος της παρούσας μελέτης ήταν η ανάλυση κύκλου ζωής της γραμμής παραγωγής πλαστικών φιλμ έπειτα από την αναβάθμιση και τον εκσυγχρονισμό των ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων σε βιομηχανικό επίπεδο. Επιπλέον, μελετήθηκε η σύγκριση με τη συμβατική γραμμή παραγωγής, πριν την αναβάθμιση των ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων. Η ανάλυση κύκλου ζωής πραγματοποιήθηκε σύμφωνα με τα ISO 14040 & 14044, χρησιμοποιώντας το λογισμικό GaBi και τη μεθοδολογία ReCiPe 2016 (H)* με 18 μεσαία σημεία και 3 τελικά σημεία. Για τον σκοπό αυτό, για τον καθορισμό του στόχου της μελέτης, τέθηκαν τα όρια crandle-to-gate και η λειτουργική μονάδα ορίστηκε ως 1 m^2 πλαστικού φιλμ. Η μελέτη της ανάλυσης κύκλου ζωής έδειξε ότι οι στοχευμένες παρεμβάσεις οδήγησαν σε εξοικονόμηση ενέργειας και επακόλουθη μείωση του περιβαλλοντικού αποτυπώματος της διαδικασίας παραγωγής πλαστικών φιλμ.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Ανάλυση κύκλου ζωής, Γραμμή παραγωγής πλαστικών, Εξοικονόμηση ενέργειας, Ηλεκτρολογική εγκατάσταση, Περιβαλλοντικό αποτύπωμα.

Αναρτημένη

ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΥΚΛΟΥ ΖΩΗΣ ΣΤΗ ΓΡΑΜΜΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΑΓΡΟΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΛΑΣΤΙΚΩΝ ΦΙΛΜ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΑΥΤΟΜΑΤΟΠΟΙΗΜΕΝΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΣΕ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΟΥΣ ΕΚΒΟΛΕΙΣ

Χ. Δρόσου[1,*], Χ. Μπουκουβάλας[1], Σ. Θανασούλιας[2], Μ. Κροκίδα[1]

[1] Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Σχολή Χημικών Μηχανικών, Ηρώων Πολυτεχνείου 9, Πολυτεχνειούπολη Ζωγράφου,15780, Αθήνα

[2] ELVIPLAS AEBE, Αίγιο, Ελλάδα

* cdrosou@chemeng.ntua.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Τα τελευταία χρόνια, η ορθή περιβαλλοντική διαχείριση των πλαστικών και η μείωση του περιβαλλοντικού αποτυπώματος της παραγωγής τους αποτελούν σοβαρή πρόκληση για τις βιομηχανίες πλαστικών τόσο στη χώρα μας όσο και διεθνώς. Στην κατεύθυνση αυτή, πολλές βιομηχανίες αξιοποιούν τη χρήση τεχνολογίας αισθητήρων αιχμής για την ανίχνευση αστοχιών που οδηγούν σε ελαττωματικές παρτίδες και απώλεια υλικού με αποτέλεσμα τη μείωση των απορριπτόμενων προϊόντων και την αποδοτική χρήση πρώτων υλών και ενέργειας. Ο στόχος αυτής της μελέτης ήταν η ανάλυση κύκλου ζωής στη γραμμή παραγωγής αγροτικών και βιομηχανικών πλαστικών φιλμ με χρήση αυτοματοποιημένων συστημάτων σε βιομηχανικούς εκβολείς. Επιπλέον, μελετήθηκε η σύγκριση με τη συμβατική γραμμή παραγωγής, πριν την εγκατάσταση των αυτοματοποιημένων συστημάτων. Η ανάλυση κύκλου ζωής πραγματοποιήθηκε σύμφωνα με τα πρότυπα ISO 14040 & 14044, χρησιμοποιώντας το λογισμικό GaBi και τη μεθοδολογία ReCiPe 2016 (H)* με 18 μεσαία σημεία και 3 τελικά σημεία. Για τον σκοπό αυτό, για τον καθορισμό του στόχου της μελέτης, τέθηκαν τα όρια crandle-to-gate και η λειτουργική μονάδα ορίστηκε ως 1 m^2 πλαστικού φιλμ. Τα αποτελέσματα της μελέτης των συστημάτων που εξετάστηκαν έδειξαν ότι οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις ήταν μικρότερες έπειτα από την εγκατάσταση αυτοματοποιημένων συστημάτων στη γραμμή παραγωγής.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Αγροτικά και βιομηχανικά φιλμ, Ανάλυση κύκλου ζωής, Αυτοματοποιημένα συστήματα, Γραμμή παραγωγής πλαστικών, Εξοικονόμηση ενέργειας, Περιβαλλοντικό αποτύπωμα.

Αναρτημένη

Η ΕΠΙΠΤΩΣΗ ΤΗΣ ΠΑΝΔΗΜΙΑΣ COVID-19 ΣΤΗΝ ΧΡΗΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΤΙΡΙΩΝ ΤΡΙΤΟΒΑΘΜΙΑΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ. Η ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΤΗΣ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥΠΟΛΗΣ ΣΤΟ ΡΙΟ ΠΑΤΡΩΝ.

Αριάδνη Κωνσταντοπούλου[1,*], Αγγελική Χριστογέρου[1,2], Γεώργιος Α. Θωμόπουλος[3,4], Γεώργιος Ν. Αγγελόπουλος[1,2]

[1]Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Πατρών, GR 26504, Πάτρα *e-mail:* ariadk@upatras.gr, *e-mail:* angel@upatras.gr

[2]INVALOR: Ερευνητική Υποδομή για την Αξιοποίηση Αποβλήτων και Αειφόρου Διαχείρισης Φυσικών Πόρων, Πανεπιστήμιο Πατρών, GR 26504, Πάτρα *e-mail:* angiechristo@upatras.gr

[3] Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Τεχνολογίας Υπολογιστών, Πανεπιστήμιο Πατρών, GR 26504, Πάτρα *e-mail:* gthomop@ece.upatras.gr

[4]Ενεργειακός Υπεύθυνος του Πανεπιστημίου Πατρών, GR 26504, Πάτρα

*ariadk@upatras.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Τα κτίρια παρουσιάζουν ένα υψηλότερο ποσοστό κατανάλωσης ενέργειας σε σύγκριση με άλλους τομείς ανά επιφάνεια. Παρόλο που τα ποσοστά διαφέρουν από χώρα σε χώρα, τα κτίρια ευθύνονται για περίπου 30-45% της παγκόσμιας ενεργειακής ζήτησης[1]. Τα εμπορικά κτίρια και τα κτίρια γραφείων και πανεπιστημίων, κατατάσσονται στα κτίρια με την υψηλότερη κατανάλωση ενέργειας. Η χρήση ενέργειας από τα Ανώτατα Εκπαιδευτικά Ιδρύματα είναι πολύπλοκη καθώς συνήθως περιλαμβάνουν μια σειρά από χώρους με διαφορετικές λειτουργίες, όπως γραφεία, αίθουσες διδασκαλίας, εργαστήρια και αίθουσες συνεδριάσεων[2].

Στην παρούσα εργασία μελετάται πώς η πανδημία επέδρασσε στην κατανάλωση της ηλεκτρικής ενέργειας στα κτίρια του Πανεπιστήμιου Πατρών αλλά και στρατηγικές με τις οποίες θα υπάρξει βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης. Η έκταση της πανεπιστημιούπολης στην περιοχή του Ρίου του Πανεπιστημίου Πατρών έχει εμβαδόν 4,5 km^2 και τα κτίρια του καλύπτουν περίπου 256.000 m^2. Η συνολική κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειάς του έχει καταμετρηθεί για διάφορα έτη[3]. Σε ετήσιες καταγραφές οι τιμές είναι άνω των 12 GWh το χρόνο (κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας πριν τον κορονοϊό) ενώ κατά το έτος 2020 (κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας κατά τη διάρκεια του 1ου έτους καραντίνας λόγω κορονοϊού) η τιμή μειώνεται αγγίζοντας τις 7,5 GWh.

Οι μετρήσεις έχουν καταγραφεί από 24 κτίρια της πανεπιστημιούπολης από μετρητές του Πανεπιστημίου Πατρών[3]. Παρατηρείται ότι κατά την διάρκεια του 2020 επετεύχθη εξοικονόμηση ενέργειας λόγω της πανδημίας COVID-19. Ως εξαίρεση παρατηρήθηκε αύξηση της κατανάλωσης της ηλεκτρικής ενέργειας στα κλινικά κτίρια της Ιατρικής αφού αυτά εξακολουθούσαν να λειτουργούν και κατα τη διάρκεια της πανδημίας. Η εφαρμογή λαμπτήρων LED, κλιματιστικών συστημάτων υψηλής ενεργειακής κλάσης, η εγκατάσταση συστημάτων Building Energy Management Systems, οι παρεμβάσεις και η εφαρμογή του ΚΕΝΑΚ στα υφιστάμενα κτίρια, μπορούν να συνεισφέρουν στην περαιτέρω μείωση της κατανάλωσης[3].

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: ηλεκτρική κατανάλωση, Πανεπιστήμιο Πατρών, COVID-19

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Sekki, T., Airaksinenb, M., Saari, A. (2014). *Energy Build.* 87 (2015) 105–115 [2] Gul, M. S., & Patidar, S. (2014). *Energy Build.* 87 (2015): 155–165.

[2] Gul, M. S., & Patidar, S. (2014). Energy Build. 87 (2015): 155–165.

[3] Θωμόπουλος, Γ. (2018). Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία: «Ενεργειακή Αποτύπωση, Πρόβλεψη και Εξοικονόμηση της Ενεργειακής Κατανάλωσης Κτιρίων Τμημάτων στην Πανεπιστημιούπολη του Πανεπιστημίου Πατρών».

Αναρτημένη

LIFE CYCLE ASSESSMENT IN THE GRAPE TO WINE CHAIN APPLYING PRE- AND POST-HARVEST PRACTICES FOR THE EXAMINATION OF OCHRATOXINS CONTAMINATION

R. Goulimaris[1], C. Drosou[1,*], C. Boukouvalas[2], D. Tsitsigiannis[3], G. Xanthopoulos[4]

[1]KPAD Ltd., Barnet, UK

[2]National Technical University of Athens, School of Chemical Engineering, Iroon Polytechneiou 9, Zografou Campus, 15780, Athens, Greece

[3]Department of Natural Resources Management and Agricultural Engineering, Agricultural University of Athens, Athens, Greece

[4]Department of Crop Science, Agricultural University of Athens, Athens, Greece

ABSTRACT

Grapes are one of the most widely grown fruit crops throughout the world; vineyards cover a total area of 7.8 million hectares and produce a total yield of about 65 million metric tons. Several diseases can affect grapes during the cultivation, harvest, transport and/or storage, causing quantitative and qualitative yield losses, which mainly associated with fungal contamination. Among fungi species, the genus *Aspergillus* and *Penicillium* constitute a very severe problem for viticulture as they possible produce ochratoxin A (OTA). OTA contamination in crops and all along the vine chain (in various derived products such as raisins/currants, grape juices and wines) is a highly important and complex issue which may be mitigated by adopting appropriate management strategies in the vineyard [1,2]. In the context of OchraVine Control project, an integrated management strategy developed to control and minimize, to the possible higher level, the risk of contamination of OTA in grapes, raisins/currants and wine. In this study, the evaluation of the environmental impact through the grape to wine chain was performed applying the pre- and post-harvest practices developed for the examination of ochratoxins contamination. The comparison with the current practices, before the implementation of OchraVine Control practices, was performed. Life Cycle Assessment was performed according to ISO 14040 & 14044, using GaBi software, utilizing ReCiPe 2016 (H)* methodology with 18 midpoints and 3 endpoints. To this end, to define the Goal of the study, Cradle-to-gate boundaries were set and the functional unit was defined as 1 bottle (750 ml) of red wine. The results of the examined cases revealed that the environmental impacts were lower when pre- and post-harvest practices for the examination of ochratoxins contamination applied through the grape to wine chain.

KEYWORDS: Enviromental impact, Grape, Life Cycle Assessment, Ochratoxins, Wine.

REFERENCES

[1] Agoritsis S.P., G. Zakynthinos, T.H. Varzakas, S.E. Tjamos, P.P. Antoniou, M. Dimakopoulou , G. Karnavas, E.I. Paplomatas, E.C. Tjamos, T.J. Michailides, D.I. Tsitsigiannis (2014). *Phytopathol. Mediterr.* 53 (2): 361

[2] Amo-Salas M., Ortega-López V., Harman R., Alonso-González A. (2011).*Crop Prot.*, 30, 1586-1593.

Προφορική

Deciphering the mechanism of oxo-V(V) species prevalence on TiO_2 support under different environments.

T. Kentri[1,2] , A. Tsevis[3], S. Boghosian[1,2,3*]

[1] Department of Chemical Engineering, University of Patras, GR-26504 Patras, Greece;
[2] Institute of Chemical Engineering Sciences, FORTH/ICE-HT, GR-26504 Patras, Greece;
[3] School of Science and Technology, Hellenic Open University, GR-26222 Patras, Greece;
* bogosian@chemeng.upatras.gr

ABSTRACT

Nowadays, following the strategy of emission control, the utilization of catalysts to mitigate multi-pollutants, including NO_x, has been adopted. Within this frame, the knowledge-based design and operation of commercially used catalysts is paving the way for studing structure-reactivity relationships for several materials. Specifically, large research effort has been directed towards understanding the selectivity of V_2O_5/TiO_2 SCR catalysts by studying the metal oxide configurations on the support [1], [2]. Although a variety of Raman studies describes the heterogeneity of surface vanadia structures at sub-monolayer coverage[3], fundamental issues regarding how the surface loading, the oxide support and the different environments do affect the surface vanadia species still remain [4] .

A rigorous study of the dispersed oxo-V(V) species on TiO_2 support (Degussa P25, anatase), under dehydrated conditions, for catalysts with sub-monolayer coverage, aims to interpret the temperature and the loading effect on the deposited VO_x configurations prevalence. The equilibrium deposition filtration method (EDF) was selected as a molecular-level approach to synthesize VO_x/TiO_2 supported catalysts. Then, the combination of *in situ* Raman and IR studies, under oxidative conditions, for a temperature range below the calcination point, constitutes the spectroscopic tool to discriminate the local structures of the deposited V^VO_x species. Special attention has been drawn to the impact of support surface hydroxyls retained after calcination on the prevalence of each species, by means of a neoteric Raman study under static equilibrium conditions. Additionaly, the combined exploitation of *in situ* Raman with $^{18}O/^{16}O$ isotope exchange sheds further light on the termination configuration of the dispersed $(VO_x)_n$ sites under oxidative dehydrated environment. Lastly, the temperature and loading evolution study under flowing NH_3 stands as a starting point towards deciphering the mechanism governing the SCR process.

Therefore, this study validates the scenario of tuning in a reversible and reproducible manner the prevalent $(VO_x)_n$ sites dispersed on titania, and hence their catalytic behaviour, by controlling the temperature and the surface coverage.

KEYWORDS: vanadia/titania catalysts ; local structures; temperature evolution; in situ spectroscopy; surface hydroxyls

REFERENCES

[1] Tella, E., Trimpalis, A., Tsevis, A., Kordulis, C., Lycourghiotis, A., Boghosian, S., Bourikas, K. (2021). *Catalysts.* 11(3):322.
[2] Arnarson, L., Falsig, H., Rasmussen, S. B., Lauritsen, J. V, & Moses, P. G. (2016). Phys. Chem. Chem. Phys, 18, 17071.
[3] Giakoumelou I, Fountzoula C, Kordulis C, Boghosian S. (2006). J Catal. 239(1):1-12.
[4] Wachs, I. E., & Weckhuysen, B. M. (1997). Applied Catalysis A: General, 157(1–2): 67-90.

Προφορική

ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΟΞΙΝΙΣΗΣ ΤΟΥ ΔΙΦΑΣΙΚΟΥ ΕΛΑΙΟΠΥΡΗΝΑ ΣΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΟΣΜΗΡΩΝ ΕΝΩΣΕΩΝ ΚΑΙ ΤΗΝ ΟΞΥΤΗΤΑ ΤΟΥ ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΟΥ ΠΥΡΗΝΕΛΑΙΟΥ ΩΣ ΣΥΝΑΡΤΗΣΗ ΤΟΥ ΧΡΟΝΟΥ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ

Γ. Μάνθος[1], Δ. Ζάγκλης[1], Μ. Κορνάρος[1,*]

[1] Εργαστήριο Βιοχημικής Μηχανικής και Τεχνολογίας Περιβάλλοντος (ΕΒΙΜΗΤΕΠ), Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Πατρών, 26504 Πάτρα, Ελλάδα

* Email: kornaros@chemeng.upatras.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η μετατροπή των τριφασικών ελαιοτριβείων σε διφασικά τα τελευταία χρόνια, έχει οδηγήσει στην αύξηση παραγωγής αποβλήτων από τα διφασικά ελαιοτριβεία στην περιοχή της Μεσογείου (1). Το συγκεκριμένο απόβλητο (ελαιοπυρήνας) συλλέγεται με σκοπό την περαιτέρω επεξεργασία του στις εγκαταστάσεις παραγωγής πυρηνελαίου. Κατά την αποθήκευσή του σχηματίζονται οσμηρές ενώσεις (κυρίως 4-αιθυλφαινόλη), οι οποίες με την έκλυσή τους στην ατμόσφαιρα, κατά τη διάρκεια ξήρανσης του ελαιοπυρήνα, δημιουργούν πληθώρα προβλημάτων σε ακτίνα πολλών χιλιομέτρων (2). Ταυτόχρονα, η μικροβιακή δραστηριότητα, που λαμβάνει χώρα κατά την αποθήκευση, αλλοιώνει την ποιότητα του παραγόμενου πυρηνελαίου, αυξάνοντας την οξύτητά του (3,4).

Στη συγκεκριμένη εργασία μελετήθηκε ο σχηματισμός της 4-αιθυλφαινόλης από τη μετατροπή του p-κουμαρικού οξέος, και η εξέλιξη της οξύτητας του πυρηνελαίου σαν συνάρτηση του χρόνου αποθήκευσης και της οξίνισης του ελαιοπυρήνα, σε εργαστηριακή και πιλοτική κλίμακα. Η συγκέντρωση της 4-αιθυλφαινόλης στον μη-οξινισμένο ελαιοπυρήνα μεγιστοποιήθηκε έως την 23η ημέρα της αποθήκευσής του, ενώ παρατηρήθηκε σταθεροποίηση της οξύτητας του πυρηνελαίου (10%) μετά την 70η ημέρα αποθήκευσης. Ακόμα, έγινε εμφανές πως, κατά την οξίνιση του διφασικού ελαιοπυρήνα σε pH 2, αναχαιτίστηκε η παραγωγή της 4-αιθυλφαινόλης, ενώ ταυτόχρονα η οξύτητα του πυρηνελαίου διατηρήθηκε στο 5% για περισσότερες από 100 ημέρες αποθήκευσης, συμβάλλοντας έτσι στην αύξηση της τιμής του παραγόμενου πυρηνελαίου.

Τα πειραματικά αποτελέσματα μοντελοποιήθηκαν με σκοπό τη μαθηματική περιγραφή των ενζυμικών διεργασιών που λαμβάνουν χώρα στον ελαιοπυρήνα κατά την οξίνισή του. Το μαθηματικό μοντέλο στηρίχθηκε στην βασική εξίσωση Michaelis-Menten με την προσθήκη της αναστολής της δραστικότητας των ενζύμων που παίρνουν μέρος στη διεργασία παραγωγής 4αιθυλφαινόλης από το pH. Από τα αποτελέσματα της μοντελοποίησης έγινε εμφανές ότι όλες οι επιμέρους ενζυμικές διαδικασίες που σχετίζονται με την συγκεκριμένη διεργασία αναστέλλονται για τιμές pH μικρότερες του 2.5 και μεγαλύτερες του 10. Ταυτόχρονα, εντοπίζεται μια βέλτιστη περιοχή ενζυμικής λειτουργίας κοντά στην τιμή pH του μη οξινισμένου ελαιοπυρήνα. Το προτινόμενο μοντέλο αποδείχθηκε ικανό να περιγράψει τη διεργασία παραγωγής 4αιθυλφαινόλης τόσο σε εργαστηριακή όσο και πιλοτική κλίμακα, καθιστώντας το ένα χρήσιμο εργαλείο για την πρόβλεψη της συμπεριφοράς τέτοιου είδους συστημάτων.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Διφασικό ελαιοτριβείο, Ελαιοπυρήνας, Οξίνιση, 4-αιθυλφαινόλη, Οξύτητα πυρηνελαίου, Μαθηματική μοντελοποίηση

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Hernández D, Astudillo L, Gutiérrez M, Tenreiro C, Retamal C, Rojas C. Biodiesel production from an industrial residue: Alperujo. Ind Crops Prod [Internet]. 2014 Jan 1 [cited 2020 Apr 1];52:495–8. Available from: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0926669013006031

[2] Brenes M, Romero C, García A, Hidalgo FJ, Ruiz-Méndez M V. Phenolic Compounds in Olive Oils Intended for Refining: Formation of 4-Ethylphenol during Olive Paste Storage. J Agric Food Chem [Internet]. 2004 Dec 1;52(26):8177–81. Available from: https://doi.org/10.1021/jf0402532

[3] Borja R, Sánchez E, Raposo F, Rincón B, Jiménez AM, Martín A. A study of the natural biodegradation of twophase olive mill solid waste during its storage in an evaporation pond. Waste Manag [Internet]. 2006 Jan 1 [cited 2020 Apr 1];26(5):477–86. Available from: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0956053X05001224

[4] García A, Brenes M, Dobarganes MC, Romero C, Ruiz-Méndez MV. Enrichment of pomace olive oil in triterpenic acids during storage of "Alpeorujo" olive paste. Eur J Lipid Sci Technol [Internet]. 2008 Dec 1;110(12):1136–41. Available from: https://doi.org/10.1002/ejlt.200800070

Αναρτημένη

SELF-ASSEMBLY OF DIPHENYLALANINE PEPTIDES ON GRAPHENE THROUGH DETAILED ATOMISTIC SIMULATIONS

Anastassia N. Rissanou[1,2,3], Andriani Keliri, Maria Arnittali[1,2,3,*], Vangelis Harmandaris[1,2,3]

[1] Computation-based Science and Technology Research Center, The Cyprus Institute, Nicosia 2121, Cyprus;
[2] Institute of Applied and Computational Mathematics (IACM), Foundation for Research and Technology Hellas, (FORTH), IACM/FORTH, GR-71110 Heraklion, Greece;
[3] Department of Mathematics and Applied Mathematics, University of Crete, GR-71409, Heraklion, Greece.
** Correspondence: m.arnittali@cyi.ac.cy*

ABSTRACT

In the field of bio-inspired materials, the non-covalent self-assembly of relatively simple peptidebased molecules has gained increasing attention for the formation of nanostructured, biologically functional materials, including nanofibers and hydrogels, all with nanoscale order. Moreover polypeptide self-assembly is often associated with human medical disorders. Understanding the physicochemical determinants that underlie peptide self-assembly is a fundamental step, in view of the rational design, or redesign of already existed nano building blocks for biotechnological and biomedical applications. Herein, the self-assembly of diphenylalanine peptides (FF) on a graphene layer, in aqueous solution, is investigated, through all-atom Molecular Dynamics simulations [1]. The effect of graphene surface on the self-assembly propensity of peptides, as well as on the formed structure, as it has been observed in a corresponding solution of FF in water [2], is examined. Two interfacial systems are studied, with different concentration of dipeptides at room temperature. Atomistic details about the conformational preferences, the orientation of peptides with respect to the surface and the hydrogen bond network are given. Length and time scales of the formed structures are quantified providing important insight into the adsorption mechanism of FF onto the graphene surface. A hierarchical formation of FF structures is observed involving two sequential processes: first, a stabilized interfacial layer of dipeptides onto the graphene surface is formulated, followed by the development of a structure of self-aggregated dipeptides on top of this layer. The whole procedure is completed in almost 200ns, whereas self-assembly in the system without graphene is accomplished much faster; in less than 50ns cylindrical structures, signal of the macroscopic fibrilliar ones, are formed. Strong $\pi - \pi^*$ interactions between FF and the graphene lead to a parallel to the graphene layer orientation of the phenyl rings. Reduction in the number of hydrogen bonds between FF peptides is observed because of the graphene layer, since it disturbs their self-assembly propensity.

KEYWORDS: Diphenylanine peptides, Graphene, Self-Assembly, Molecular Dynamics

REFERENCES

[1]Rissanou, A. N.; Keliri, A.; Arnittali, M.; Harmandaris, V. (2020) Phys. Chem. Chem. Phys. *22* (47):27645–27657.
[2] Rissanou, A. N.; Georgilis, E.; Kasotakis, E.; Mitraki, A.; Harmandaris, V. (2013) J. Phys. Chem. B. *117* (15):3962–3975.

Αναρτημένη

SELF-ASSEMBLED POLYMER DRUG CONJUGATES OF GEMCITABINE AND CAMPTOTHECIN FOR COMBINATIONAL THERAPEUTICS

A.Angelopoulou, D. Toumpa, C. Tsitsiliannis, G. Pasparakis*
Department of Chemical Engineering, Polytechnic School, University of Patras, 26504 Patras, Greece, angelopoulou@upatras.gr or gpasp@chemeng.upatras.gr

ABSTRACT

Pancreatic cancer is associated with very low survival rates and poor prognosis, due to the lack of afficient therapeutic modalities and diagnostic tools. Tumor targeted combinational drug delivery therapies have been proposed as a promising potent approachto maximiza therapeutic efficiency through drug synergism and enhanced tumor accumulation [1-3]. The aim of this work was the development of thermoresponsive diblock copolymers consisting of a camptothecin/gemcitabine rich block and a second thermoresponsive protein repellent block, prepared by reversible addition fragmentation transfer (RAFT) polymerization. The PDC monomer precursors were synthesized by standard carbodiimide coupling and were characterized with analytical techniques, such as ^{1}H NMR, and IR. The PDCs were synthesized by copolymerization either with a poly(ethylene glycol) macroinitiator or with a thermoresponsive oligo(ethylene glycol methacrylate) chain transfer agent to form self-assembled micellar nanoconstructs. The resulting PDCs were characterized by gel permeation chromatography (GPC), and dynamic light scattering (DLS). It was shown that the PDCs had high drug loading rates (>50%) and could elicit controlled drug release owing to the insertion of hydrolyzable linkers. Preliminary in vitro studies against pancreatic cancer cells (MiaPaCa-2) showed promising cytotoxicity retults exceeding the potency of the parent drug molecules. The use of a thermal stimulus within the mild hyperthermia window (i.e. 42C^{o}) was found to further enhance the cytotoxic potency of the nanomedicines.

KEYWORDS: polymer drug conjugates, gemcitabine, camptothecin, combinational delivery, thermoresponsive polymers, nanomedicines

REFERENCES

[1] M. Emamzadeh and G. Pasparakis, Scientific Reports 9404, 2021
[2] F. Joubert and G. Pasparakis, J. Materials Chemistry B 6(7), 1095-1104, 2018
[3] G. Pasparakis, et al. Nature Communications 5(1), 1-9, 2014

Προφορική

CONTROLLING POLY(UREA-FORMALDEHYDE) MICROCAPSULES PROPERTIES USING IN SITU POLYMERIZATION

C. Zotiadis , C. Botsas, E. Kyprioti, D. M. Korres , S. Vouyiouka*[1]*

[1] Laboratory of Polymer Technology, School of Chemical Engineering, National Technical University of Athens, Zographou Campus, Athens, 15780, Greece

mvuyiuka@central.ntua.gr

ABSTRACT

In situ polymerization is widely used for the preparation of core-shell microcapsules (MCs), due to its advantages including ease of idustralization making MCs a highly desired smart material. The most popular microcapsule systems include polyurea (PU), poly(melamine-formaldehyde) (PMF) and poly(urea-formaldehyde) (PUF) MCs. Within the current study the key process parameters of *in situ* polymerization for the formation of PUF MCs were studied, targeting at self-healing and selflubricating applications [1-3]. Self-healing systems can offer autonomous crack repair and increase a coating's service lifetime when protective coatings fail. In case of micro-cracks microcapsules are ruptured and the healing agent flows into the crack. The released agent comes into contact with the catalyst embedded also in the matrix and is polymerized, bonding the crack faces protecting the substrate from corrosion with significant benefits for industrial applications, such as marine. The effectiveness and stability of lubrication are crucial for improving reliability and lifetime of manufactured products, also reducing wastes of natural resources and energy. Introducing microcapsules containing lubricant into the surface of moving parts, significantly improves antifriction properties and wear resistance. When the surface is subjected to friction, the microcapsules are ruptured and the encapsulated lubricants are released onto the surface, forming a boundary lubrication film that significantly reduces the friction coefficient and wear rate.

Both epoxy resin and lubricant oil containing microcapsules with a poly(urea-formaldehyde) shell were prepared within the current study, using one step *in situ* polymerization [1]. MCs characteristics, i.e. morphology, particle size, encapsulation efficiency and thermal properties, were correlated to *in situ* polymerization key parameters such as the initial core:wall mass ratio, the pH adjustment, the stirring rate etc.

This research has been co-financed by the European Regional Development Fund of the European Union and Greek national funds through the Operational Program Competitiveness, Entrepreneurship and Innovation, under the call RESEARCH – CREATE – INNOVATE (project code: T2EDK-01883)



REFERENCES

[1] Tzavidi S, Zotiadis C, Porfyris A, Korres D, Vouyiouka S. (2020). *J Appl Polym Sci* e49323.
[2] Zotiadis Ch, Patrikalos I, Loukaidou V, Korres D, Karantonis A, Vouyiouka S. (2021). *Prog Org Coatings*. 161
[3] HYSELFDROPS: Hybrid thermal spray coatings with self-lubricant properties for wear protection of Internal Combustion Engine piston rings, (T2EDK-01883) EPAnEK 2014-2020, 2020-2023, http://hyselfdrops.naval.ntua.gr/

Προφορική

Optimization of Solid state polymerization (SSP) for polymeric encapsulation systems:Effect of capsule size

K.Chronaki[1], P.G. Apostoliotis., D.M.Korres, S.Vouyiouka*

[1]Laboratory of Polymer Technology, School of Chemical Engineering, National Technical University of Athens, Zographou Campus, Athens, 157 80, Greece

*mvuyiuka@central.ntua.gr

ABSTRACT

Micro/nanoencapsulation is a wildely used technique for controlling the release of an active compound from a polymeric carrier, protecting and or improving its physical characteristics. The polymer molecular weight (MW) and thermal properties are associated with the effectiveness of the encapsulation system. Typically the barrier properties of the polymeric shell are changing with the initial polymer, but in a previous work of this research group it was proven that Solid State Polymerization (SSP) can be used as post-encapsulation modification tool on blank poly(lactic acid) microcapsules (PLA MCs)[1]. Following this work, the aim of the current study was to improve the SSP process, study its kinetics and the effect of the MCs size on the SSP rate.

PLA micro/nanocapsules (MCs/NCs) of two MWs (MW_1 50000 g/mol, MW_2 20000 g/mol) were prepared *via* double emulsion solvent evaporation technique and were subjected to SSP in fix bed reactors at 130 ^oC under nitrogen flow for 4 – 24 h after a precrystallization step (110, 100 ^oC for 1 h). The suggested post-encapsulation treatment route was found efficient to keep the spherical morphology of the prepared MCs/NCs and to avoid macroscopic sintering, but microscopic aggregation was noted at some extent. An increase of the MW of the polymeric shell was achieved (up to 70% for the MCs and 20% for the NCs) along with an increase in the crystallinity degree, from 40% to 70% for MCs and from amorphous to 40% in the Ncs. Polycondensation kinetics were studied based on 3rd order Flroy-based models and power-of-time rate equations by measuring and fitting the carboxylic end group concentrations and/or molecular weight values. Comparing MCs and NCs after the SSP it was noted that the increase of the molecular weight and degree of crystallinity was greater in the MCs than in the NCs due to the larger wall thickness.

c: Solid State Polymerization, microencapsulation, nanoencapsulation

REFERENCES

[1] Chronaki, K., Korres, D.M., Papaspyrides, C.D., Vouyiouka, S., (2020). *Polym. Degrad. Stab*, 179: 109-283
[2] Roussaki M, Gaitanarou A, Diamanti P.Ch, Vouyiouka S, Papaspyrides C, Kefalas P, Detsi A. (2014). Polym. Degrad. Stab. 108, 182
[3] Vouyiouka S, Theodoulou P, Symeonidou A, Papaspyrides C, Pfaendner R, (2013). Polym. Degrad. Stab., 98(12): 2473.
[4] International patent WO2018/224672 (2018), Pfaendner R, Papaspyrides C, Diamanti P C, Vougiouka S, Chronaki K, Porfyris A (invs.)
[5] Vouyiouka, S., Papaspyrides, C. D., Pfaendner, R., (2006). *Macromol Mater Eng .291(12)*: 1503–1512
[6] WO2007/006647 (2007), R. Pfaendner, J. Fink, D. Simon, C. Papaspyrides, S. Vougiouka

Προφορική

Nanosecond Pulsed Corona Discharge Plasma as a tool for the degradation of cephalosporins in water

S. Meropoulis[1,2], S. Giannoulia[1,3], S. Skandalis[2], G. Rassias[2] and C.A. Aggelopoulos[1]*

[1.] Foundation for Research and Technology / Institute of Chemical Engineering Sciences FORTH/ICE-HT, GR-26504, Patras, Greece
[2.] Department of Chemistry, University of Patras, GR-26504, Patras, Greece
[3] Department of Environmental Engineering, University of Patras GR-30100, Agrinio, Greece
*Email: caggelop@iceht.forth.gr

ABSTRACT

The excessive use of antibiotics and their slow and limited biological degradation which is more intense in aquatic systems has resulted a serious environmental contamination problem. Cold atmospheric plasma (CAP) is regarded as a highly competitive advanced oxidation process towards the removal of organic pollutants from wastewater, bearing advantages such as high removal rate of organic contaminants, simple operation and large treatment area[1]. The high potential of CAP-generated reactive oxygen and nitrogen species (RONS) is responsible for the rapid and cost-effective oxidation and mineralization of organic pollutants[2]. The effectiveness of CAP systems regarding the removal of antibiotics (fluoroquinolones, sulfonamides, etc.) from water has been previously investigated. However, to the best of our knowledge, there is only one recent report on CAP degradation of cefixime[3] whereas there are no references on other commonly used cephalosporins such as cephalexin and cefazolin. In this study, for the degradation kinetics of antibiotics cephalexin and cefazolin, a gas-liquid dielectric barrier discharge (NSP-DBD) plasma reactor driven by nanosecond pulsed voltage generator in order to achieve rapid generation of plasma species (rising time about 4 ns) was used. Several critical parameters affecting cephalosporins' degradation efficiency (treatment time, pulse voltage/frequency, energy yield, plasma gas, water properties, initial pollutant concentration) were investigated in order to establish the optimum operational conditions with the highest energy efficiency. Complete removal of cephalexin and cefazolin was achieved under the optimum conditions after 20 min. In parallel, the degradation mechanisms were analyzed in depth.The use of appropriate scavengers revealed that ·OH and $^1O_2$ govern the degradation process. Experiments with different gases were also performed and it was observed that the oxygen and air discharges acted similarly while the nitrogen discharges resulted reduced degradation efficiency, indicating that ROS species prevail on the process. The degradation intermediates of both cephalexin and cefazolin along with their potential toxicity was determined and possible degradation pathways were proposed. The complete degradation of cephalexin and cefazolin in water at high-energy yield, suggests that the gas-liquid NSP-DBD system has the potential to be an extremely cost-effective technology for the treatment of wastewater polluted by antibiotics.

KEYWORDS: Cold atmospheric plasma; Wastewater treatment; Antibiotics; Reactive oxygen and nitrogen species; Cytotoxicity

REFERENCES

[1] C.A. Aggelopoulos. (2022) *Chem. Eng. J. 428*: 131657.
[2] C.A. Aggelopoulos et al., (2020) *Chem. Eng. J. 398*: 125622.
[3] T. Zhang et al. (2021) *Chem. Eng. J.* 421: 127730.

Αναρτημένη

CFD STUDY OF THE NUMBERING UP MEMBRANE MICROREACTORS FOR CO2 CAPTURE

E. Harkou [1], S. Hafeez [2], G. Manos [3], A. Constantinou [1,2*]

[1] Department of Chemical Engineering, Cyprus University of Technology, 57 Corner of Athinon and Anexartisias, 3036 Limassol, Cyprus.

[2] Division of Chemical & Energy Engineering, School of Engineering, London South Bank University, London SE1 0AA, UK.

[3] Depertment of Chemical Engineering, University College London, London WCIE 7JE, UK.

* Email: axilleas.constantinou@gmail.com

ABSTRACT

Carbon Dioxide is one of the major atmospheric greenhouse gases (GHG) due to the dependence of fossil fuels. The continuous increase of CO2 concentration and it's long atmospheric lifetime may cause long-term negative effects on the climate. It is important to develop technologies in order to capture and minimize those emissions into the atmosphere. The objective of this work is to design and study theoretically and experimentally microstructured reactors in parallel. Based on the approach of the numbering-up microreactors this work examines the flow uniformity of each plate of the microreactor. The aim of the numbering-up study is to design a microreactor capable to be used at industrial scale, as a capture system, with high throughput comparing to the single microchannel reactor and to obtain even flow distribution at each plate of the reactor.

The designed microreactor was studied for gas (20vol% CO2/N2) and liquid (2M NaOH) laminar flows. Nearly uniform flow distribution was achieved at each layer of the numbering-up microreactor according to the carried-out 3D CFD models for both gas and liquid flows. Also, experimental results were obtained from studies on CO2 removal, to compare to the single channel microreactor and the CFD models. The CFD simulations showed nearly uniform flow distribution in contrast to the experimental results which showed that uneven flow distribution might obtained due to maldistribution or breakthrough of liquid into the gas phase or vice versa. Lastly, the effect of the radius of the inlet and outlet tubes is examined on flow distribution.

KEYWORDS: CO_2 Capture, Membrane, Microreactor, Numbering-up, CFD.

REFERENCES

[1] D. Ma, C. Zhu, T. Fu, X. Yuan, and Y. Ma, "An effective hybrid solvent of MEA/DEEA for CO2 absorption and its mass transfer performance in microreactor," Separation and Purification Technology, vol. 242, p. 116795, Jul. 2020, doi: 10.1016/j.seppur.2020.116795.

[2] M. Abolhasani, A. Günther, and E. Kumacheva, "Microfluidic Studies of Carbon Dioxide," Angew. Chem. Int. Ed., vol. 53, no. 31, pp. 7992–8002, Jul. 2014, doi: 10.1002/anie.201403719.

[3] A. Meisen and X. Shuai, "Research and development issues in CO2 capture," Energy Conversion and Management, vol. 38, pp. S37–S42, Jan. 1997, doi: 10.1016/S0196-8904(96)00242-7.

[4] J. C. M. Pires, F. G. Martins, M. C. M. Alvim-Ferraz, and M. Simões, "Recent developments on carbon capture and storage: An overview," Chemical Engineering Research and Design, vol. 89, no. 9, pp. 1446–1460, Sep. 2011, doi: 10.1016/j.cherd.2011.01.028.

[5] K. Zhu, C. Yao, Y. Liu, and G. Chen, "Theoretical approach to CO2 absorption in microreactors and reactor volume prediction," Chemical Engineering and Processing - Process Intensification, vol. 150, p. 107904, Apr. 2020, doi: 10.1016/j.cep.2020.107904.

[6] A. Constantinou, F. Ghiotto, K. F. Lam, and A. Gavriilidis, "Stripping of acetone from water with microfabricated and membrane gas–liquid contactors," Analyst, vol. 139, no. 1, pp. 266–272, 2014, doi: 10.1039/C3AN00963G.

[7] X. Sun, A. Constantinou, and A. Gavriilidis, "Stripping of acetone from isopropanol solution with membrane and mesh gas–liquid contactors," Chemical Engineering and Processing: Process Intensification, vol. 50, no. 10, pp. 991–997, Oct. 2011, doi: 10.1016/j.cep.2011.06.004.

[8] M. H. Ibrahim, M. H. El-Naas, Z. Zhang, and B. Van der Bruggen, "CO 2 Capture Using Hollow Fiber Membranes: A Review of Membrane Wetting," Energy Fuels, vol. 32, no. 2, pp. 963–978, Feb. 2018, doi: 10.1021/acs.energyfuels.7b03493.

REFERENCES

[9] S. Hafeez et al., "CO2 capture using membrane contactors: a systematic literature review," Front. Chem. Sci. Eng., Dec. 2020, doi: 10.1007/s11705-020-1992-z.
[10] A. Constantinou et al., "CO 2 absorption in a high efficiency silicon nitride mesh contactor," Chemical Engineering Journal, vol. 207–208, pp. 766–771, Oct. 2012, doi: 10.1016/j.cej.2012.07.059.
[11] A. Constantinou, S. Barrass, and A. Gavriilidis, "CO 2 Absorption in Polytetrafluoroethylene Membrane Microstructured Contactor Using Aqueous Solutions of Amines," Ind. Eng. Chem. Res., vol. 53, no. 22, pp. 9236–9242, Jun. 2014, doi: 10.1021/ie403444t.
[12] A. Constantinou and A. Gavriilidis, "CO 2 Absorption in a Microstructured Mesh Reactor," Ind. Eng. Chem. Res., vol. 49, no. 3, pp. 1041–1049, Feb. 2010, doi: 10.1021/ie900697u.
[13] A. Constantinou, S. Barrass, and A. Gavriilidis, "CO2 absorption in flat membrane microstructured contactors of different wettability using aqueous solution of NaOH," Green Processing and Synthesis, vol. 7, no. 6, pp. 471–476, Nov. 2018, doi: 10.1515/gps-2017-0024.
[14] S. Rostami, P. Keshavarz, and S. Raeissi, "Experimental study on the effects of an ionic liquid for CO2 capture using hollow fiber membrane contactors," International Journal of Greenhouse Gas Control, vol. 69, pp. 1–7, Feb. 2018, doi: 10.1016/j.ijggc.2017.12.002.
[15] H. Pahlavanzadeh, M. Darabi, V. R. Ghaleh, and O. Bakhtiari, "CFD Modeling of CO2 Absorption in Membrane Contactors Using Aqueous Solutions of Monoethanolamine–Ionic Liquids," Ind. Eng. Chem. Res., p. 11, 2020.
[16] Q. Sohaib, "Rigorous non-isothermal modeling approach for mass and energy transport during CO2 absorption into aqueous solution of amino acid ionic liquids in hollow fiber membrane contactors," Separation and Purification Technology, p. 13, 2021.
[17] G. Griffini and A. Gavriilidis, "Effect of Microchannel Plate Design on Fluid Flow Uniformity at Low Flow Rates," Chem. Eng. Technol., vol. 30, no. 3, pp. 395–406, Mar. 2007, doi: 10.1002/ceat.200600324.
[18] M. Mohammadi, G. N. Jovanovic, and K. V. Sharp, "Numerical study of flow uniformity and pressure characteristics within a microchannel array with triangular manifolds," Computers & Chemical Engineering, vol. 52, pp. 134–144, May 2013, doi: 10.1016/j.compchemeng.2012.12.010.
[19] O. Tonomura, S. Tanaka, M. Noda, M. Kano, S. Hasebe, and I. Hashimoto, "CFD-based optimal design of manifold in plate-fin microdevices," Chemical Engineering Journal, vol. 101, no. 1–3, pp. 397–402, Aug. 2004, doi: 10.1016/j.cej.2003.10.022.
[20] A. Castedo, I. Uriz, L. Soler, L. M. Gandía, and J. Llorca, "Kinetic analysis and CFD simulations of the photocatalytic production of hydrogen in silicone microreactors from water-ethanol mixtures," Applied Catalysis B: Environmental, vol. 203, pp. 210–217, Apr. 2017, doi: 10.1016/j.apcatb.2016.10.022.
[21] S. Togashi, T. Miyamoto, T. Sano, and M. Suzuki, "Microreactor System Using the Concept of Numbering-Up," in New Trends in Fluid Mechanics Research, F. G. Zhuang and J. C. Li, Eds. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2007, pp. 678–681. doi: 10.1007/978-3-540-75995-9_226.
[22] Y. Kikutani, A. Hibara, K. Uchiyama, H. Hisamoto, M. Tokeshi, and T. Kitamori, "Pile-up glass microreactor," Lab Chip, vol. 2, no. 4, p. 193, 2002, doi: 10.1039/b208383n.
[23] F. Zhao et al., "Scale-up of a Luminescent Solar Concentrator-Based Photomicroreactor via Numbering-up," p. 8, 2018.
[24] O. Tonomura et al., "Blockage Detection and Diagnosis of Externally Parallelized Monolithic Microreactors," Catalysts, vol. 9, no. 4, p. 308, Mar. 2019, doi: 10.3390/catal9040308.
[25] R. Pohorecki and W. Moniuk, "Kinetics of reaction between carbon dioxide and hydroxyl ions in aqueous electrolyte solutions," Chemical Engineering Science, vol. 43, no. 7, pp. 1677–1684, 1988, doi: 10.1016/0009-2509(88)85159-5.
[26] J. Yue, R. Boichot, L. Luo, Y. Gonthier, G. Chen, and Q. Yuan, "Flow distribution and mass transfer in a parallel microchannel contactor integrated with constructal distributors," AIChE J., p. NA-NA, 2009, doi: 10.1002/aic.11991.
[27] C.-H. Huang, C.-H. Wang, and S. Kim, "A manifold design problem for a plate-fin microdevice to maximize the flow uniformity of system," International Journal of Heat and Mass Transfer, vol. 95, pp. 22–34, Apr. 2016, doi: 10.1016/j.ijheatmasstransfer.2015.11.072.
[28] Y. Su, K. Kuijpers, V. Hessel, and T. Noël, "A convenient numbering-up strategy for the scale-up of gas–liquid photoredox catalysis in flow," React. Chem. Eng., vol. 1, no. 1, pp. 73–81, 2016, doi: 10.1039/C5RE00021A.
[29] Y. Su, A. Lautenschleger, G. Chen, and E. Y. Kenig, "A Numerical Study on Liquid Mixing in Multichannel Micromixers," Ind. Eng. Chem. Res., vol. 53, no. 1, pp. 390–401, Jan. 2014, doi: 10.1021/ie401924x.
[30] E. Magnone, "A performance comparison study of five single and sixteen blended amine absorbents for CO2 capture using ceramic hollow fiber membrane contactors," Journal of Industrial and Engineering Chemistry, p. 12, 2021.

Αναρτημένη

Targeted enzymatic hydrolysis: towards a more efficient utilization of corn feedstock as animal feed

Christina Ferousi, Anastasia Zerva, Evangelos Topakas

[1]Industrial Biotechnology & Biocatalysis Group, Biotechnology Laboratory, School of Chemical Engineering, National Technical University of Athens, Athens, Greece

ABSTRACT

Corn is among the most widely grown crops worldwide and its associated agroindustrial byproducts are, therefore, of high abundance. Corn bran "being one of those" is made from the outer layer of corn kernels and, apart from cellulose, it is mainly composed of highly branched hemicellulose that is additionally complexed with lignin. Although corn bran is already being utilized in animal feed, the recalcitrant nature of its hemicellulosic fraction renders it an inefficient carbon source, since animals are incapable of harvesting its full potential. On the contrary, microorganisms of both bacterial and fungal origin have been shown to code for an arsenal of lignocellulolytic enzymatic machineries that could be exploited for biotechnological purposes. The focus of this study is the investigation of the synergistic effect of major hemicellulase activities upon addition of specific accessory enzymes. To this end, selected xylan-debranching enzymes are recombinantly expressed in suitable hosts and their potential towards the in vitro hydrolysis of highly branched corn arabinoglucuronoxylan is being assessed. Ultimately, an optimized enzyme mixture will be designed that will not only increase the yield of the released sugars from corn bran, but also reduce the overall process cost. Moreover, hydrolysis with enzymes presenting selected specificities will enable the release of prebiotic xylo-oligosaccharides and antioxidant components from corn feedstock.

Keywords: corn bran, lignocellulose, hemicellulose, recalcitrance, glycosyl hydrolases, carbohydrate esterases

Αναρτημένη

SECONDARY ORGANIC AEROSOL FORMATION FROM THE OXIDATION OF ANTHROPOGENIC VOLATILE ORGANIC COMPOUNDS

D.Pavlidis[1,*], A. Simonati[1,2], K. Florou[2], C. Vasilakopoulou[1,2], A. Matrali[1,2], C. Kaltsonoudis[2] and S. N. Pandis[1,2]

[1]26500, Patras, Greece, Department of Chemical Engineering, University of Patras
[2]26504, Patras, Greece, Institute of Chemical Engineering Sciences (FORTH/ICE-HT)
*Presenting author email: damianos1999@gmail.com

ABSTRACT

Secondary organic aerosol (SOA) is produced in the atmosphere from the condensation of lowvolatility products of the oxidation reactions of volatile organic vapors (VOCs) in the particulate phase. SOA is the dominant component of organic aerosol (OA) in urban, continental and remote locations[1,2] and has a significant effect on human health, climate and visibility[3]. Recent studies have suggested that the intermediate volatility organic compounds (IVOCs), which have been neglected for decades, may have an important role in the SOA formation[1] . Current atmospheric chemical transport models often do not include these vapors and tend to underpredict the measured SOA levels [1,4]. In this work, the SOA production from individual anthropogenic large VOCs and IVOCs was studied in a series of smog chamber experiments. The SOA yields of each IVOC precursor as it reacts with the hydroxyl radicals (OH) under high NO_x conditions were quantified and the SOA composition was investigated. The experiments took place at the Foundation for Research and Technology-Hellas (FORTH) atmospheric simulation chamber. The instrumentation used includes a scanning mobility particle sizer (SMPS) to measure the particle number distribution, an aerosol mass spectrometer (AMS) to quantify the particle mass concentration and composition, and a proton transfer reaction mass spectrometer (PTR-MS) to monitor the organic vapor concentrations. Thermal desorption gas chromatographu was also used for the offline analysis of the gas-phase products of the reactions. The organic compounds that were studied are anthropogenic aromatic compounds such as 1,3,5trimethylbenzene, 1,3,5-triethylbenzene, and 1,3,5-tri-tert-butylbenzene, and cyclic alkenes like amylcyclohexane, hexylcyclohexane, nonylcyclohexane and decylcyclohexane. From the experiments it was found that all examined compounds produce significant. The study results can be used in chemical transport models improve our understanding about the contribution of these precursors to the formation of SOA in urban areas and the identification of their products in field measurements.

KEYWORDS: SOA, VOCs, aromatic, cyclic alkenes

REFERENCES

[1] Tkacik, D. S., Presto, A. A., Donahue, N. M., & Robinson, A. L. (2012). *Environmental Science and Technology* 46: 8773–8781.
[2]Chan, A. W. H., Kautzman, K. E., Chhabra, P. S., Surratt, J. D., Chan, M. N., Crounse, J. D., Kürten, A., Wennberg, P. O., Flagan, R. C., & Seinfeld, J. H. (2009). *Atmos. Chem. Phys* 9: 3049-3060.
[3] Huang, M., Lin, Y., Huang, X., Liu, X., Guo, X., Hu, C., Zhao, W., Gu, X., Fang, L., & Zhang, W. (2015). *Atmospheric Pollution Research* 6: 209–219.
[4] Li, W., Li, L., Chen, C. li, Kacarab, M., Peng, W., Price, D., Xu, J., & Cocker, D. R. (2018). *Atmospheric Environment* 178: 109–117.

Προφορική

DISTINCT $W^{VI}O_x$ CONFIGURATIONS DISPERSED ON TITANIA. TEMPERATURE AND COVERAGE EFFECTS.

Th. Kentri,[a,b] A. Misa,[a] A. Trimpalis,[a] E. Korduli,[c] and S. Boghosian*[a,b,d]

[a] Department of Chemical Engineering, University of Patras, Patras, 26504, Greece;
[b] FORTH/ICE-HT. Patras 26504, Greece;
[c] Department of Chemistry, University of Patras, Patras 26504, Greece;
[d] School of Science and Technology, Hellenic Open University, Patras, Greece
* bogosian@chemeng.upatras.gr

ABSTRACT

In the present work, all available tools of *in situ* molecular vibrational spectroscopy are deployed in the temperature range of 120 – 430°C. *In situ* Raman spectroscopy complemented by *in situ* FTIR in the overtone spectral region and *in situ* Raman/^{18}O isotope exchange measurements have been applied for probing the heterogeneity of the molecular structural configurations of $W^{VI}O_x$ dispersed on titania. Incipient wetness impregnation was utilized to synthesize supported WO_x/TiO_2 catalysts on two variations of TiO_2 (P25 and anatase) at coverages up to the approximate monolayer (0.5 – 4.5 W/nm^2). Moreover, results of neoteric Raman studies in sealed quartz cells under static equilibrium were exploited to cross-check the *in situ* findings, extended also in hydroxyl region of the spectra. Distinct WO_x site configurations ("Species-I", "Species-II" and Species-III") were identified, the prevalence of which is ruled by temperature and coverage. A reversible temperature-dependent molecular level mechanism mediated by water molecules retained on the support is proposed to account for the "Species-II" ↔ Species-III" transformation.

Hence, the current study addresses open questions regarding the prevalence of particular molecular WO_x structures deposited on titania and the heterogeneity of the dispersed WO_x phase on TiO_2.

KEYWORDS: tungsta/titania catalysts; dispersed phase configurations; in situ spectroscopy; temperature depen-dence; surface characteristics

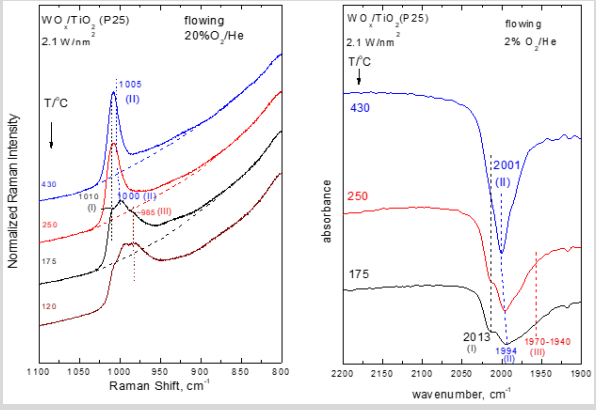


Figure. Sequential *in situ* Raman and FTIR spectra obtained for 2.1 WO_x/TiO_2(P25) in order of decreasing temperatures. Evidence for occurrence of three distinct species [(I), (II) and (III)].

Προφορική

DEVELOPMENT AND APPLICATION OF THE SmartAQM HIGH-RESOLUTION AIR QUALITY FORECASTING SYSTEM FOR EUROPEAN URBAN AREAS

Evangelia Siouti[1,2], Ioannis Kioutsioukis[3], David Patoulias[2], George Fouskas[2], Spyros N. Pandis[1,2]

[1]Department of Chemical Engineering, University of Patras, Patras, Greece

[2]Institute of Chemical Engineering Sciences (ICE-HT), Foundation for Research and Technology Hellas (FORTH), Patras, Greece

[3]Department of Physics, University of Patras, Patras, Greece

*Corresponding author. Department of Chemical Engineering, University of Patras, Patras, Greece.

E-mail address: spyros@chemeng.upatras.gr (S. N. Pandis).

ABSTRACT

Atmospheric pollution forecasting systems are useful tools to reduce human health risks and to eventually improve air quality on regional and urban scales. We have developed the SmartAQM (Smart Air Quality Monitoring) forecasting system that combines state-of-the-art chemical transport and meteorological modeling to produce detailed air quality predictions at 1x1 km^2 resolution for the urban area of interest for the next three days. The Weather Research and Forecasting (WRF) [1] mesoscale numerical weather prediction model is used for the generation of detailed meteorological fields and the PMCAMx (Particulate Matter Comprehensive Air quality Model with extensions) chemical transport model for simulating air pollution [2]. SmartAQM operates automatically and in real-time and provides a 3-day forecast of the concentration of tens of gas-phase air pollutants (NO_x, SO_2, CO, O_3, volatile organic compounds etc.) and the complete aerosol size/composition distribution. The system simulates the regional air quality in Europe at medium spatial resolution and can focus, using high resolution, on any urban area of the continent. Advantages of the SmartAQM include: (a) high spatial resolution of 1x1 km^2 for the urban area; (b) use of improved emission inventories that include not only the traditional sources (transportation, industry, natural, etc.) but also residential biomass burning and cooking; (c) state-of-the-art treatment of the organic aerosol volatility and chemistry; (d) ability to predict not only the concentrations, but also the sources of each pollutant using the PSAT algorithm. The first application is for the city of Patras in which a dense low-cost sensor network for the measurement of $PM_{2.5}$ (particles smaller than 2.5 micrometers) concentration is available. The predictions are available online (aqmmon.iceht.forth.gr) and are evaluated continuously against hourly measurements that are obtained from the low-cost particle measurement network.

KEYWORDS: Air quality forecast, Atmospheric aerosols and gases, Air pollutant emissions, Modeling

REFERENCES

[1] Skamarock, W.C., Klemp, J.B., Dudhia, J., Gill, D.O., Barker, D.M., Duda, M.G., Huang, X.-Y., Wang, W., and Powers, J.G. (2008). NCAR Technical Note, NCAR/TN-475+STR.

[2] Gaydos, T.M., Pinder, R., Koo, B., Fahey, K.M., Yarwood, G., Pandis, S.N. (2007). Development and application of a three-dimensional aerosol chemical transport model, PMCAMx, Atmospheric Environment 41, 2594–2611.

Προφορική

SUPPORT-INDUCED EFFECTS ON THE CO_2 HYDROGENATION PERFORMANCE OF $Ni/Ce_{1-x}Zn_xO_\delta$ CATALYSTS

G. Varvoutis[1*], M. Lykaki[2], S. Stefa[2], S. Karakoulia[3], G.E. Marnellos[1,3], M. Konsolakis[2]
[1]Department of Mechanical Engineering, University of Western Macedonia, Kozani, Greece
[2]School of Production Engineering and Management, Technical University of Crete, Chania, Greece
[3]Chemical Process & Energy Resources Institute, CERTH, Thessaloniki, Greece
** gvarvoutis@uowm.gr*

ABSTRACT

The scheme of CO_2 hydrogenation is one of the most promising pathways for both the industrial CO_2 emissions valorization and the curtailment of intermittent renewable sources, such as solar and wind [1]. This reaction inevitably requires a catalyst, with nickel and ceria being among the most studied active metals and supporting materials, respectively [2]. Also, support modification via aliovalent metal doping can induce several changes in a metal/metal oxide system, with great implications in the overall catalytic performance [3]. In this work, the effect of ZnO doping on the physicochemical properties and CO_2 hydrogenation performance over CeO_2 supported nickel-based catalysts was examined. In specific, catalysts with 8 wt.% Ni supported on either bare ZnO, CeO_2 nanorods or a mixed ZnO-CeO_2 oxide were synthesized by a modified hydrothermal method and were characterized by a variety of techniques, namely N_2 physisorption, XRD, Raman spectroscopy, SEM/EDS, TEM, H_2-TPR, CO_2-TPD and CO-TPD. Notable modifications in the reaction pathway were demonstrated, as the presence of ZnO induced an increase in CO production at $T < 450$ °C, whereas Ni/CeO_2 was completely selective to methane at the same temperatures. These findings were attributed to the inhibitory effect of ZnO on the redox properties, evidenced by H_2-TPR and Raman spectroscopy, the decrease in surface basicity required for CO_2activation, revealed by CO_2-TPD and the increasing affinity for CO desorption (evidenced by CO-TPD experiments), a possible intermediate species for CO_2 methanation [4]. On the contrary, Ni/CeO_2 was associated with augmented reducibility, higher surface area, high moderate and total surface basicity, as well as strong CO affinity, which are crucial for the attainment of remarkably high CH_4 yields.

KEYWORDS: CO2 hydrogenation, Ni/CeO2, ZnO promotion, Selectivity change

ACKNOWLEDGMENTS

This research has been co-financed by the European Union and Greek national funds through the Greece 2.0 National Recovery and Resilience Fund, under the call RESEARCH - CREATE - INNOVATE (project code: T2EDK-01378).

REFERENCES

[1] Saeidi, S.; Najari, S.; Hessel, V.; Wilson, K.; Keil, F.J.; Concepción, P.; Suib, S.L. & Rodrigues, A.E. (2021). *Prog. Energy Combust. Sci.* 85: 100905.
[2] Lv, C.; Xu, L.; Chen, M.; Cui, Y.; Wen, X.; Li, Y.; Wu, C.E.; Yang, B.; Miao, Z. & Hu, X. (2020) *Front. Chem.* 8: 1-32.
[3] Porosoff, M.D. & Chen, J.G. (2013). *J. Catal.* 301: 30-37.
[4] Lee, W.J.; Li, C.; Prajitno, H.; Yoo, J.; Patel, J.; Yang, Y.; Lim, S. (2020). *Catal. Today*, 368: 2-19.

Προφορική

3D BIO-PRINTABLE MULTI-RESPONSIVE TRIPLE-CROSS-LINKED ALGINATE-BASED INJECTABLE HYDROGELS

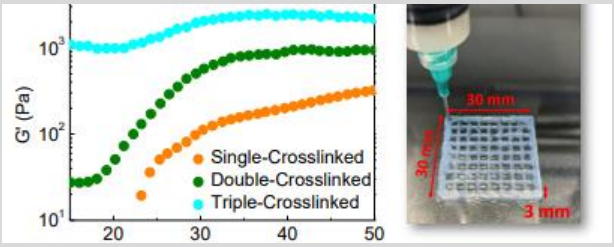
S.-F. Saravanou[1], G. Pasparakis[*], C. Tsitsilianis[*]

[1]faliasaravanou@hotmail.com, Department of Chemical Engineering, University of Patras, 26500 Patras, Greece

[*]Correspondence: G.P. gpasp@chemeng.upatras.gr (tel.: +30-2610-997237) or C.T. ct@chemeng.upatras.gr (tel.: +30-2610-969531)

ABSTRACT

In this study we present our late results in shear-thinning, self-healable, pH/thermo-responsive sodium alginate-based hydrogels. A graft copolymer of sodium-alginate bearing thermo-responsive side chains of poly(N-isopropylacrylamide), enriched with the hydrophobic comonomer N- tertiarybutyl-acrylamide (NtBAM) to easily tune the sol-to-gel transition temperature, [NaALG-g-P(NIPAMco-NtBAM)] was used as the polymer gelator[1]. Endowing the network with additional boronic acid conjugations and/or Ca^{2+} cations we introduce a novel triple-crosslinked gelator, responsive to shear, glycose, pH and temperature. First, the [NaALG-g-P(NIPAM-co-NtBAM)] gelator in the presence of calcium divalent cations, of low f=$[Ca^{2+}]/[COO^{-}]$=0.03, forms a weak 3D-network at room temperature due to the ionic interactions with the carboxyl moieties of the sodium alginate. Upon heating, the storage modulus (G') is increased due to a second hydrophobic crosslinking of the thermo-responsive side chains occurs leading to stronger gel formation above T=20 °C. The existence of the Ca^{2+} ions contribute to a weak-to-strong gel behaviour compared to the calciumfree hydrogel where a sol-to-gel transition is observed (A). The [NaALG-g-P(NIPAM-co-NtBAM)]/Ca^{2+} system was further functionalized with boronic acid. In this approach a strong gel is formed at physiological pH and at low temperature as the network is reinforced by a third dynamic covalent crosslinker (boronate ester bonds). At physiological temperature the network elasticity is significantly escalated through the additional hydrophobic association of the P[NIPAM-co-NtBAM] stickers (A). The triple all-dynamic crosslinking network provides injectability and high life-time integrity (low erosion rate), demonstrating a great potential use in 3D bioprinting as bio-inks (B). Importantly, the properties of this systems can be tailored simply by altering the quantity of the crosslinking agents, rendering it as promising potential candidate for injectable bio-applications (cell transplantation/tissue regeneration etc.)



KEYWORDS: Alginate, P(N-isopropylacrylamide-co-N-tert-butylacrylamide), Divalent Cations, Boronic Acid Conjugations, Triple Cross-linking

REFERENCES

[1] Safakas, K, Saravanou, S.-F., Iatridi, Z. & Tsitsilianis, C. (2021) *Int. J. Mol. Sci.* 22: 3824 **1**

Αναρτημένη

ΚΑΤΑΛΥΤΙΚΗ ΟΞΕΙΔΩΣΗ CH_4 ΥΠΟ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΠΕΡΙΣΣΕΙΑΣ O_2 ΣΕ ΚΑΤΑΛΥΤΕΣ $Ir/La_xSr_{1-x}MnO_3$

Κ. Δρόσου[1], Θ. Γεωργακοπούλου[1] Σ. Φανουργιάκης[1], Ε. Νικολαράκη[1], Γ. Αρτεμακης[1] Α. Στρατάκης[2], Χ. Ματσούκα[3,4], Λ. Ναλμπαντιάν[4], Β. Ζάσπαλης[3,4], Ν. Χαρισίου[5], Μ. Γούλα[5,*], Ι. Γεντεκάκης[1,6,*]

[1] Σχολή Χημικών Μηχανικών και Μηχανικών Περιβάλλοντος, Πολυτεχνείο Κρήτης, Χανιά, Ελλάδα

[2] Σχολή Μηχανικών Ορυκτών Πόρων, Πολυτεχνείο Κρήτης, Χανιά, Ελλάδα

[3] Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, 54124, Θεσσαλονίκη

[4] Ινστιτούτο Χημικών Διεργασιών και Ενεργειακών Πόρων, ΙΔΕΠ/ΕΚΕΤΑ

[5] Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας, Κοζάνη, Ελλάδα

[6] Ίδρυμα Τεχνολογίας και Έρευνας/Ινστιτούτο Γεωενέργειας (ΙΤΕ/ΙΓ), Χανιά, Κρήτη, Ελλάδα

** Corresponding Authors:* yyentek@isc.tuc.gr (Ι.Γ), και mgoula@uowm.gr (Μ.Γ)

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Τα τελευταία χρόνια παρατηρείται συνεχώς αυξανόμενη χρήση του φυσικού αερίου (CH_4), ως μία αποδοτική, αξιόπιστη, προσιτή και καθαρότερη σε σχέση με άλλα ορυκτά καύσιμα, πηγή ενέργειας [1,2]. Το CH_4 είναι επίσης ο προτιμητέος HC για παραγωγή H_2, ή/και ως μέσον για την ανακύκλωση εκπομπών CO_2 [3]. Το βασικότερο μειονέκτημα που συνοδεύει τις αναφερόμενες εφαρμογές είναι οι διαφεύγουσες ποσότητες αμετάτρεπτου CH_4 κατά τις διεργασίες χρήσεις του. CH_4 εκπέμπεται επίσης ως παραπροϊόν διεργασιών καύσης βαρύτερων υδρογονανθράκων. Οι εκπομπές του συμβάλλουν στην ενίσχυση του «φαινομένου του θερμοκηπίου» (25 φορές δραστικότερο του CO_2 στο φαινόμενο) [1, 2]. Ο ισχυρός δεσμός C-H (450 kJ/mol) στο μόριό του το καθιστά σχετικά δύσκολη την καταλυτική του ενεργοποίηση και άρα την οξείδωσή του σε σύγκριση με άλλους HCs. Ως εκ τούτου η ανάπτυξη καταλυτών υψηλής δραστικότητας στην οξείδωση του CH_4, και έτσι στον έλεγχο των εκπομπών του, είναι υψηλής περιβαλλοντικής σημασίας. Στην παρούσα εργασία, μελετήθηκε η βαθιά οξείδωση του CH_4 σε καταλύτες $Ir/La_1xSr_xMnO_3$ στο θερμοκρασιακό εύρος 400-900ºC και σε συνθήκες περίσσειας οξυγόνου (1% CH_4/5% O_2/He, σε πίεση 1 bar και WGHSV=90000 $mL \cdot g^{-1} \cdot h^{-1}$). Η εργασία προσβλέπει στην αποσαφήνιση του ρόλου της σταδιακής αντικατάστασης της Α-θέσης του περοβσκίτη (A=La) από Sr στις ιδιότητές του, και κατά συνέπεια στην καταλυτική του συμπεριφορά στην υπό εξέταση αντίδραση. Προς τούτο συντέθηκαν και μελετήθηκαν οι περοβσκίτες LSM: $La_{1-x}Sr_xMnO_3$ (x=0, 0,3, 0,5 και 0,7) και οι ομόλογοι καταλύτες Ir/LSM. Οι φυσικοχημικές και δομικές ιδιότητες των υλικών αξιολογήθηκαν με διάφορες τεχνικές (πχ. XRD, BET-BJH, H_2-TPR, H_2-Chem), προς χάριν ευχερούς συσχέτισης δομής-ενεργότητας. Τα καταλυτικά πειράματα (δραστικότητας, σταθερότητας) έγιναν με βάση διάφορα πρωτόκολλα για να αποκτηθεί πλήρης εικόνα της καταλυτικής συμπεριφοράς.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Μεθάνιο, LSM περοβσκίτες, Καταλύτες Ιριδίου, Φυσικό Αέριο, Πλήρης οξείδωση

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η εργασία υλοποιήθηκε στα πλαίσια της Δράσης Εθνικής Εμβέλειας «Διμερής & Πολυμερής Ε&Τ Συνεργασία Ελλάδας-Κίνας» και συγχρηματοδοτήθηκε από την Ευρωπαϊκή Ένωση και από εθνικούς πόρους, ειδικότερα από το Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης (ΕΤΠΑ), στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος ΕΠΑνΕΚ 2014-2020 (Κωδικός Έργου: Τ7ΔΚΙ-00356).

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Jiang, D, Khivantsev, K., Wang, Y. (2020). ACS Catal. 10, 14304-14314
[2] Stoian, M., Roge, V., Lazar, L./. Maurer, T., Vedrine, J.C., Marcu, I-C, Fechete, I. (2021). Catalysts 11, 427.
[3] Yentekakis, I.V., Panagiotopoulou, P., Artemakis, G. (2021). Appl. Catal. B. 296, 3.

Προφορική

LIGHT, MICROALGAE AND MATHEMATICAL MODELS: MAKING SENSE OF PHOTOSYNTHESIS

V. Sanchez-Tarre[1], M. Booth[1], I. Vourvachakis[2], A. Kiparissides[2,*]
[1]Department of Biochemical Engineering, University College London, London WC1E 6BT, United Kingdom
[2]Department of Chemical Engineering, Aristotle University of Thessaloniki, 54124 Thessaloniki, Greece
*alexkip@auth.gr

ABSTRACT

Microalgae are of substantial biotechnological interest due their polyphyletic nature which grants them access to a wide array of high-value metabolites. However, photoautotrophic process optimisation is far from trivial due to the unique characteristics of incident light as a critical process parameter (CPP) and its complex interactions with other CPPs. Optimised artificial illumination strategies offer a readily available, cost-effective and non-invasive method to control biomass productivity and to direct uptaken carbon towards high value metabolic products. The aim of this combined mathematical and experimental study is to highlight some of the key issues that need to be addressed in order to consolidate microalgae as a viable bio-production platform.

Light in and of itself is complex in nature as it can vary in terms of intensity, spectral composition (colour), photoperiod and duty cycle. In the first part of this study we focus on the detailed characterisation of the combined effects of wavelength selection and trophic strategy on the growth kinetics and gene expression profile of the model microalgae Chlamydomonas reinhardtii grown under moderate to high light intensity (400 μmolph·m-2·s-1). The aim is twofold: (a) to establish a list of reliable housekeeping genes valid for quantitative comparisons across several combinations of different wavelengths and trophic strategies and (b) to enable the investigation of the response of central carbon metabolic pathways under these process conditions.

In the second part of this study a formalised statistical Design of Experiments (DoE) approach is employed for the multiparametric optimisation of phototrophic growth of C. variabilis in closed, controlled and artificially illuminated batch cultures. Initially, the process design space comprising six CPPs, three related to the quality of incident light and three related to the culture environment, was explored using a fractional factorial screening design. Subsequently, a higher resolution face-centred central composite design involving the three most influential parameters identified from the screening round was used for process optimisation.

Mathematical models are employed throughout this study to analyse experimental findings, consolidate data and elicit system-wide behavioural patterns of cellular metabolism. Several challenges in modelling photosynthetic organisms were identified and appropriate solutions were proposed and validated.

KEYWORDS: microalgae, biomass productivity, light intensity, optimization, modelling

Προφορική

ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΣΤΕΡΕΟΥ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΟΥ ΑΠΟΒΛΗΤΟΥ ΜΕΣΩ ΤΗΣ ΜΕΤΑΤΡΟΠΗΣ ΤΟΥ ΣΕ ΜΑΓΝΗΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ ΓΙΑ ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΑΣΥΡΜΑΤΗΣ ΦΟΡΤΗΣΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΟΧΗΜΑΤΩΝ

Σ. Παπαϊωάννου[1*], Β. Τσακαλούδη[1], Γ. Κόγιας[1], Α. Εύδου[1], Β. Ζασπάλης[1,2]

[1]Εργαστήριο Ανόργανων Υλικών, Εθνικό Κέντρο Έρευνας και Τεχνολογικής Ανάπτυξης ΕΚΕΤΑ, 57001 Θέρμη-Θεσσαλονίκη, Ελλάδα

[2]Εργαστήριο Τεχνολογίας Υλικών, Σχολή Χημικών Μηχανικών, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, 54124 Θεσσαλονίκη, Ελλάδα

*savina.p@certh.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παραγωγή Ηλεκτρολυτικού Διοξειδίου του Μαγγανίου (ΗΔΜ), αποτελεί την κύρια δραστηριότητα της βιομηχανικής μονάδας της εταιρίας TOSOH. Η διεργασία παραγωγής του συνοδεύεται από την παραγωγή ενός στερεού παραπροϊόντος, τα βασικά συστατικά του οποίου είναι Fe_2O_3, Mn_3O_4, SiO_2, Al_2O_3 και άλλα οξείδια. Στόχος της παρούσας μελέτης ήταν η αξιοποίηση του στερεού αυτού παραπροϊόντος ως πρώτη ύλη για την παραγωγή πολυκρυσταλλικού μαγνητικού υλικού δομής σπινελίου, με τελική εφαρμογή του στη μαγνητική θωράκιση διατάξεων ασύρματης φόρτισης ηλεκτρικών οχημάτων. Η πειραματική διαδικασία βασίστηκε στον στοχευμένο σχεδιασμό της κεραμικής μεθόδου και στην κατάλληλη προσαρμογή της χημικής σύστασης των στερεών αποβλήτων, προς την ανάπτυξη φερρίτη Mn-Zn με μαγνητική διαπερατότητα μi = 40±10. Από τα ακτινογραφήματα περιθλασιμετρίας ακτίνων Χ των δειγμάτων κατά την αξιολόγηση των παραμέτρων της διεργασίας, προέκυψε ότι ο σχηματισμός της φάσης του μαγνητίτη (syn- Fe3O4), μετά από το στάδιο της προθέρμανσης, συμβάλλει στην αύξηση της τιμής της μαγνητικής διαπερατότητας του υλικού. Η μελέτη της μορφολογίας των κόκκων και της χημικής σύστασης της ευτηκτικής φάσης και των κόκκων μέσω ηλεκτρονικής μικροσκοπίας σάρωσης (SEM) έδειξαν ότι η μείωση του πορώδους (από 10% σε 5%) των πυροσυσσωματωμένων δοκιμίων συνέβαλε στην ενίσχυση της μαγνητικής φάσης στο υλικό. Η αξιολόγηση της μαγνητικής συμπεριφοράς των παραγόμενων δοκιμίων πραγματοποιήθηκε με τη μέτρηση της μαγνητικής διαπερατότητας των πυρήνων. Οι βελτιστοποιημένες τιμές των παραμέτρων της διεργασίας περιλαμβάνουν προθέρμανση του στερεού αποβλήτου στους 1100°C για 4h, κονιορτοποίηση 12h χρησιμοποιώντας μεταλλικές μπάλες κυμαινόμενης διαμέτρου, στάδιο αρχικής πυροσυσσωμάτωσης της κόνης στους 1300°C για 20h, μαγνητικό διαχωρισμό της μαγνητικής φάσης από τα μη μαγνητικά σωματίδια, συσσωματοποίηση με προσθήκη πολυμερικού πλαστικοποιητή και τέλος πυροσυσσωμάτωση των συμπιεσμένων δοκιμίων στους 1340°C για 20h. Η μαγνητική διαπερατότητα που επιτεύχθηκε ήταν 40.02 (σε συνθήκες μέτρησης 10 kHz, 0.1 mT και 25°C), η οποία προέκυψε μέσω της προσθήκης κατάλληλων ποσοτήτων υψηλής καθαρότητας ZnO και Fe_2O_3 στα στερεά απόβλητα, με στόχο τη διαμόρφωση της χημικής σύστασης του τελικού υλικού στον ισοδύναμο χημικό τύπο $(Mn_{0.64}Zn_{0.36})Fe_{1.57}O_4$. Η μαγνητική απόδοση του υλικού που αναπτύχθηκε το καθιστά κατάλληλο για τη χρήση του ως υλικό θωράκισης των συσκευών ασύρματης φόρτισης ηλεκτρικών οχημάτων, ενώ παράλληλα η ιδέα αποτελεί παράδειγμα στοχευμένης αξιοποίησης βιομηχανικού αποβλήτου εφαρμόζοντας αναβαθμιστική ανακύκλωση.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Βιομηχανικά απόβλητα, Φερρίτης Mn-Zn, Κεραμική μέθοδος, Ασύρματη φόρτιση ηλεκτρικών οχημάτων.

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Assawaworrarit, S., Yu, X., & Fan, S. (2017). *Nature*. 546 (7658): 387-390.
[2] Stergiou, C. A., & Zaspalis, V. (2016). *IEEE Trans. Magn. 52* (8): 1-9.
[3] Tsakaloudi, V., Kogias, G., & Zaspalis, V. T. (2014). *J. Alloys Compd. 588*: 222-227.

Προφορική

ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΣΗ ΕΜΠΟΡΙΚΑ ΔΙΑΘΕΣΙΜΩΝ ΜΕΜΒΡΑΝΩΝ ΠΥΡΙΤΙΑΣ ΜΕ ΜΕΘΟΔΟΥΣ ΧΗΜΙΚΗΣ ΕΝΑΠΟΘΕΣΗΣ/ΔΙΕΙΣΔΥΣΗΣ ΑΤΜΩΝ (CVD/CVI) ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥΣ ΣΕ ΔΙΑΧΩΡΙΣΜΟΥΣ ΑΕΡΙΩΝ ΜΙΓΜΑΤΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟΥ ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝΤΟΣ

Τ. Γρέκου[1,2,*], Δ. Κουτσονικόλας[2], Γ. Καραγιαννάκης[2], Ε. Κικκινίδης[1,2]

[1] Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, 54124, Θεσσαλονίκη [2] Ινστιτούτο Χημικών διεργασιών και Ενεργειακών Πόρων, ΙΔΕΠ/ΕΚΕΤΑ, 57001, Θέρμη * tkgrekou@certh.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η καύση ορυκτών πόρων για την παραγωγή ενέργειας εξακολουθεί να επικρατεί έναντι των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, αυξάνοντας διαρκώς τη συγκέντρωση του διοξειδίου του άνθρακα (CO_2) και άλλων αερίων του θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα. Ο διαχωρισμός, η αποθήκευση και η διαχείριση του CO_2, προτείνεται ως η πλέον αναγκαία και άμεση λύση στο πρόβλημα της κλιματικής αλλαγής. Ταυτόχρονα, η διείσδυση στο ενεργειακό μίγμα εναλλακτικών καυσίμων μηδενικού ανθρακικού αποτυπώματος, όπως είναι το υδρογόνο (H_2) προερχόμενο από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, μπορεί να βοηθήσει στη μείωση των εκπομπών του CO_2. Η μεταφορά και αποθήκευσή του H_2 θα μπορούσε να γίνει με ασφάλεια στους υπάρχοντες αγωγούς φυσικού αερίου, με την προϋπόθεση της ύπαρξης βιώσιμων τεχνολογιών διαχωρισμού H_2 από το μεθάνιο (CH_4)[1]. Στην κατεύθυνση αυτή, η χρήση μεμβρανών για διαχωρισμό αερίων παρουσιάζει σημαντικά πλεονεκτήματα έναντι των συμβατικών μεθόδων, όπως η απορρόφηση και η απόσταξη. Οι τεχνολογίες μεμβρανών έχουν προσελκύσει το επιστημονικό ενδιαφέρον καθώς δύνανται να μειώσουν σημαντικά το κόστος διαχωρισμού χάρη στις χαμηλές ενεργειακές απαιτήσεις τους, την απλή λειτουργία τους, αλλά και τις μηδενικές τους ανάγκες σε βοηθητικές παροχές. Στην παρούσα εργασία μελετώνται εμπορικά διαθέσιμες μικροπορώδεις μεμβράνες πυριτίας, HybSi®[2,3], οι οποίες στη συνέχεια τροποποιούνται κατάλληλα με σκοπό τη βελτίωση της διαχωριστικής τους ικανότητας σε μίγματα CO_2/N_2 και H_2/CH_4. Αρχικά, οι μεμβράνες χαρακτηρίζονται με μετρήσεις διαπέρασης καθαρών αερίων και έπειτα αξιολογούνται ως προς το διαχωρισμό ισομοριακών μιγμάτων CO_2/N_2 και H_2/CH_4. Στη συνέχεια γίνεται τροποποίησή τους με μεθόδους χημικής εναπόθεσης/διείσδυσης ατμών (CVD/CVI) και εναπόθεσης μονομοριακού στρώματος (ALD), με στόχο την αύξηση της απόδοσής τους στους εν λόγω διαχωρισμούς. Η διαπέραση του H_2 έναντι του CH_4 ενισχύεται με τη στένωση των πόρων, την επιδιόρθωση μικρών ατελειών και τη δημιουργία ενός μοριακού κόσκινου, στο οποίο κυριαρχεί η μικροπορώδης διάχυση. Ο διαχωρισμός CO_2/N_2 μπορεί να βελτιωθεί με την προσθήκη επιφανειακών δραστικών αμινο-ομάδων που δύνανται να ενισχύσουν την προσρόφηση και επιφανειακή διάχυση του CO_2. Ενδεικτικά, σε μεμβράνη HybSi έπειτα από 3h τροποποίηση με χημική εναπόθεση ατμών TEOS, παρουσία O_2 στους 250°C παρατηρήθηκε αύξηση της ιδανικής εκλεκτικότητας H_2/CH_4 από 12.8 σε 45.6 ενώ κατά το διαχωρισμό ισομοριακού μίγματος H_2/CH_4, σε πίεση τροφοδοσίας 5 bar και κενό στο διήθημα, επιτεύχθηκε καθαρότητα H_2 94.3% με ταυτόχρονη ανάκτηση του 69% του H_2 τροφοδοσίας.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Μεμβράνες πυριτίας, Διαχωρισμός αερίων, Τροποποίηση CVD/CVI

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Grün, G. T. M. V. D., Hotopp, S., & Müller-Kirchenbauer, J. (2013). *Clean Energy Systems in the Subsurface: Production, Storage and Conversion. Springer Ser. Geomech. Geoengin.*: 421-436.
[2] Van Veen, H. M., Rietkerk, M. D., Shanahan, D. P., Van Tuel, M. M., Kreiter, R., Castricum, H. L., Johan, E. & Vente, J. F. (2011). *J. Membr. Sci.* 380 (1-2): 124-131.
[3] Agirre, I., Arias, P. L., Castricum, H. L., Creatore, M., Johan, E., Paradis, G. G., Johan, E. & Vente, J. F. (2014). *Sep. Purif. Technol*. 121: 2-12.

Αναρτημένη

ΕΤΕΡΟΓΕΝΗΣ ΕΝΕΡΓΟΠΟΙΗΣΗ ΥΠΕΡΘΕΙΙΚΩΝ ΑΛΑΤΩΝ ΜΕ ΤΗΝ ΧΡΗΣΗ ΠΕΡΟΒΣΚΙΤΙΚΩΝ ΟΞΕΙΔΙΩΝ ΒΑΡΙΟΥ

Κ. Κουβέλης[1], Γ. Μπάμπος[1,2], Α. Πεταλά[1,2,3], Ζ. Φροντιστής[2,*]

[1]Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Πατρών, GR-26504, Πάτρα, Ελλάδα.
Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας, GR-50132, Κοζάνη, Ελλάδα.
[2]Τμήμα Περιβάλλοντος, Ιόνιο Πανεπιστήμιο, GR-29100 Ζάκυνθος, Ελλάδα.
*zfrontistis@uowm.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Το νερό καλύπτει το μεγαλύτερο ποσοστό της γης και αποτελεί θεμέλιο λίθο για την επιβίωση και την ανάπτυξη των ζωντανών οργανισμών. Ωστόσο, οι συμβατικές μέθοδοι καθαρισμού του, καθιστούν αδύνατη την πλήρη απομάκρυνση οργανικών ενώσεων και παθογόνων μικροοργανισμών, με αποτέλεσμα μικροσυγκεντρώσεις αυτών να εντοπίζονται όχι μόνο στις εκροές των βιολογικών καθαρισμών και στα υπόγεια ύδατα αλλά και στο πόσιμο νερό, μολύνοντας τους διάφορους υδροβιότοπους και απειλώντας την ανθρώπινη υγεία [1]. Για αυτόν το λόγο, είναι αναγκαία η ανάπτυξη καινοτόμων και αποτελεσματικών τεχνολογιών καθαρισμού του νερού, όπως οι προηγμένες διεργασίες οξείδωσης (AOPs). Οι μέθοδοι αυτές βασίζονται στην *in situ* δημιουργία ισχυρών οξειδωτικών ειδών, όπως οι ρίζες υδροξυλίου (•OH) και οι θειικές ρίζες (SO_4•-) [2]. Η χρήση των περοβσκιτών (υλικά με γενικό τύπο ABX_3 όπου Α και Β είναι δύο κατιόντα μετάλλων και Χ είναι ένα ανιόν, με συνηθέστερο το οξυγόνο [3]) ως καταλυτικών συστημάτων σε τεχνικές οξείδωσης με σκοπό τον καθαρισμό και την απολύμανση του νερού έχει αυξηθεί τα τελευταία χρόνια [4]. Η παρούσα εργασία αποτελεί την πρώτη μελέτη της ικανότητας περοβσκιτικών οξειδίων Ba (παρασκευασμένων με τη μέθοδο της *in situ* ανάφλεξης), να δρουν ως ενεργοποιητές των υπερθειικών αλάτων (sodium persulfate, SPS) με σκοπό την παραγωγή θειικών ριζών για την πλήρη αποδόμηση φαρμακευτικών ουσιών. Συγκεκριμένα, αξιολογήθηκε η ενεργότητα των συγκεκριμένων καταλυτών ως προς την αποδόμηση του αντιβιοτικού σουλφαμεθοξαζόλη (sulfamethoxazole, SMX) όπου παρατηρήθηκε ότι η ταυτόχρονη χρήση του καταλύτη $BaSrNiO_3$ και του SPS οδηγεί στην πλήρη απομάκρυνση του αντιβιοτικού σε 30 min. Οι περοβσκίτες χαρακτηρίστηκαν φυσικοχημικά για τον προσδιορισμό της επιφάνειας και των δομικών τους χαρακτηριστικών με τις μεθόδους BET, XRD και SEM. Σε εξέλιξη βρίσκονται πειράματα για τη μελέτη της επίδρασης των διαφόρων λειτουργικών παραμέτρων του πειράματος καθώς και πιο σύνθετων υδατικών μητρών όπως εμφιαλομένο νερό και υγρά απόβλητα.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: περοβσκίτης, βάριο, υπερθειικά άλατα, προηγμένες διεργασίες οξείδωσης

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ.

Η παρούσα έρευνα χρηματοδοτείται από τη Γενική Γραμματεία Έρευνας και Καινοτομίας (ΓΓΕΤ) και από το Ελληνικό Ίδρυμα Έρευνας και Καινοτομίας (ΕΛ.ΙΔ.Ε.Κ.) μέσω του ερευνητικού προγράμματος "2De4P: Development and Demonstration of a Photocatalytic Process for removing Pathogens and Pharmaceuticals from wastewaters" στα πλαίσια της "1 ης Προκήρυξης ερευνητικών έργων ΕΛ.ΙΔ.Ε.Κ. για την ενίσχυση Μεταδιδακτορικών Ερευνητών/τριών".

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Quesada, H., B, Baptista, A., Cusioli, L., S., Seibert, C., Bergamasco, R. (2019). *Chemosphere.* 222: 766-780.
[2] Ma, D., Yi, H., Lai, C., Liu, X., Huo, X., An, Z., Li, L., Fu, Y., Li, B., Zhang, M., Qin, L., Liu, S., Yang, L. (2021). *Chemosphere.* 275: 130104.
[3] Taran, O., P., Ayusheev, A., B., Ogorodnikova, O., Isupova, L., A., Parmon, V. (2016). *Appl. Catal. B.* 180: 86-93. [4] Gkika, C., Petala, A., Frontistis, [4] Z., Bampos, G., Hela, D., Konstantinou, I., Mantzavinos, D. (2021). *Catal.* 361: 130138.

Προφορική

DEGRADATION OF SULFAMETHOXAZOLE USING A HYBRID CuO_x-$BiVO_4$/SPS/SOLAR SYSTEM

K. Kouvelis[1], A. Petala[1,2,3*], Z. Frontistis[3]

[1] Department of Chemical Engineering, University of Patras, GR-26504 Patras, Greece.
[2]Department of Environment, Ionian University, GR-29100 Zakynthos, Greece.
[3]Department of Chemical Engineering, University of Western Macedonia, GR-50132, Kozani, Greece.
*natpetala@chemeng.upatras.gr

ABSTRACT

In recent years advanced oxidation processes (AOPs) have raised great interest towards complete elimination of emerging contaminants in aqueous media [1]. The term AOPs defines technologies based on the generation of strong oxidative chemical species (ROS) such as hydroxyl radicals (•OH) characterized by a particularly high oxidation potential (2.8 V vs NHE, pH ~ 6). Characteristic examples of AOPs are ozonation (O_3, O_3/UV-B, O_3/H_2O_2), photooxidation (UV-B,C/H_2O_2), heterogeneous photocatalysis (TiO_2/UV-A), Fenton reagent and photo-Fenton (homogeneous photocatalysis), liquid oxidation, electrochemical oxidation, use of ultrasound etc. A majority of scientitists believe that one of the main reasons that hinders their accumulation in practical applications is the low efficiencies recorded. This can be partially attributed to reactive oxygen species (ROS) scavenging from real water matrices constituents [2]. A promising way to increase the efficiency of the whole process in a cost and energy effective way seems to be the simultaneous use of different AOPs [3].

Herein, photocatalysis and sodium persulfate activation (SPS) were used simultaneously for sulfamethoxazole (SMX) degradation in real water matrices, such as bottled water (BW) and wastewater (WW). In specific copper promoted $BiVO_4$ (photo)catalysts with variable CuO_x (0.75 - 10 % wt.) content were synthesized in powder form and characterized by means of XRD, DRS and HRTEM. Interestingly, when 0.75% $CuO_x/BiVO_4$ photocatalyst was added in BW, only 40% SMX degradation took place in 120 min under simulated solar irradiation alone, while in the solar/SPS/$CuO_x/BiVO_4$ system complete elimination was achieved after 60 min. The improved efficiency of solar/SPS/ system is mainly deriving from the simultaneous activation of SPS by solar irradiation and $CuO_x/BiVO_4$ photocatalyst. Similar results were obtained for all CuO_x loadings examined. Moreover, simultaneous activation of SPS with $CuO_x/BiVO_4$ photocatalysts and solar light irradiation resulted in ~37%, 45% and 66% synergy in case of 0.75% CuO_x, 3%CuO_x and 10% $CuO_x/BiVO_4$ respectively, in WW.
The above results showed that when catalytic SPS activation and solar photocatalysis were used simultaneously, faster SMX degradation in a synergistic rather than cumulative way is achieved.

ACKNOWLEDGEMENTS. This work is part of the project "2De4P: Development and Demonstration of a Photocatalytic Process for removing Pathogens and Pharmaceuticals from wastewaters" which is implemented under the Action "H.F.R.I. – 1st Call for Research Projects to Support Post-Doctoral Researchers", funded by H.F.R.I. Hellenic Foundation for Research and Innovation and General Secretariat for Research and Technology (GSRT).

KEYWORDS: photocatalysis, sodium persulfate, antibiotics, water treatment, hybrid system

REFERENCES

[1] Coha, M., Farinelli, G., Tiraferri, A., Minella, M., Vione, D. (2021). *Chem. Eng. J.* 414: 128668.
[2] Petala, A., Mantzavinos, D., Frontistis, Z. (2021). *Curr. Opin. Green Sustain. Chem.* 28: 100445.
[3] Chen, G., Yu, Y., Liang, L., Duan, X., Li, R., Lu, X., Yan, B., Li, N., Wang, S. (2021). *J. Hazard. Mater.* 408 (20): 124461.

Προφορική

BINDING DYNAMICS OF SIRNA WITH SELECTED LIPOPEPTIDES: A COMPUTER-AIDED STUDY OF THE EFFECT OF LIPOPEPTIDES' FUNCTIONAL GROUPS AND STEREOISOMERISM

C.Tsansizi[1], E. Pantatosaki[1], G. K. Papadopoulos[1,2,*]

[1]School of Chemical Engineering, National Technical University of Athens, 157 80 Athens, Greece

[2] Institute for Medical Engineering and Science, Massachusetts Institute of Technology, Cambridge MA 02139, USA

* gkpap@chemeng.ntua.gr

ABSTRACT

We present recently published results [1] on modeling lipopeptide molecules binding small fragments of genetic material, i.e. small interfering RNA molecules (siRNA), aiming at the elucidation of structure-function relationships of potent nanoparticle platforms for the delivery of genetic material in cells. The engineering issues pertaining to nanoparticle systems toward targeted gene therapies and the development of gene vaccines have not been fully probed. Recent experiments have identified specific structural characteristics of a novel class of lipopeptides (LP) that may lead to potent nanocarriers intended as RNAi therapeutics, albeit the molecular mechanism that underlies their performance remains unexplored. For this, we conducted molecular dynamics simulations coupled with free energy computations to study the dynamics and thermodynamics of an acrylate- and an epoxide-derived LP, members of the aforesaid class, upon their binding to siRNA in aqueous solution aiming at examining structurepotency relations. We found that the entropic part of the free energy of binding predominates; moreover, the first LP class tends to disrupt the Watson–Crick base pairing of siRNA, whereas the latter leaves the double helix intact. Yet, the identified tug-of-war effect between LP–water and LP–siRNA hydrogen bonding in the supramolecular complex can underpin synthesis routes toward tuning the association dynamics. Our simulations on two diastereomers of the epoxide-derived LP showed significant structural and energetics differences upon binding, as a result of steric effects imposed by the different absolute configurations at their chiral centers. These findings may serve as crucial design parameters toward modulating the interplay between complex stability and ease of releasing the nucleicacid drug into the cell.

KEYWORDS: gene therapy, gene vaccines, nanoparticles, lipopeptides, computer simulation

REFERENCES

[1] Pantatosaki, E., Papadopoulos, G. K. (2020). *J. Chem. Theory Comput.* 16 (6): 3842–3855.

Προφορική

ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΤΩΝ ΚΙΝΗΤΙΚΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΑΠΕΝΕΡΓΟΠΟΙΗΣΗΣ α-ΑΜΥΛΑΣΗΣ

Γ.Ν. Στοφόρος[1], Μ. Κοντοπάνου[1], Μ. Χ. Γιαννακούρου[2], Ν.Γ. Στοφόρος[1,*]

[1] Τμήμα Επιστήμης Τροφίμων και Διατροφής του Ανθρώπου, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών

[2]Τμήμα Επιστήμης και Τεχνολογίας Τροφίμων, Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής

(*stoforos@aua.gr)

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η μελέτη της κινητικής των ενζύμων είναι απαραίτητη για τα ένζυμα που εμπλέκονται σε διεργασίες επεξεργασίας τροφίμων. Η θερμική αδρανοποίηση των ενζύμων μπορεί να μας δώσει σημαντικές πληροφορίες για τη συμπεριφορά τους στις διάφορες διεργασίες. Σκοπός της εργασίας ήταν η κινητική μελέτη της θερμικής απενεργοποίησης του ενζύμου α-αμυλάση από τον *Aspergillus oryzae* και ο υπολογισμός τόσο των κινητικών παραμέτρων της θερμικής απενεργοποίησης του ενζύμου, όσο και της κατανομής των, με χρήση εναλλακτικών μαθηματικών τεχνικών και κατάλληλης καταγραφής/διόρθωσης των χρόνων της θερμικής επεξεργασίας.

Η πειραματική διαδικασία περιλάμβανε ισοθερμοκρασιακά πειράματα σε εύρος μεταξύ 60 και 90ºC, ενώ χρησιμοποιήθηκε η κλασική θερμοβακτηριολογική προσέγγιση προκειμένου να προσδιοριστεί ο χρόνος υποδεκαπλασιασμού D_T (min) για κάθε σταθερή θερμοκρασία και ακολούθως η τιμή *z-value* (°C), μέτρο της επίδρασης της θερμοκρασίας στον χρόνο υποδεκαπλασιασμού, της απενεργοποίησης. Παραδοσιακά, ο προσδιορισμός των κινητικών παραμέτρων πραγματοποιείται μέσω της διαδικασίας της παλινδρόμησης, είτε σε ένα (μη γραμμική παλινδρόμηση) είτε σε δύο αλλεπάλληλα στάδια (συνήθως γραμμική παλινδρόμηση) [13]. Με βάση την τελευταία προσέγγιση, μέσω του κατάλληλου πρωτογενούς μοντέλου βρέθηκαν οι τιμές $D_{T^\circ C}$ στις θερμοκρασίες T του πειράματος και με τη βοήθεια του δευτερογενούς μοντέλου βρέθηκαν οι τιμές z και $D_{75^\circ C}$ ίσες με 13,09±0,31°C και 4,04±0,31 min αντίστοιχα. Σε μια πιο αναλυτική και αξιόπιστη περιγραφή των πειραματικών δεδομένων, ήταν απαραίτητη η επεξεργασία των πειραματικών προφίλ θερμοκρασίας-χρόνου που συγκεντρώθηκαν και ο υπολογισμός της τιμής F (min) για κάθε θερμική διεργασία, προκειμένου να γίνει η απαραίτητη διόρθωση των πειραματικών χρόνων ώστε να ληφθεί υπόψη η διάρκεια των χρόνων ανόδου και καθόδου της θερμοκρασίας του δείγματος από την σταθερή θερμοκρασία κατεργασίας.
Σε μια εναλλακτική, στοχαστική προσέγγιση [4], με βάση τις μέσες τιμές, την αβεβαιότητα της παραμέτρου D_T για κάθε θερμοκρασία και με χρήση της τεχνικής Monte Carlo υπολογίσθηκε ένας μεγάλος αριθμός τιμών z και $D_{75^\circ C}$ και προσδιορίστηκε η μορφή της κατανομής συχνοτήτων των παραμέτρων. Με βάση τη γραφική αποτύπωση των αποτελεσμάτων, οι παράμετροι φαίνεται να περιγράφονται επαρκώς από την καμπύλη της κανονικής κατανομής.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: α-αμυλάση, αδρανοποίηση, μοντέλο Bigelow, διορθωμένοι χρόνοι διεργασίας, κατανομή τιμών παραμέτρων

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Giannakourou M.C., & Stoforos N.G. (2017). *Foods.*, 6(1), 7.
[2] Van Boekel M.A.J.S., & Tijskens L.M.M. (2001). Kinetic modeling. In: L.M.M. Tijskens, M.L.A.T.M. Hertog, B.M. Nicolai (Eds.), *Food Process modeling*, CRC Press.
[3] Van Boekel M.A.J.S. (1996). *J Food Sci.*, 61(3), 477-486.
[4] Γιαννακούρου Μ., & Στοφόρος Ν.Γ. (2017). *Πρακτικά 11ου ΠΕΣΧΜ*, Θεσσαλονίκη.

Προφορική

COMPUTER-AIDED STUDY OF THE DNA-BASED ARTIFICIAL METALLOENZYMES, AIMING AT ELUCIDATING STRUCTURE-FUNCTION RELATIONSHIPS IN DNA-BASED ASYMMETRIC CATALYSIS

E. Pantatosaki[1,*], J. Guo[2], D. Wang[2,3], H. Kuang[2], Tsapatsis, M.[2,3,4], Kokkoli, E.[2,3], G. K. Papadopoulos[1,5,*]

[1]School of Chemical Engineering, National Technical University of Athens, 157 80 Athens, Greece 2
Institute for NanoBiotechnology, Johns Hopkins University, Baltimore MD, USA 3
Depart. of Chemical and Biomolecular Engineering, Johns Hopkins University, Baltimore MD, USA 4
Applied Physics Laboratory, Johns Hopkins University, Laurel MD, USA 5
Inst. for Medical Engineering and Sci., Massachusetts Instit. of Technology, Cambridge MA, USA
*evpanta@chemeng.ntua.gr
*gkpap@chemeng.ntua.gr

ABSTRACT

We present a just-published work [1] on modeling DNA-based artificial metalloenzymes (DNAArMs) aiming at elucidating structure-funtion relationships in DNA-based asymmetric catalysis. DNA-ArMs combine the chiral environment of the DNA scaffolds and the catalytic activity of transition metals and have demonstrated high enantioselectivity for a wide range of reactions (e.g. Diels-Alder, Friedel-Crafts alkylation, Michael addition). However, despite progress in correlating the catalytic performance of DNA-ArMs with their DNA sequence, pinpointing which of the many possible chiral microenvironments created by the interaction between the DNA and the bound metal, or metal complex, is responsible for enantioselective catalysis remains elusive. Molecular dynamics (MD) simulations of DNA-ArMs, consisting of a Cu(II) complex with 4,4′-dimethyl-2,2′bipyridine (dmbipy-Cu) bound to short double-stranded DNA (dsDNA) molecules, revealed that the dmbipy-Cu is groove-bound to the DNA, and different DNA sequences induce dissimilar sequencedependent binding patterns for the dmbipy-Cu. The dissimilar binding patterns identified by MD simulations conducted at the National Technical University of Athens provide a possible microscopic mechanism for the highy enantioselective catalytic activity observed for the specific DNA-ArMs in experiments conducted at the Johns Hopkins University. Our results demonstrate that a DNA-ArM based on dmbipy-Cu and a short dsDNA comprising only two contiguous central G•C pairs (G for guanine and C for cytosine) were sufficient to create a chiral environment for the catalysis of a highly enantioselective Diels-Alder reaction in water.

KEYWORDS: DNA asymmetric catalysis, Stereoselectivity, Computer simulation, Nucleic acid structure

REFERENCES

[1] Guo, J., Wang, D., Pantatosaki, E., Kuang, H., Papadopoulos, G. K., Tsapatsis, M., Kokkoli, E. A Localized Enantioselective Catalytic Site on Short DNA Sequences and their Amphiphiles. *J. Am. Chem. Soc. Au*: DOI: 10.1021/jacsau.1c00513

Προφορική

MODELLING OF ACOUSTIC-BASED BATCH SONOCHEMICAL REACTORS

L. Kollias [1] A. Armaou[2]

[1] up1071134@upnet.gr, Department of Chemical Engineering, University of Patras, Patras, 26504, Greece
[2] armaou@upatras.gr , Department of Chemical Engineering, University of Patras, Patras, 26504, Greece
* armaou@upatras.gr

ABSTRACT

Ultrasound is known to initiate and intensify chemical reactions. In recent years the chemical engineering community has shown growing interest towards the use of high-power low-frequency ultrasound for industrial process intensification, since ultrasound based reactors are macroscopically characterized by mild temperatures. Intense research interest within sonochemistry is shown towards wastewater cleaning[1].

The chemical effects of ultrasound are attributed to the induced cavitation of the liquid. Briefly, the rarefraction phase of an ultrasound wave induces fractures in the liquid forming localized voids whereas the compression phase induces a violent collapse[2]. The pressure amplitute required for a liquid to cavitate is called Blake threshold and we can assume based on experiments that for a non preprocessed water[3] the Blake threshold is 1 atm[4]. The cavitational collapse is accompanied by the creation of a hot spot in the liquid enhancing reaction efficiency through the formation of radicals and heat diffusion[5]. Even though the mechanism of acoustic cavitation remains to be fully elucidated, sonoreactors are already seeing insudtrial use and full parameter optimization is needed, which can be achieved through modelling and pilot reactor testing.

Motivated by this, we constructed a numerical simulation approach of phenol degradation through radical formation in an ultrasound batch reactor that captures the spatiotemporal complexities associated with the periodic forcing of the liquid. Furthermore, the wave propagation manifesting in this bubbly liquid alters the wave attenuation coefficient due to the compressibility of the gaseous phase. The total volume occupied by these bubbles is termed void fraction or bubble cluster. Void fraction is linearly dependent on pressure amplitude[6]. Thus, the attenuation coefficient was adjusted considering bubble cluster formation and gas compressibility[7]. The regions of the liquid that reached the Blake threshold were assumed to cavitate and were integrated in the reaction rate calculation through an Arrhenius-type equation.

Our findings, in constistence with literature[8], show that bubbly liquids heavily attenuate wave propagation. The magnitude of the void fraction ranged between 10^{-3} near the transducer to 0 when the pressure amplitude fell below atmospheric pressure. Furthermore, our model predicts that phenol concentration is time and sonicator power dependent.

KEYWORDS: Sonoreactors, Modelling, Cavitation

REFERENCES

[1] Lim M, Son Y, Khim J. The effects of hydrogen peroxide on the sonochemical degradation of phenol and bisphenol A. In: Ultrasonics Sonochemistry. Elsevier B.V.; 2014. p. 1976–81.
[2] Shah YT, Pandit AB, Moholkar VS. Cavitation Reaction Engineering [Internet]. Boston, MA: Springer US; 1999. (The Plenum Chemical Engineering Series). Available from: http://link.springer.com/10.1007/978-1-4615-4787-7
[3] Apfel RE. The Tensile Strength of Liquids. 1972;227:58–71.
[4] Jamshidi R. Modeling and Numerical Investigation of Acoustic Cavitation with Applications in Sonochemistry. 2013.
[5] Suslick KS, Hammerton DA, Cline RE. Sonochemical hot spot. Journal of the American Chemical Society. 1986;108:5641–2.
[6] Servant G, Laborde J-L, Hita A, Caltagirone J-P, Gérard A. Spatio-temporal dynamics of cavitation bubble clouds in a low frequency reactor: comparison between theoretical and experimental results. Ultrasonics Sonochemistry. 2001;8:163–74.
[7] Commander KW, Prosperetti A. Linear pressure waves in bubbly liquids: Comparison between theory and experiments. The Journal of the Acoustical Society of America. 1989;85:732–46.
[8] Jamshidi R, Pohl B, Peuker UA, Brenner G. Numerical investigation of sonochemical reactors considering the effect of inhomogeneous bubble clouds on ultrasonic wave propagation. Chemical Engineering Journal. 2012;189–190:364–75.

Προφορική

Revealing the Structure Modification-Gas Diffusivity Correlation in Zeolitic-Imidazolate Frameworks (ZIFs) with a Data Mining Strategy

Panagiotis Krokidas,[1] Stelios Karozis,[1] Salvador Moncho,[2] George Giannakopoulos,[1] Edward N. Brothers,[2] Michael E. Kainourgiakis,[1] Ioannis G. Economou,[2] Theodore A. Steriotis[1]

[1] National Centre for Scientific Research "Demokritos", Athens, Greece

[2]Texas A&M University at Qatar, Doha

ABSTRACT

Zeolitic-imidazolate frameworks (ZIFs) have the potential to make highly selective gas separation membranes, due to their functionalization capabilities that can take place on the molecular level and affect considerably their performance. These modifications can greatly affect gas diffusivity in the pore network and thus enhance their sieving properties, which determines the separation performance. However, in practice the application of ZIFs in gas separations is limited due to our lack of knowledge on the modification-diffusivity correlation.

Our approach is based on the premise that the aperture connecting the cages of ZIFs controls the diffusion rate of guest species. In our recent works we showed that the aperture's size and flexibility can change and directly affect the ZIF's diffusion-based selectivity, by replacing the organic linker, the metal center or the functional group of the framework.[1,2,3,4] This knowledge shapes a chemical basis which we used in a novel machine learning (ML) tool towards developing a comprehensive modification/diffusivity correlation. We have built numerous new ZIFs of finely discretized aperture sizes, by replacing various units, and simulated the diffusion of guest molecules of varying in size (He, H_2 up to n-butane) in these structures, based on force fields developed with density functional theory (DFT). The simulations account for the flexibility of the structure, assessing thus the framework's response as a function of the gas penetrant's size. Then we trained a supervised ML model on readily available descriptors, such as the mass and size of the basic building units and the penetrant's size. The comparison of our ML model with simulations highlights the high predictive power of our approach.

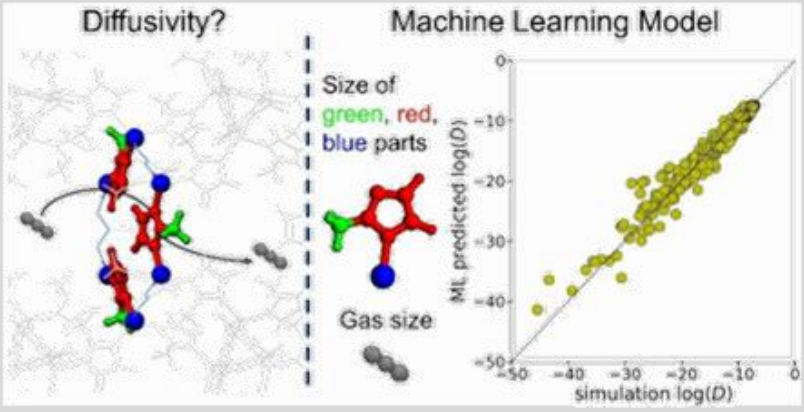


Figure 1. The ML algorithm: its principle and its performance.

Our ML model constitutes the first computational tool to predict the diffusivity of gases in nanoporous crystalline solids, based on their framework sub-units.[5] A researcher can consider a new ZIF functionalization, bypass time-expensive computations (DFT calculations and atomistic-level simulations), and directly obtain a good estimation of the diffusivity of different penetrants (and thus the structure's selectivity potential) through a simple two-step ML model.

REFERENCES

[1] Krokidas, P.; Moncho, S.; Brothers, E. N.; Castier, M.; Jeong, H. K.; Economou, I. G. *ACS Appl. Mater. Interfaces* **2018**, *10*, 39631–39644.
[2] Krokidas, P.; Moncho, S.; Brothers, E. N.; Castier, M.; Economou, I. G. *Phys. Chem. Chem. Phys.* **2018**, 20, 4879–4892.
[3] Krokidas, P.; Moncho, S.; Brothers, E. N.; Economou, I. G. *ACS Appl. Mater. Interfaces* **2020**, 12, 20536–20547.
[4] Hillman, F.; Hamid, M. R. A.; Krokidas, P.; Moncho, S.; Brothers, E. N.; Economou, I. G.; Jeong, H. K. *Angew. Chemie - Int. Ed.* **2021**, *133*, 10191–10199.
[5] Krokidas, P.; Karozis, S.; Moncho, S.; Giannakopoulos, G.; Brothers, E. N.; Kainourgiakis, M. E.; Economou, I. G. and Steriotis, T. A., *under review*

Προφορική

ORR Reduction Mechanism, Kinetic Inertia and Energetics in HTPEMFCs

P.I. Giotakos[1,2,*], S.G.Neophytides[1,]**

[1]Foundation for Research and Technology Hellas, Institute of Chemical Engineering Sciences, 26504 Stadiou Str, Platani Rion, Greece

[2]Department of Chemical Engineering University of Patras, 26504 Rio Achaia, Greece

*pgiotakos@iceht.forth.gr

**neoph@iceht.forth.gr

ABSTRACT

High temperature polymer electrolyte (HTPEM) fuel cells, due to their high power efficiency and zero greenhouse emissions, constitute a promising candidate for green energy production. However their commercialization is severely hindered by the elusive and energy demanding Oxygen Reduction Reaction (ORR).

In order to elucidate and extract the ORR kinetics/energetics, initially a three step reaction mechanism was proposed (Figure 1) and a microkinetic transition state model was developed. The model was incorporated into an analytic macro-homogeneous 1D Transmission Line Model of the Cathode Catalyst Layer (CCL) for the simulation of both the steady state polarization curve (IV) and the intrinsic ORR impedance spectra. The experimental data (EIS and IV) were recorded at 180°C, under differential conditions, with a 4cm^2 single serpentine cell, operating at the low current density (activation) regime, where ORR power losses are dominant and mass transport limitations negligible. For the parameter identification, an in house Monte Carlo regression algorithm was developed achieving both a unique solution and an excellent agreement with the experimental data.

The analysis of the results demonstrated that: 1) the commonly used empirical Butler Volmer equation is inadequate to properly describe the experimental results, 2) the impedance spectra consist of a) a linear high frequency part caused by the finite H+ transport resistance in the CCL, b) a high frequency arc from both charge transfer reaction steps and c) a large low frequency arc from ORR's "kinetic inertia", due to the relaxation of the adsorbed surface reaction intermediates on the catalyst surface. 3) Regarding energetics, the high ORR overpotential losses stem from the combined strength of both kinetically and thermodynamically imposed barriers, specifically from: a) the high bonding strength of Oads on Pt surface and b) the rather high activation energy of the O2 adsorption step.

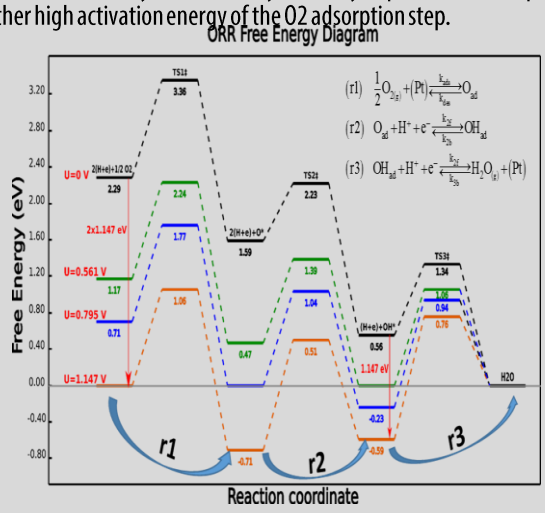


Figure 1. Free energy diagram of ORR on 30wt% Pt/C catalyst for several electrode potentials at standard state conditions, unit activities and 180°C. The inset shows the proposed ORR pathway.

Προφορική

ΑΝΑΜΟΡΦΩΣΗ ΤΟΥ LPG ΜΕ ΑΤΜΟ ΓΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΥΔΡΟΓΟΝΟΥ ΣΕ ΥΠΟΣΤΗΡΙΓΜΕΝΟΥΣ ΚΑΤΑΛΥΤΕΣ Rh ΚΑΙ Ru.

Θεοδώρα Ραμαντάνη* και Δημήτρης Ι. Κονταρίδης
Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Πατρών, 26504, Πάτρα, Ελλάδα
*ramantani@chemeng.upatras.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Το υγραέριο (LPG) είναι ένα καύσιμο υψηλής ενεργειακής πυκνότητας, το οποίο μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως πρώτη ύλη για την παραγωγή υδρογόνου (H_2) μέσω της αντίδρασης αναμόρφωσης με ατμό. Λόγω του καλά εδραιωμένου δικτύου διανομής του, ακόμη και σε περιοχές όπου δεν διατίθεται το φυσικό αέριο, το LPG έχει τη δυνατότητα να καλύψει την αυξημένη ζήτηση για υδρογόνο, η οποία δεν μπορεί να καλυφθεί επί του παρόντος από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας [1]. Το LPG αποτελεί μίγμα υδρογονανθράκων κυρίως προπανίου (C_3H_8) και βουτανίου (C_4H_{10}) σε συστάσεις που ποικίλουν ανάλογα με την πηγή προέλευσής του. Τα κύρια προϊόντα της αντίδρασης αναμόρφωσης του LPG με ατμό είναι το H_2, το μονοξείδιο του άνθρακα (CO) και το διοξείδιο του άνθρακα (CO_2), ωστόσο παράγονται επίσης αιθάνιο (C_2H_6), αιθυλένιο (C_2H_4) και μεθάνιο (CH_4) λόγω των αντιδράσεων διάσπασης του LPG και μεθανοποίησης του CO ή/και CO_2. Το βασικό πρόβλημα της διεργασίας είναι η εναπόθεση άνθρακα, εξαιτίας της διάσπασης των C_3H_8, C_4H_{10}, C_2H_6, C_2H_4, και CH_4, η οποία λαμβάνει χώρα σε υψηλές θερμοκρασίες οδηγώντας σε σταδιακή απενεργοποίηση του καταλύτη.

Στα πλαίσια της παρούσας εργασίας μελετήθηκε η αντίδραση αναμόρφωσης με ατμό μιγμάτων προπανίου-βουτανίου σε υποστηριγμένους καταλύτες ευγενών μετάλλων, τα οποία παρουσιάζουν ανθεκτικότητα στην εναπόθεση άνθρακα [2]. Ως μεταλλική φάση χρησιμοποιήθηκαν τα μέταλλα Rh και Ru και ως φορείς τα οξείδια μετάλλων Al_2O_3 και CeO_2-ZrO_2. Η σύνθεση των καταλυτών έγινε με τη μέθοδο του υγρού εμποτισμού, ενώ η φόρτιση σε μέταλλο ήταν ίση με 1 wt%. Τα δείγματα χαρακτηρίστηκαν με τεχνικές BET, XRD και εκλεκική χημειορόφηση H_2. Η καταλυτική συμπεριφορά των δειγμάτων μελετήθηκε στη θερμοκρασιακή περιοχή 400-750ºC, ατμοσφαιρική πίεση και λόγο H_2O:C στην τροφοδοσία ίσο με 3. Επιπλέον, πραγματοποιήθηκαν πειράματα καταλυτικής σταθερότητας σε θερμοκρασία 550ºC και μετρήσεις με την τεχνική της θερμοπρογραμματισμένης οξείδωσης (TPO). Από τα αποτελέσματα της μελέτης προκύπτει ότι η καταλυτική συμπεριφορά για την αντίδραση αναμόρφωσης του LPG με ατμό εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τη φύση τόσο της μεταλλικής φάσης όσο και του φορέα. Τα καλύτερα αποτελέσματα ελήφθησαν για τον καταλύτη Ru/CeO_2-ZrO_2, ο οποίος χαρκτηρίζεται από υψηλή δραστικότητα, υψηλή εκλεκτικότητα προς H_2 και εξαιρετική σταθερότητα [3]. Η υψηλή απόδοση του Ru για αεριοποίηση των ανθρακικών εναποθέσεων υπό συνθήκες αντίδρασης, σε συνδυασμό με τις ευνοϊκές οξειδοαναγωγικές ιδιότητες του φορέα CeO_2-ZrO_2 έχουν ως αποτέλεσμα τη μειωμένη συσσώρευση άνθρακα στην επιφάνεια του καταλύτη.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: LPG, steam reforming, hydrogen, stability, coke accumulation

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η εργασία υλοποιήθηκε στο πλαίσιο της Δράσης ΕΡΕΥΝΩ-ΔΗΜΙΟΥΡΓΩ-ΚΑΙΝΟΤΟΜΩ και συγχρηματοδοτήθηκε από την Ευρωπαϊκή Ένωση και εθνικούς πόρους μέσω του Ε.Π. Ανταγωνιστικότητα, Επιχειρηματικότητα & Καινοτομία (ΕΠΑνΕΚ) (Κωδικός έργου: Τ1ΕΔΚ-02442).

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Tonezzer M., T.T. Le Dang, Q.H. Tran, V.H. Nguyen, S. Iannotta. (2017). *Int. J. Hydrogen Energy* 42: 740–748.
[2] D.L. Trimm. (1997). *Catal. Today* 37: 233–238.
[3] T. Ramantani, V. Evangeliou, G. Kormentzas, D.I. Kondarides. (2022). *Appl. Catal.* B 306:121129.

Προφορική

CO OXIDATION IN THE PRESENCE OF WATER AND METHANOL VAPOR OVER Fe_xCo_{1-x} MIXED OXIDE CATALYSTS

M. Smyrnioti[1,2] and T. Ioannides[1]*

[1] Foundation for Research and Technology-Hellas, Institute of Chemical Engineering Sciences (FORTH/ICE-HT), Patras, Greece
[2] Department of Chemistry, University of Patras, Patras, Greece
* theo@iceht.forth.gr

ABSTRACT

The majority of catalysts employed in CO elimination from industrial emissions are based on supported noble metals, mainly Pt and Pd. The advantages of noble metal catalysts include high catalytic activity, infrequent regeneration and tolerance under moisture, but their main drawback is the cost because of their scarcity. Development of efficient catalysts based on transition metal oxides can provide a sustainable alternative to noble metals. Co_3O_4 is among the most active transition metal oxides in CO oxidation, although its activity decreases significantly in the presence of water vapour in the feed, which is the typical case encountered in practice. Baidya et al. reported on the superior catalytic performance of Fe-doped Co_3O_4 catalysts in CO oxidation reaction with a dry gas feed [1].

In the present work, Fe_xCo_{1-x} mixed oxide catalysts have been synthesized with various Fe/(Fe+Co) molar ratios, spanning the whole composition range, by employment of the citrate complexation method. The catalysts have been evaluated in the CO oxidation reaction in the absence and presence of 3% H_2O vapor. The optimal Fe/(Fe+Co) molar ratio has been determined in each case and the best-performing catalysts were also evaluated in the oxidation of a CO-CH_3OH mixture in the presence of water. N_2 physisorption, XRD, Raman, XPS, H_2-TPR and CO-TPR were employed for the physicochemical characterization of the examined catalysts. In CO oxidation, Fe-containing catalysts up to molar ratio 0.50 (in the absence of H_2O) and 0.25 (under moist conditions) achieved higher specific rates than pure Co_3O_4, while $Fe_{0.10}Co_{0.90}$ demonstrated the optimal H_2O tolerance. The addition of CH_3OH (0.2 vol%) in the reaction mixture led to a dramatic inhibition of CO oxidation over mixed oxide catalysts shifting the required temperature for total CO removal to a higher temperature by 100ºC. CO-TPD, CH_3OH-TPD and CH_3OH-TPSR were employed to investigate the inhibiting effect of methanol in the CO oxidation reaction over the Fe-Co catalytic system. It was concluded that CO and CH_3OH compete for the same active sites on the catalyst surface while the adsorption capacity of the examined samples is higher for methanol than CO. As CH_3OH oxidizes at higher temperatures, it blocks CO adsorption until its oxidation is completed.

KEYWORDS: carbon monoxide, methanol, oxidation, cobalt oxide, iron oxide

REFERENCES

[1] T. Baidya, T. Murayama, P. Bera, O.V. Safonova, P. Steiger, N.K. Katiyar, K. Biswas, M. Haruta. (2017). *J. Phys. Chem. C.* 121:15256–15265. https://doi.org/10.1021/acs.jpcc.7b04348.

ACKNOWLEDGMENTS

This research has been co-financed by European Union and Greek national funds through the Operational Program Competitiveness, Entrepreneurship and Innovation, under the call RESEARCH–CREATE–INNOVATE (project code:T1EDK-01704).



Αναρτημένη

ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΛΙΠΟΣΩΜΙΚΩΝ ΜΟΡΦΩΝ ΠΟΥ ΕΝΣΩΜΑΤΩΝΟΥΝ ΤΗΝ ΠΡΩΤΕΪΝΗ ΥΠΕΡΟΞΕΙΔΑΣΗ ΤΟΥ ΧΡΕΝΟΥ (HRP) ΜΕ ΜΕΘΟΔΟΥΣ ΜΙΚΡΟΡΟΗΣ (MICROFLUIDICS) ΚΑΙ ΜΕΛΕΤΕΣ ΑΠΟΔΕΣΜΕΥΣΗΣ ΚΑΙ ΣΤΑΘΕΡΟΤΗΤΑΣ

Δ.Τζιμάνης[1,*], Π.Μούζουρα[1], Σ.Γ. Αντιμησιάρη[1,2]

[1]Εργαστήριο Φαρμακευτικής Τεχνολογίας, Τμήμα Φαρμακευτικής, Πανεπιστήμιο Πατρών, 26500 Πάτρα, Ελλάδα

[2]Ινστιτούτο Επιστημών Χημικής Μηχανικής (ITE/IEXMH), 26504 Πάτρα, Ελλάδα

* tzimanis.dimitris@gmail.com

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Τα τελευταία χρόνια, αυξάνεται ολοένα και περισσότερο η χρήση πρωτεϊνικών μορίων για θεραπευτικούς σκοπούς. Ωστόσο, η αποτελεσματικότητα τους περιορίζεται από παράγοντες όπως η μειωμένη σταθερότητα, ο χαμηλός χρόνος ημιζωής και η ανοσογονικότητα. Ο εγκλωβισμός σε νανοφορείς, έχει προταθεί σε πολλές περιπτώσεις ως τρόπος επίλυσης των παραπάνω περιορισμών [1].

Σκοπός της παρούσας εργασίας, ήταν η παρασκευή λιποσωμικής μορφής της πρωτεΐνης Υπεροξειδάση του Χρένου (HRP) [2] και ακολούθως η μελέτη σταθερότητας του ενζύμου στους 4ºC και στους 37ºC, συγκριτικά με την ελεύθερη μορφή (πείραμα ελέγχου). Παράλληλα, πραγματοποιήθηκε φυσικοχημικός χαρακτηρισμός των λιποσωμάτων και μελέτη του ρυθμού αποδέσμευσης του ενζύμου από τους νανοφορείς.

Παρασκευάστηκαν αρχικά λιποσώματα λιπιδικής σύστασης DSPC/Chol/PEG με αναλογία mol 1:1:0,08 χρησιμοποιώντας την τεχνική της ανάμιξης με μικροροή [3] (NanoAssemblr®, Precision Nanosystems) με αναλογία λιπιδίου/πρωτεΐνης 40:1, Flow Rate Ratio 1:1 και Total Flow Rate 12ml/min. Τα λιποσώματα χαρακτηρίστηκαν ως προς τα εξής φυσικοχημικά τους χαρακτηριστικά: ποσοστό εγκλωβισμού HRP(%), μέγεθος, κατανομή μεγέθους(PDI) και ζ δυναμικό (με δυναμική σκέδαση φωτός, Zetasizer, Malvern). Η συγκέντρωση των φωσφολιπιδίων προσδιορίστηκε με χρήση της μεθόδου Stewart, ενώ της πρωτεΐνης με χρήση της δοκιμής BCA(Bicinchoninic acid). Η δραστικότητα του μορίου καθορίστηκε φασματοφωτομετρικά μέσω της οξείδωσης του χρωμογόνου υποστρώματος TMB(3,3',5,5'-Tetramethylbenzidine). Για την μελέτη σταθερότητας, η δραστικότητα της λιποσωμικής και της ελεύθερης πρωτεΐνης κανονικοποιήθηκε σύμφωνα με την συγκέντρωση της πρωτεΐνης.

Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι με την χρήση της τεχνικής ανάμιξης με μικροροή, το HRP εγκλωβίζεται στα λιποσώματα σε υψηλό ποσοστό, της τάξης του 60%. Το μέγεθος των λιποσωμάτων ήταν κατά μέσο όρο 110nm με τιμές PDI 0,2 ενώ το ζ δυναμικό ήταν περίπου μηδενικό καθώς κανένα από τα λιπίδια δεν προσδίδει φορτίο. Όσον αφορά τη μελέτη σταθερότητας, τα λιποσώματα φάνηκε να προστατεύουν το HRP τόσο στους 4ºC όσο και στους 37ºC, καθώς και στις δύο περιπτώσεις η ελεύθερη πρωτεΐνη έχασε το 50% της δραστικότητάς της σε μικρότερο χρονικό διάστημα σε σχέση με τη λιποσωμική. Τέλος, προέκυψε αργή αποδέσμευση του HRP από τα λιποσώματα παρουσία ρυθμιστικού διαλύματος, και συγκεκριμένα ~50% της αρχικής ποσότητας του μορίου απελευθερώθηκε σε 40 ημέρες.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: λιποσώματα, πρωτεΐνη, υπεροξειδάση του χρένου

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Torchilin, V.P. (2005). *Nat. Rev. Drug Discov.* 4(2): 145-160

[2] Krainer, F. & Glieder A. (2015). *Appl Microbiol Biotechnol.* 99(4): 1611-25

[3] Carugo, D., Bottaro, E., Owen, J., Stride, E. & Nastruzzi, C. (2016). *Sci Rep.* 19(6): 25876

Αναρτημένη

ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΛΙΠΟΣΩΜΙΚΩΝ ΜΟΡΦΩΝ ΠΟΥ ΕΝΣΩΜΑΤΩΝΟΥΝ ΔΑΠΤΟΜΥΚΙΝΗ ΜΕ ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ, ΜΙΚΡΟΡΟΗΣ (MICROFLUIDICS) ΚΑΙ ΣΥΜΒΑΤΙΚΕΣ, ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΟΣ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΜΕΛΕΤΕΣ ΑΠΟΔΕΣΜΕΥΣΗΣ

Χ. Κυπραίου[1,*], Φ. Γκάρτζιου[1], Σ. Γ. Αντιμισιάρη[1,2]

[1]Εργαστήριο Φαρμακευτικής Τεχνολογίας, Τμήμα Φαρμακευτικής, Πανεπιστήμιο Πατρών, 26500 Πάτρα, Ελλάδα

[2] Ινστιτούτο Επιστημών Χημικής Μηχανικής (ITE/IEXMH), 26504 Πάτρα, Ελλάδα

* kypraiou.charikleia@gmail.com

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η αλόγιστη χρήση αντιβιοτικών έχει οδηγήσει σε σημαντικά προβλήματα ανθεκτικότητας, γεγονός που απαιτεί καινοτόμες θεραπείες, ειδικά έναντι σταφυλοκοκκικών λοιμώξεων. Η δαπτομυκίνη είναι ένα αντιβιοτικό, δραστικό έναντι Gram θετικών βακτηρίων και χρησιμοποιείται για θεραπεία λοιμώξεων από σταφυλόκοκκο[1].

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η παρασκευή λιποσωμάτων διαφορετικών λιπιδικών συστάσεων, που ενσωματώνουν το φάρμακο δαπτομυκίνη, ο φυσικοχημικός χαρακτηρισμός τους, καθώς και η μελέτη αποδέσμευσης του φαρμάκου.

Παρασκευάστηκαν λιποσώματα που εγκλωβίζουν δαπτομυκίνη με τρείς διαφορετικές τεχνικές: την ενυδάτωση λεπτού υμενίου (Thin Film)[2], τα αφυδατωμένα-επανενυδατωμένα κυστίδια (DRVs)[3] και την ανάμιξη με μικροροή (NanoAssemblr®, Precision Nanosystems, με συνθήκες Flow Rate Ratio (FRR) 5:1 και Total Flow Ratio (TFR) 12ml/min)[4]. Οι λιπιδικές αναλογίες που επιλέχθηκαν είναι PC/PG/Chol (8:2:5), PC/PG/Chol (8:2:10) και PC/Chol (1:1). Η ποσοτικοποίηση της δαπτομυκίνης πραγματοποιήθηκε με υγρή χρωματογραφία υψηλής πίεσης (HPLC), ενώ των φωσφολιπιδίων με χρωματομετρική μέθοδο Stewart. Τα λιποσώματα χαρακτηρίστηκαν ως προς τον εγκλωβισμό του φαρμάκου (%), το μέγεθος και την κατανομή του(PDI) και το ζήτα δυναμικό τους (με δυναμική σκέδαση φωτός, Zetasizer, Malvern). Η μελέτη απελευθέρωσης του φαρμάκου πραγματοποιήθηκε με τοποθέτηση των δειγμάτων σε μεμβράνες διαπίδυσης και την χρήση ρυθμιστικού διαλύματος φωσφορικών (PBS) εξωτερικά, σε θερμοκρασία 37°C, υπό ανάδευση.

Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι ο εγκλωβισμός είναι σημαντικά μεγαλύτερος, της τάξης του 30%, στα λιποσώματα που παρασκευάστηκαν με τις μεθόδους DRV και Thin Film σε όλες τις λιπιδικές αναλογίες, συγκριτικά με αυτά που παρασκευάστηκαν με Microfluidics(~4%). Επιπλέον το μέγεθος των λιποσωμάτων με τις συμβατικές τεχνικές, ήταν κατά μέσο όρο 102nm με PDI 0,050, ενώ με Microfluidics κυμαίνονταν στα 130nm με PDI 0,300. Τα λιποσώματα με PG έδειξαν μεγαλύτερο αρνητικό φορτίο. Τέλος, στις μελέτες απελευθέρωσης με τις μεθόδους μικροροής, το φάρμακο φαίνεται να απελευθερώνεται ταχύτερα (στις 72 ώρες το 99%), συγκριτικά με τις συμβατικές μεθόδους, που χαρακτηρίζονται από σημαντικά πιο αργό ρυθμό αποδέσμευσης.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: λιποσώματα, δαπτομυκίνη, εγκλωβισμός

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Steenbergen J.N., Alder J., Thorne G.M. & Tally F.P. (2005). *J. Antimicrob. Chemother.* 55 (3): 283-288.
[2] Zhang H. (2017). *Methods mol. biol.* 1522: 17-22.
[3] Antimisiaris S.G. (2017). Methods mol. biol. 1522: 23-47.
[4] Carugo D., Bottaro E., Owen J., Stride E. & Nastruzzi C. (2016). *Sci Rep.* 19 (6): 25876

Αναρτημένη

ΞΗΡΗ ΑΝΑΜΟΡΦΩΣΗ ΤΟΥ ΜΕΘΑΝΙΟΥ ΠΡΟΣ ΑΕΡΙΟ ΣΥΝΘΕΣΗΣ ΣΕ ΠΕΡΟΒΣΚΙΤΙΚΟΥ ΤΥΠΟΥ ΟΞΕΙΔΙΑ ΒΑΣΙΣΜΕΝΑ ΣΕ ΛΑΝΘΑΝΙΟ ΚΑΙ ΒΑΡΙΟ

Ι.-Ε. Μπεμπέλης, Γ. Μπάμπος, Δ. Κονταρίδης*
Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Πατρών. 265 04 Πάτρα, Ελλάδα
* *dimi@chemeng.upatras.gr*

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παραγωγή αερίου σύνθεσης (μίγμα H_2 και CO) από μεθάνιο μπορεί να πραγματοποιηθεί μέσω διαφόρων διεργασιών όπως η ξηρή αναμόρφωση με CO_2 (DRM), η αναμόρφωση με ατμό και η μερική οξείδωση του CH_4 [1]. Τα πλεονεκτήματα που εμφανίζει η DRM σε σύγκριση με τις άλλες διεργασίες, όπως είναι η αξιοποίηση δύο βασικών αερίων του θερμοκηπίου (CH_4, CO_2), συνοδεύονται και από σημαντικά μειονεκτήματα όπως οι υψηλές θερμοκρασίες που απαιτούνται εξαιτίας της ενδοθερμικότητας της αντίδρασης [2]. Η καταλυτική απόδοση των πιο οικονομικών μετάλλων, όπως Ni και Co, συγκριτικά με εκείνη των ευγενών μετάλλων, είναι αρκετά υψηλή αλλά συνοδεύεται από ταχεία απενεργοποίησή τους εξαιτίας της εναπόθεσης άνθρακα. Τα μικτά οξείδια μετάλλων, με δομή και σύσταση παρόμοιες με αυτές περοβσκιτών τύπου ABO_3, όπου το Α δηλώνει ένα λανθανίδιο και το Β ένα μέταλλο μετάπτωσης, καθώς και τύπου $AA'BB'O_3$ που προκύπτουν από μερική υποκατάσταση των Α κέντρων από στοιχείο της ομάδας των αλκαλικών γαιών (Α') και των Β κέντρων από ένα άλλο μέταλλο μετάπτωσης (Β') έχουν προσελκύσει το ενδιαφέρον της επιστημονικής κοινότητας ως πιθανοί καταλύτες για την αντίδραση DRM [2,3]. Η χρήση τους επιτρέπει την ομοιόμορφη διασπορά των μεταλλικών δραστικών σωματιδίων στα Β-κέντρα εναποτιθέμενα σε ένα σταθερό φορέα (Α-κέντρα) μειώνοντας το σχηματισμό άνθρακα κατά τη διάρκεια της αντίδρασης [3]. Προς την κατεύθυνση ανάπτυξης καινοτόμων, αποδοτικών και οικονομικών καταλυτών για την αντίδραση DRM, παρασκευάστηκαν με τη μέθοδο της *in situ* ανάφλεξης [4] μία σειρά περοβσκιτικού τύπου οξειδίων με βάση το La ($LaNiO_3$, $La_{0.8}Sr_{0.2}NiO_3$ και $La_{0.8}Sr_{0.2}Ni_{0.5}Cu_{0.5}O_3$) και μία σειρά με βάση το Ba ($BaNiO_3$, $Ba_{0.8}Sr_{0.2}NiO_3$ και $Ba_{0.8}Sr_{0.2}Ni_{0.5}Cu_{0.5}O_3$). Οι καταλύτες χαρακτηρίστηκαν ως προς την ειδική τους επιφάνεια και τα δομικά χαρακτηριστικά τους με τη μέθοδο ρόφησης N_2 σε θερμοκρασία υγρού αζώτου (BET) και την τεχνική περίθλασης ακτίνων Χ (XRD), αντίστοιχα. Η καταλυτική συμπεριφορά των υλικών για την αντίδραση DRM μελετήθηκε στο θερμοκρασιακό εύρος 550 - 800 °C με σύσταση τροφοδοσίας 50%CH_4-50%CO_2. Με βάση προκαταρκτικά πειράματα η βασισμένη σε La σειρά καταλυτών εμφάνισε υψηλότερη δραστικότητα από την αντίστοιχη του Ba, ενώ η υψηλή αυτή απόδοση συνοδεύτηκε από σχηματισμό μεγάλης ποσότητας άνθρακα στην καταλυτική επιφάνεια.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: ξηρή αναμόρφωση μεθανίου, περοβσκίτες, La, Ba, Sr

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ: Η εργασία υλοποιήθηκε στο πλαίσιο της πράξης της Ενιαίας Δράσης Κρατικών Ενισχύσεων Έρευνας, Τεχνολογικής Ανάπτυξης & Καινοτομίας «ΕΡΕΥΝΩ – ΔΗΜΙΟΥΡΓΩ – ΚΑΙΝΟΤΟΜΩ» του Ε.Π. «Ανταγωνιστικότητα, Επιχειρηματικότητα και Καινοτομία (ΕΠΑνΕΚ)», με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης (MIS 5074538 / Τ1ΕΔΚ 00955).

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Ranjekar, A. M., Yadav, G. D. (2021). *J. Indian Chem. Soc.* 98: 100002.
[2] Yentekakis, I. V., Panagiotopoulou, P., Artemakis, G. (2021). *Appl. Catal. B.* 296: 120210.
[3] Goldwasser, M.R., et al. (2005). *J. Mol. Catal. A Chem.* 228: 325-331.
[4] Safakas, A., Bampos, G., Bebelis, S. (2019). *Appl. Catal. B.* 244: 225-232.

Προφορική

DOUBLY ADJUVANTED SNEDDS AS POTENTIAL NANOCARRIERS FOR VACCINES

E. Tsanaktsidou[1], O. Kammona[1,*], C. Kiparissides[1,2]
[1]Chemical Process & Energy Resources Institute, Centre for Research and Technology Hellas, P.O. Box 60361, 57001 Thessaloniki, Greece
[2]Department of Chemical Engineering, Aristotle University of Thessaloniki, Thessaloniki, Greece
* kammona@certh.gr

ABSTRACT

Self-nanoemulsifying drug delivery systems (SNEDDS) are isotropic mixtures of oil, surfactant and cosurfactant spontaneously forming an o/w nanoemulsion upon mixing with water. The formed nanoemulsion is a thermodynamically stable system with extremely small droplet size (i.e., ⊠50 nm). SNEDDS are typically used to enhance the oral bioavailability of poorly water soluble drugs and there already exist marketed formulations of hydrophobic drugs based on SNEDDS technology. Recently, the administration of hydrophilic drugs including therapeutic peptides has been also demonstrated. The present study deals with the development of a novel SNEDDS formulation for vaccine delivery containing two different adjuvants (e.g., squalene and tocopherol-α). Various excipient combinations, and weight ratios of adjuvants, surfactant and cosurfactant for each combination were evaluated with the aid of ternary phase diagrams. The selected formulation was characterized by an average droplet diameter of 28 nm and adjuvant concentrations equal to 250 μg squalene and 100 μg tocopherol-α per 100 μl dose. In order to increase the adjuvants' concentration in the formulation, the effect of the volume of the aqueous phase on the droplet diameter was examined. It was shown that a substantial decrease in the volume of the aqueous phase (e.g., from 99 mL down to 4 mL) resulted in a nanoemulsion with an average droplet diameter of 40 nm and adjuvant concentrations equal to 5000 μg squalene (≥ of squalene concentration in ADAVAX) and 2000 μg tocopherol-α per 100 μl dose. Furthermore, the nanoemuslion was shown to exhibit storage stability at 4ºC for more than 3 months. The developed SNEDDS formulation could thus be considered as a promising strategy for the delivery of vaccines.

KEYWORDS: self-nanoemulsifying drug delivery systems, vaccines, adjuvants

Προφορική

ΚΑΤΑΛΥΤΕΣ Ni ΚΑΙ Ru ΔΙΕΣΠΑΡΜΕΝΟΙ ΣΕ ΦΟΡΕΙΣ CeO_2-M_2O_3 (M: La, Pr, Nd, Eu, Gd, Dy, Er) ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΤΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΞΗΡΗΣ ΑΝΑΜΟΡΦΩΣΗΣ ΤΟΥ ΜΕΘΑΝΙΟΥ ΠΡΟΣ ΑΕΡΙΟ ΣΥΝΘΕΣΗΣ

Π. Μαλλής[1], Ξ. Θώμου[1], Γ. Μπάμπος[1], Ι. Γεντεκάκης[2], Δ. Κονταρίδης[1,*]

[1]Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Πατρών, 26504, Πάτρα, Ελλάδα

[2]Σχολή Χημικών Μηχανικών και Μηχανικών Περιβάλλοντος, Πολυτεχνείο Κρήτης, 73100, Χανιά, Ελλάδα

*dimi@chemeng.upatras.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η ξηρή αναμόρφωση του CH_4 με CO_2 (DRM) προς παραγωγή αερίου σύνθεσης (μίγμα H_2 και CO) έχει προσελκύσει τα τελευταία χρόνια το έντονο ενδιαφέρον της επιστημονικής κοινότητας λόγω των συγκριτικών πλεονεκτημάτων που προσφέρει σε σύγκριση με τις διεργασίες αναμόρφωσης με ατμό και μερικής οξείδωσης του CH_4 [1]. Σε αυτά περιλαμβάνονται η ταυτόχρονη αξιοποίηση δύο θερμοκηπικών αερίων (CH_4, CO_2), η παραγωγή αερίου σύνθεσης με μοριακή αναλογία H_2/CO κοντά στη μονάδα, καθιστώντας το ιδανικό για αντιδράσεις Fischer-Tropsch, και η δυνατότητα απευθείας εκμετάλλευσης του βιοαερίου (50 – 70% CH_4 και 25 – 50% CO_2) που προέρχεται από διεργασίες αναερόβιας χώνευσης της βιομάζας [1]. Η απόδοση των στηριγμένων μεταλλικών καταλυτών για την αντίδραση DRM εξαρτάται σημαντικά από τη φύση του φορέα και των προωθητών που χρησιμοποιούνται [2]. Για παράδειγμα, η τροποποίηση του οξειδίου του Δημητρίου (CeO_2) με σπάνιες γαίες, οδηγεί σε ενίσχυση τόσο της ικανότητας του CeO_2 για αποθήκευση οξυγόνου όσο και της κινητικότητας του πλεγματικού οξυγόνου που διαθέτει. Τα χαρακτηριστικά αυτά έχουν ως αποτέλεσμα την καταστολή των αντιδράσεων που οδηγούν στην εναπόθεση άνθρακα στην ενεργό καταλυτική φάση κατά τη διάρκεια της αντίδρασης DRM και την ενεργοποίηση του CO_2 στην επιφάνεια του φορέα [2,3]. Στην παρούσα εργασία μελετήθηκαν δύο σειρές καταλυτών (5 wt.% Ni και 1 wt.% Ru) στηριγμένων σε φορείς μικτών οξειδίων $CeO_2M_2O_3$ (M: La, Pr, Nd, Eu, Gd, Dy, Er). Οι φορείς συντέθηκαν με τη μέθοδο της συγκαταβύθισης [4] και η εναπόθεση του μετάλλου έγινε με τη μέθοδο του υγρού εμποτισμού. Οι καταλύτες χαρακτηρίστηκαν ως προς την ειδική τους επιφάνεια και τα δομικά χαρακτηριστικά τους με τη μέθοδο ρόφησης N_2 σε θερμοκρασία υγρού αζώτου (BET) και την τεχνική περίθλασης ακτίνων Χ (XRD), αντίστοιχα. Η καταλυτική συμπεριφορά των υλικών για την αντίδραση DRM μελετήθηκε στο θερμοκρασιακό εύρος 550 – 800 °C με σύσταση τροφοδοσίας 50%CH_4-50%CO_2. Μεταξύ των καταλυτών Ni, την υψηλότερη απόδοση προς αέριο σύνθεσης επέδειξε το δείγμα Ni/ CeO_2-Pr_2O_3 ενώ από τους καταλύτες Ru ξεχώρισαν οι Ru/CeO_2-Dy_2O_3 και Ru/ CeO_2-Gd_2O_3.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Ξηρή αναμόρφωση, μεθάνιο, Ru, CeO2, μικτά οξείδια, αέριο σύνθεσης

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ: Η εργασία υλοποιήθηκε στο πλαίσιο της Δράσης ΕΡΕΥΝΩ - ΔΗΜΙΟΥΡΓΩ - ΚΑΙΝΟΤΟΜΩ και συγχρηματοδοτήθηκε από την Ευρωπαϊκή Ένωση και εθνικούς πόρους μέσω του Ε.Π. Ανταγωνιστικότητα, Επιχειρηματικότητα & Καινοτομία (ΕΠΑνΕΚ) (MIS 5074538/ Τ1ΕΔΚ 00955).

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Yentekakis, I. V., Panagiotopoulou, P., Artemakis, G. (2021). *Appl. Catal. B.* 296: 120210.
[2] Ranjekar, A. M., Yadav, G. D. (2021). *J. Indian Chem. Soc.* 98: 100002.
[3] Wang, F., et al. (2017) *Catal.* 281: 295-303.
[4] Li, J.-G., Ikegami, T., Lee, J.-H., Mori, T. (2001). *Acta mater.* 49: 419.

Προφορική

ΥΔΡΟΓΟΝΟΙΣΟΜΕΡΕΙΩΣΗ ΑΠΟΘΕΙΩΜΕΝΟΥ ΝΤΙΖΕΛ ΜΕ ΚΑΤΑΛΥΤΗ Pt ΥΠΟΣΤΗΡΙΓΜΕΝΟ ΣΕ ΠΥΡΙΤΙΚΟΑΡΓΙΛΟΦΩΣΦΟΡΙΚΟ ΥΛΙΚΟ

Σ.Α. Καρακούλια[1], Ε. Ηρακλέους[1,2], Α.Α. Λάππας[1]

[1] Ινστιτούτο Χημικών Διεργασιών & Ενεργειακών Πόρων (ΙΔΕΠ), ΕΚΕΤΑ, 57001 Θεσσαλονίκη [2] Σχολή Επιστημών και Τεχνολογίας, Διεθνές Πανεπιστήμιο Ελλάδος, 57001 Θεσσαλονίκη

** matoula@certh.gr*

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η (υδρογόνο)ισομερείωση είναι μία πολύ σημαντική καταλυτική διεργασία καθώς μπορεί να μετατρέψει γραμμικά αλκάνια στα αντίστοιχα διακλαδισμένα ισομερή τους. Η ισομερείωση μεγαλύτερων γραμμικών αλκανίων (C16) στην περιοχή των καυσίμων ντίζελ είναι εξαιρετικά επιθυμητή καθώς τα διακλαδισμένα αλκάνια έχουν υψηλότερο σημείο ροής και θόλωσης, οδηγώντας έτσι στην παραγωγή τελικών καυσίμων με βελτιωμένες ιδιότητες ψυχρής ροής. Πρόκληση στην διεργασία αυτή είναι η ανάπτυξη ενεργών καταλυτών σε χαμηλές θερμοκρασίες, ανθεκτικών σε προσμίξεις και εκλεκτικών στις αντιδράσεις υδρογονοισομερείωσης, με ελαχιστοποίηση των παράπλευρων, δευτερογενών αντιδράσεων διάσπασης και υδρογονοδιάσπασης. Στα πλαίσια του προγράμματος PROOF, σειρά καταλυτών Pt, Ni και συνδυασμού τους υποστηριγμένοι σε συνθετικά πυριτικοαργιλοφωσφορικά υλικά (SAPO-11) με διαφορετικά πορώδη και όξινα χαρακτηριστικά δοκιμάστηκαν στην υδρογονοισομερείωση πρότυπης ένωσης κδεκαεξανίου. Τόσο οι καταλύτες Ni όσο και οι καταλύτες Pt ήταν ιδιαίτερα αποδοτικοί στην εκλεκτική υδρογονοισομερείωση κ-δεκαεξανίου υποστηριγμένοι στο βέλτιστο υπόστρωμα SAPO11 με μοιρασμένο μικρο- και μεσο-πορώδες έχοντας ήπια όξινα χαρακτηριστικά. Βέλτιστος καταλύτης ήταν ο καταλύτης 0.5 %κ.β. Pt/SAPO-11 που παρουσίασε υψηλή δραστικότητα και εξαιρετικά υψηλή εκλεκτικότητα (95%κ.β.) ως προς το επιθυμητό προϊόν. Ο καταλύτης αυτός αξιολογήθηκε στη συνέχεια στην υδρογονοισομερείωση αποθειωμένου ντίζελ στην πιλοτική μονάδα του ΕΠΚΥ σε σταθερές συνθήκες λειτουργίας (300 °C, 30 bar, 2 h^{-1} και μοριακό λόγο H_2/ντήζελ 15) για περισσότερο από 65 ώρες συνεχούς λειτουργίας. Το πιλοτικό πείραμα ανέδειξε την σταθερότητα του καταλύτη και την επιτυχή ισομερείωση της τροφοδοσίας με πάνω από 99 % κ.β. απόδοση σε υγρό προϊόν και βελτίωση των ιδιοτήτων ψυχρής ροής κατά 4 – 6 βαθμούς κελσίου.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: υδρογονοισομερείωση, ντίζελ, Pt/SAPO, κ-δεκαεξάνιο.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η παρούσα εργασία υλοποιήθηκε στα πλαίσια του ερευνητικού έργου «Καινοτόμες Καταλυτικές Διεργασίες Αξιοποίησης Κλασμάτων Πετρελαίου Χαμηλής Αξίας για Παραγωγή Αναβαθμισμένων Καυσίμων και Πετροχημικών Πρώτων Υλών-[PROOFF]», και συγχρηματοδοτήθηκε από την Ευρωπαϊκή Ένωση και εθνικούς πόρους μέσω του Ε.Π. Ανταγωνιστικότητα, Επιχειρηματικότητα & Καινοτομία (ΕΠΑνΕΚ 2014-2020), Δράση ΕΡΕΥΝΩ-ΔΗΜΙΟΥΡΓΩ-ΚΑΙΝΟΤΟΜΩ (κωδικός έργου: Τ1ΕΔΚ-03057).



Προφορική

GAS DEHUMIDIFICATION USING SUPPORTED IONIC LIQUID MEMBRANES

D. Vroulias[1,2], V. Dracopoulos[1], T. Ioannides[1,*]

[1]Foundation for Research and Technology-Hellas, Institute of Chemical Engineering Sciences (FORTH/ICE-HT), GR-26504 Patras, Greece

[2]Department of Chemistry, University of Patras, GR-26504 Patras, Greece

*theo@iceht.forth.gr

ABSTRACT

Membrane-based technology for gas dehumidification (or drying) is in the spotlight because of its technical, energy-efficiency and ecofriendly advantages compared to conventional absorption, adsorption and refrigeration methods [1]. Typically, hydrophilic polymer membrane materials have been investigated in different dehumidification applications such as natural gas dehydration, flue gas drying, ventilation, and air conditioning systems [1]. However, they face performance limitations and, as a result, a new research direction has recently been established by immobilizing ionic liquids (ILs) on porous substrates to tackle such issues.

In this work, two series of pyridine-based ILs based on were prepared. The first group includes ILs with varying alkyl chain length of the cation while in the other group, various anions were used keeping the same cation structrure. The chemical structure of ILs was confirmed by FTIR and NMR spectroscopy and their viscosity was measured while the density of ILs was theoretically calculated. Short-term thermal stability of ILs was also investigated by thermogravimetric analysis (TGA) and glass transition temperature of ILs was determined using differential scanning callorimery (DSC). Supported ionic liquid membranes (SILMs) were prepared by drop-casting ILs on a hydrophobic PVDF substrate. Finally, pure and mixed gas and water vapor permeability measurements were carried out using the Wicke-Kallenbach method.

It has been demonstrated that the water vapor permeability of synthesized ILs can be tuned by selection of a counter anion with high hydrophilicity. The membrane with the IL containing the more hydrophilic counter anion ($MeSO_3^-$) had the highest water vapor permeability and H_2O/gas selectivities. The performance of this membrane in terms of water vapor permeation properties is among the highest reported in the literature.

KEYWORDS: Supported ionic liquid membranes (SILMs), gas dehydration, air dehumidification, water vapor permeability.

ACKNOWLEDGEMENTS

This research has been co-financed by European Union and Greek national funds through the Operational Program Competitiveness, Entrepreneurship and Innovation, under the call RESEARCH–CREATE–INNOVATE (project code:T1EDK-00279).

REFERENCES

[1] Scovazzo, P. (2010). *J. Membr. Sci.* 355: 7-17.

Προφορική

ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΚΑΙΝΟΤΟΜΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ ΜΕ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΕΡΓΑΛΕΙΩΝ

Ν. Πιστοφίδης*, Κ. Καρακώστας
Α.Ε. Τσιμέντων TITAN, Αθήνα, Ελλάδα
*pistofidisn@titan.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Ένα θέμα που παραμένει επίκαιρο στο χώρο της εκπαίδευσης είναι η σύνδεση των γνώσεων που παρέχει το υφιστάμενο εκπαιδευτικό σύστημα με την παραγωγή. Προκειμένου να γεφυρωθούν τα κενά, στον Όμιλο TITAN αναπτύχθηκε και εφαρμόζεται ένα υβριδικό σύστημα βιομηχανικής εκπαίδευσης που στοχεύει στο επιστημονικό και στο τεχνικό δυναμικό του Ομίλου.

Το υβριδικό σύστημα συνδυάζει τη θεωρητική εκπαίδευση (εισηγήσεις σε μορφή οργανωμένων σεμιναρίων) με την άμεση άσκηση, με εφαρμογή των αποκτηθεισών γνώσεων στην πράξη (on-the-job training). Για την αποτελεσματικότερη λειτουργία του συγκεκριμένου μοντέλου, τα αντικείμενα εκπαίδευσης έχουν διαιρεθεί σε βασικά και προχωρημένα, ανάλογα με την επαγγελματική εμπειρία του κάθε εκπαιδευόμενου. Για τον ίδιο σκοπό, καθήκοντα εκπαιδευτή ανατίθενται κυρίως σε εργαζόμενους του Ομίλου με εμπειρία στα επιμέρους αντικείμενα, οι οποίοι καθοδηγούνται και προετοιμάζονται από προσωπικό με εξειδίκευση στην εκπαίδευση ενηλίκων. Παράλληλα, το πρόγραμμα εμπλουτίζεται με εξωτερικούς εκπαιδευτές, ώστε να παρέχεται και μια εναλλακτική οπτική.
Για την υποστήριξη του παραπάνω προγράμματος, αναπτύσσεται εξειδικευμένη ψηφιακή πλατφόρμα με διαδικτυακά εκπαιδευτικά προγράμματα (e-Learning) υψηλού βαθμού διαδραστικότητας. Τα συγκεκριμένα εκπαιδευτικά προγράμματα, πέρα από την παροχή των απαραίτητων γνώσεων, παρέχουν ταυτόχρονα στον εκπαιδευόμενο και υλικό στο οποίο μπορεί να ανατρέξει ανάλογα με τις ανάγκες της τρέχουσας εργασίας του.
Όπως φάνηκε από τα ερωτηματολόγια αξιολόγησης, το υβριδικό σύστημα έγινε αποδεκτό με πολύ θετικά σχόλια από τους εκπαιδευόμενους. Η προσέγγιση αυτή επίσης επέτρεψε τη συμμετοχή στην ανάπτυξη του εκπαιδευτικού υλικού και την υλοποίηση του προγράμματος μεγάλου αριθμού έμπειρων στελεχών από διαφορετικά κέντρα δραστηριότητας του Ομίλου TITAN. Αυτό είχε ως συνέπεια τη διάχυση καλών πρακτικών, ενώ ταυτόχρονα ενισχύθηκε η εταιρική κουλτούρα σε όλο το εύρος του Ομίλου.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: βιομηχανική εκπαίδευση, υβριδικό σύστημα, e-learning, τσιμέντο

Αναρτημένη

ΣΥΝΘΕΣΗ ΚΑΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ ΚΑΤΑΛΥΤΙΚΩΝ ΥΛΙΚΩΝ ΓΙΑ ΤΗ ΣΥΝΘΕΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΩΝ ΦΟΡΕΩΝ ΑΠΟ ΥΔΡΟΓΟΝΩΣΗ ΤΟΥ ΔΙΟΞΕΙΔΙΟΥ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ

Α. Μπακρατσά[1], Γ. Καστρινάκη[2]*, Β. Ζαχαροπούλου[2], Γ. Καραγιαννάκης[2], Β. Ζασπάλης[1,2]

[1] Τμ. Χημικών Μηχανικών, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Τ.Θ. 1517, 54006, Θεσσαλονίκη

[2] Εργαστήριο Ανόργανων Υλικών, ΙΔΕΠ, ΕΚΕΤΑ, 57001, Θεσσαλονίκη

*georgiak@certh.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η διαχείριση και εκμετάλλευση του CO_2 , ενός αερίου που παράγεται από πλήθος ανθρωπογενών δραστηριοτήτων και είναι άρρηκτα συνδεδεμένο με το φαινόμενο του θερμοκηπίου και την υπερθέρμανση του πλανήτη, αποτελεί ζήτημαμείζονος σημασίας. Η μετατροπή του CO_2 σε υδρογονάνθρακες τύπου βενζίνης ($C_5 – C_{11}$) αποτελεί αναδυόμενη και πολλά υποσχόμενη προσέγγιση καθώς εφόσον καταστεί οικονομική θα μπορούσε να αποτελέσει περιβαλλοντικά φιλικά λύση υψηλής συμβατότητας με τις τρέχουσες υποδομές. Μέσω της διπλής αντίδρασης Reverse Water-Gas Shift (RWGS) και Fischer–Tropsch, το CO_2 μετατρέπεται σε CO και έπειτα υδρογονώνεται προς υδρογονάνθρακες. Η επιλογή του καταλύτη παίζει καθοριστικό ρόλο στο τι προϊόντα θα σχηματισθούν. Στη συγκεκριμένη εργασία, συντέθηκαν νανοσωματίδια μαγνητίτη, στα οποία προστέθηκαν νάτριο και κάλιο σε αναλογία 1:1 και 1:2. Οι δύο οικογένειες υλικών αναμίχθηκαν με μανγησία (MgO), αλούμινα (Al_2O_3) και HZSM-5 και έπειτα πραγματοποιήθηκε ξηρή ανάμιξη ανάμεσα στα νανοσωματίδια μαγνητίτη-MgO, μαγνητίτη-Al_2O_3 και HZSM-5.

Στη συνέχεια, διενεργήθηκε χαρακτηρισμός των σωματιδίων με Περιθλσιμετρία Ακτίνων X (XRD). Με βάση τα δεδομένα που προέκυψαν και την εξίσωση Scherrer υπολογίστηκε η διάμετρος των κρυσταλλιτών ίση με 12.41 nm, 13.08 nm και 9.83 nm για τα νανοσωματίδια Fe_3O_4 , $NaFe_3O_4$ (1:1), KFe_3O_4 (1:1) αντίστοιχα. Με την βοήθεια μετρήσεων ρόφησης-εκρόφησης υγρού αζώτου προσδιορίστηκε η ειδική επιφάνεια BET των νανοσωματιδίων, η οποία βρέθηκε ίση με 146 m^2/g, 409 m^2/g ίση με 205 m^2/g στο Fe_3O_4, στο HZSM-5 και στα ZeO-MgO νανοσωματίδια αντίστοιχα. Επιπλέον, πραγματοποιώντας ανάλυση με την μέθοδο της Δυναμικής Σκέδασης Φωτός (DLS) διαπιστώθηκε ότι τα σωματίδια της μαγνησίας (50 nm) είναι μικρότερα από του HZSM-5 (500 nm). Η ανάλυση Particle Size Distribution (PSD) έδειξε ότι η διάμετρος των σωματιδίων της αλουμίνας είναι μεγαλύτερη από αυτή του HZSM-5. Με την Υπέρυθρη Φασματοσκοπία με Μετασχηματισμό Fourier (FTIR) ανιχνεύθηκαν στα νανοσωματίδια οι χαρακτηριστικές κορυφές δεσμών του μαγνητίτη, του μαγκεμίτη, του γκαιτίτη, του HZSM-5, της μαγνησίας και της αλουμίνας. Από την Ηλεκτρονική Μικροσκοπία Σάρωσης (SEM-EDS) στα νανοσωματίδια ZeO-MgO διαπιστώθηκε η ύπαρξη Al,Fe,Si,Mg,O σε αυτά. Τα υλικά μελετήθηκαν ως προς τις όξινες θέσεις τους με τη μέθοδο θερμοπρογραμματιζόμενης εκρόφησης (TPD) με χρήση αμμωνίας καθώς και σε προκαταρκτικά καταλυτικά πειράματα στερεάς κλίνης για την αξιολόγησή τους ως προς τη σύνθεση υδρογονανθράκων.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: νανοσωματίδια, ζεόλιθοι, CO2 μετατροπή, Fischer-Tropsch

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Wei, J. *et al.* (2017).*Nature Communications.* 8(1), doi:10.1038/ncomms15174.

Προφορική

Li-ION ANODE AND CATHODE CHARACTERISATION BY EX-SITU AND OPERANDO RAMAN SPECTROSCOPY

G. Kastrinaki[1*], A. Zygogianni[1], E. Daskalos [1], D. Zarvalis[1], G. Karagiannakis[1]
[1]Chemical Process and Energy Resources Institute, CERTH, 6th km Charilaou-Thermi, 57001, Thessaloniki
*georgiak@certh.gr

ABSTRACT

Energy is one of the keystones of prosperity, and electrochemical energy storage plays a significant role in the ongoing transition towards a low-carbon economy. It enables the decarbonisation of both the transport and power sector and is already an essential technology for several strategic industries. The complexity of physicochemical processes inside these devices renders any development dependent on the proper description and monitoring of all materials' inherent evolution and interaction inside an electrochemical cell. Rarely has any progress in a technology depended so much on characterisation and understanding of all basic processes as for electrochemical energy storage devices. The current work focuses on characterising Li-ion-based electrodes, namely anodes and cathodes by Raman spectroscopy, either by ex-situ means, namely, post mortem analysis or in operando mode, where the lithiation and delithiation of the active material can be characterised during the discharging and charging mode respectively.

In the current study, the cathode consists of $LiMn_2O_4$ as the active material and carbon black as the conducting element. The Raman spectrum exhibits the main peak at 620 cm^{-1} related to the A1g mode related to Mn^{3+}-O bonds vibration in MnO_6 octahedra and the D (~1350 cm^{-1}) and G (~1580 cm^{-1}) characteristic bands for carbon black. The cathodes are cycled until 60% specific capacity, namely End of Life (EOL). The correlation of Raman spectra acquired for Fresh and EOL presents a shift of the peak at about 350 cm^{-1} to lower wavenumbers and a shift of the peak at about 620 cm^{-1} to higher wavenumbers. An exemplary deconvolution of the $LiMn_2O_4$ spectral area using a template with six Lorentzian–shaped bands, according to Slautin et al. [1], in order to correlate the variation of molecular bonds to material degradation by delithiation process.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Li-ion batteries, Raman, LMO, cathode, operando

REFERENCES

[1] Slautin, B., Alikin, D., Rosato, D., Pelegov, D., Shur, V., Kholkin, A. Local Study of Lithiation and Degradation Paths in LiMn2O4 Battery Cathodes: Confocal Raman Microscopy Approach. *Batteries* (2018), 4, 21.

Προφορική

Metal oxide nanostructured materials for comfort-living

E. Gagaoudakis[1*], E. Skiri[1], S. Stefa[1], E. Mantsiou[1], L. Zouridi[1,2], E. Aperathitis[1], G. Kiriakidis[1], V. Binas[1,3]
[1]Institute of Electronic Structure & Laser, Foundation for Research and Technology (FORTH-IESL), Herakleion, Greece
[2]Department of Materials Science and Technology, University of Crete, Herakleion, Greece
[3]Department of Physics, University of Crete, Heraklion, Greece * mgagas@iesl.forth.gr

ABSTRACT

The time that humans spend in the internal of buildings (workplaces, houses) is increased continuously. As a result, the control of the temperature as well as the air quality are critical parameters for a comfort-living place. In order to create these conditions heating, ventilation and air conditioning (HVAC) systems are used, leading to a huge energy consumption. To overcome this subject, materials that have the ability to enhance the air quality or regulate the internal temperature can be applied in the building sector increasing the energy efficieny of the building. In the present work, ZnO has been employed for the degradation of Nitric Oxides (NOx) gases through photocatalytic process[1], while VO_2 was tested as a thermochromic coating on glazing system[2] in order to control the internal temperature of the building.

NO_2 and NO gases are very common air pollutants both inside a building and in outside the envinroment. They are responsible for a series of dangerous human diseases, mainly conected with the respiratory system. In this study, ZnO coatings were apllied to various substrtates and tested against NOx degradation through photocatalytic process, under UV or visible irradiation. As a result a photocatalytic performance of 70% and 25% under UV and visible illumination, respectively, was succeeded. Finally, the ZnO photocatalytic coatings were applied in the internal of Demo-Houses and tested under real environment conditions, showing similar results.
Another important parameter which is related with the energy efficiency of the building is the control of internal temparure. This can be succeded by applying thermochromic coatings on the top glazing systems that is used in windows, known as "smart" windows. Vanadium dioxide is a wellknown thermochromic material, which is infrared (IR) transparent for temperature below $T_C = 68°C$, while for temperature above T_C it highly reflects the IR radiation. Moreover, it remains transparent in the visible, independent the temperature. In this work, hydrothermaly synthesized VO_2 thermochromic films were deposited on glass substrates via spin coating method. The thermochromic coatings showed $T_C = 65°C$, IR switching = 10% at $\lambda = 2000$ nm and visible transmittance Trvis = 47% at $\lambda = 600$ nm.

KEYWORDS: Vanadium dioxide, thermochromic glazing systems, Zinc oxide, photocatalysis

ACKNOWLEDGEMENTS

This activity has received funding from the European Institute of Innovation and Technology (EIT), a body of the European Union, under the EU Framework Programme for Research and Innovation, Horison 2020. This work was carried out in the framework of the IDEAL project (KAVA Reference Number: 19040). This research is co-financed by Greece and the European Union (European Social Fund- ESF) through the Operational Programme «Human Resources Development, Education and Lifelong Learning» in the context of the project "Reinforcement of Postdoctoral Researchers - 2nd Cycle" (MIS-5033021), implemented by the State Scholarships Foundation (IKY).

REFERENCES

[1] V. Binas, D. Venieri, D. Kotzias, G. Kiriakidis. (2017) *Journal of Materiomics*, 3:3-16.
[2] E. Gagaoudakis, E. Aperathitis, G. Michail, G. Kiriakidis, V. Binas. (2021) *Sol. Energy Mater. Sol. Cells.* 220.

Προφορική

PHYSICOCHEMICAL STUDY OF HIGHLY POROUS g-C_3N_4 NANOSHEETS WITH SUPERIOR ADSORPTION CAPACITY

S. Stefa[1,2*], M. Lykaki[2], M. Griniezaki[1], M. Dimitropoulos[3,4], G. Paterakis[3,4], C. Galiotis[3,4], G. Kiriakidis[1,5], M. Konsolakis[2], V. Binas[1,5**]

[1]Institute of Electronic Structure and Laser (IESL), FORTH, Vasilika Vouton, Heraklion, Greece;
[2]Industrial, Energy and Environmental Systems Lab (IEESL), School of Production Engineering and Management, Technical University of Crete, Chania, Greece;
[3]Department of Chemical Engineering, University of Patras, Patras, Greece;
[4]Institute of Chemical Engineering Sciences (ICE-HT), FORTH, Patras, Greece;
[5]Department of Physics, University of Crete, Heraklion, Greece
*sstefa@iesl.forth.gr **corresponding: binasbill@iesl.forth.gr

ABSTRACT

Graphitic carbon nitride (g-C_3N_4) has been considered as a promising metal-free semiconductor for sustainable environmental applications due to its unique physicochemical properties [1]. The classic thermal condensation of low-cost carbon and nitrogen-based precursors results in the production of bulk g-C_3N_4, which however displays several shortcomings for environmental remediation, including low specific surface area, insufficient visible light utilization, and more importantly, rapid recombination of photogenerated charge carriers as a result of bulk structural defects due to layers' stacking [2]. So, in order to diminish these setbacks, the stacked layers are separated through exfoliation processes. An effective method of transforming bulk g-C_3N_4 into thin-layer g-C_3N_4 nanosheets could lead to increased specific surface area, enhanced physicochemical properties and high adsorption capacity [3].

In the present work, highly porous g-C_3N_4 nanosheets were prepared via thermal polycondensation of melamine followed by thermal exfoliation. A comparative study of bulk g-C_3N_4 and porous g-C_3N_4 nanosheets was carried out by employing extensive characterization tools to probe their structural, optical and physicochemical properties, namely, N_2 adsorption at –196 °C, TGA, AFM, XRD, SEM/ TEM, UV–Vis DRS, XPS, Raman and FTIR spectroscopy. The results revealed the formation of highly porous g-C_3N_4 nanosheets with a well-oriented structure and above-average chemical stability. The as-synthesized g-C_3N_4 nanosheets possess a large surface area of 212 m^2/g as opposed to 10 m^2/g of the respective bulk material. Both bulk and porous g-C_3N_4 nanosheets were evaluated as adsorbents using cationic methylene blue (MB), with the latter exhibiting ca. 2 times higher adsorption capacity at alkaline pH. The superior adsorptive properties of the as-prepared material can be well interpreted on the basis of their improved physicochemical and structural properties as compared to the bulk g-C_3N_4.

KEYWORDS: g-C_3N_4 nanosheets, thermal exfoliation, ζ potential, adsorption capacity

ACKNOWLEDGEMENTS

This work was supported by LIFE VISIONS project (LIFE19 ENV/GR/000100)with the contribution of the LIFE Programme of the European Union. This work reflects only the authors' view and CINEA is not responsible for any use that may be made of the information it contains

REFERENCES

[1] Wang, X., Maeda, K., Thomas, A., Takanabe, K., Xin, G., Carlsson, J.M., Domen, K., & Antonietti, M. (2009). *Nat. Mater.* 8: 76–80.
[2] Zhao, Z., Ma, Y., Fan, J., Xue, Y., Chang, H., Masubuchi, Y., & Yin, S. (2018). *J. Alloys Compd.* 735: 1297–1305.
[3] Ismael, M. (2020). *J. Alloys Compd.* 846: 156446.

Αναρτημένη

SYNTHESIS AND CHARACTERIZATION OF 3-D ALUMINA SCAFFOLDS FOR HUMAN NEURAL PRECURSOS CELLS TISSUE-LIKE APPLICATIONS

N. Anagostakis[1], G. Kastrinaki[2]*, C. Pagkoura[2], E. M. Pechlivani[3], N. Kladovasilakis[3] ,S. Petrakis[4], I. Gkekas[4], V. T. Zaspalis[1,2], A. Asimakopoulou[2]

[1] Department of Chemical Engineering, Aristotle Unoversity of Thessaloniki, 54006, Thessaloniki
[2]Chemical Process and Energy Resources Institute, CERTH, 57001, Thessaloniki
[3] Information Technologies Institute, CERTH, 57001, Thessaloniki
[4]Institute of Applied Biosciences, CERTH, 57001 Thessaloniki
*georgiak@certh.gr

ABSTRACT

The nervous system is characterized by high-complexity and three-dimensional (3D) interconnectivity of its cellular components, i.e., the neurons and non-neuronal glial cells. However,
in brain disorders (e.g. traumatic brain injury), tissue architecture is damaged and neuronal signals
which regulate the homeostasis and function of the body are not properly transmitted. The recent
advances in induced-pluripotent stem cell technology and the development of the appropriate diferentiation protocols allowed the in vitro generation of human neuronal cells which could be used for biotechnological or regenerative therapeutic approaches. These cells are predominantly grown in two-dimensional (2D) monolayer cultures which are easy to use and analyze. However, tissue-specific architecture and mechanical signals that regulate the maturation, communication, and physiological function of neurons are not properly modelled. In contrast, 3D cultures allow the organization of neuronal cells into tissue-like structures that better reproduce the in vivo microenvironment. Neural blocks or cell spheroids have been previously utilized for the construction of complex 3D structures. Although promising, these structures may not be functional in vitro or in vivo, due to insucient provision of nutrients in cells of their inner layers or limited integration and poor functionality into the host tissue.

In the current study 3D alumina structures have been synthesized either by: i) the foam replica technique, i.e. by coating alumina nanoparticles upon polyurethane sponges, which are used as sacrificial templates, followed by calcination protocols aiming at controllable removal of the organic phase and sufficient sintering of the alumina phase, or ii) coating of 3D printed SiO_2 porous structures with a boehmite precursor solution. The aim of the present work is to examine whether the established biocompatibility of alumina-based 2D ceramic materials observed and described in previous work [1] also applies in the case of 3D foam-like bioceramics and further evaluate whether the proliferation of human neural precursor cells (NPCs) and their differentiation into functional neurons can be favored in three-dimensional structures.

KEYWORDS: alumina, scaffold, neural precursor cells

REFERENCES

[1] Asimakopoulou, A., Gkekas, I., Kastrinaki, G., Prigione, A., Zaspalis, V.T., & Petrakis, S. (2020), *J. Funct. Biomater.*, 11 (65).

Αναρτημένη

DESIGN OF VISIBLE LIGHT ACTIVE PHOTOCATALYTIC NANOMATERIALS: FROM LAB TO REAL ENVIRONMENTAL APPLICATIONS

M. Zografaki [1,2*], E.Skliri [1], S. Stefa[1,4], E. Gagaoudakis[1], G. Kiriakidis[1], V. Binas[1,3]**

[1]Institute of Electronic Structure and Laser (IESL), FORTH, P.O. Box 1527, Vasilika Vouton, GR-71110 Heraklion, Greece;
[2]Department of Materials Science and Technology, University of Crete, Heraklion, Greece
[3]Department of Physics, University of Crete, Heraklion, Greece
[4]Industrial, Energy and Environmental Systems Lab (IEESL), School of Production Engineering and Management, Technical University of Crete, GR-73100 Chania, Greece;
*mzografaki@materials.uoc.gr
Corresponding: binasbill@iesl.forth .gr

ABSTRACT

Air quality is an important determinant of human health, comfort and productivity. Indoor air pollutants are often 2 to 5 times higher than outdoor levels, and in some cases these levels can exceed 100 times that of outdoor levels of the same pollutants. In other words, sometimes the air inside can be more harmful than the air outside[1]. Indicative air cleaning technologies which have been developed during the recent years are: filtration and adsorption, electrostatic air purification, air filtration and gas adsorption filtration, ozonation, non-thermal plasma and photocatalytic oxidation (PCO). PCO is a general air cleaning technology, which is able to degrade Volatile Organic Compounds (VOCs), such as aromatics, alkanes, odor compounds etc. Air cleaning photocatalytic technology is based on the principle that radiation of suitable wavelengths can be absorbed by semiconductors, which leads to the creation of reactive oxygen species (ROS) that can degrade air pollutants. TiO2 is the most commonly-used semiconductor in PCO research[2].

In the present work, visible light active photocatalytic nanomaterials based on titanium dioxide doped with transition metals, were prepared via a modified sol gel procedure. The synthetic procedure is simple, quick, inexpensive, and allows for large-scale material production and application[1].

Mn doped titanium dioxide shows the best photocatalytic activity under visible light, and used to prepare photocatalytic paints [3,4,5]. This photocatalytic paint applied on the surface of 1m x 1m panels (up-scale coatings) such as gypsum board, for the performance of real-time measurements in the Demo-Houses. The interior area of the Demo-House where the up-scale panels will be applied is 9m^2 (ceiling and walls), and approximately 1,5 Kg of photo-paint will be used.

KEYWORDS: photocatalytic nanomaterials, Mn doped titanium dioxide, air quality, paints, demo houses

ACKNOWLEDGEMENTS

This work was supported by LIFE VISIONS project (LIFE19 ENV/GR/000100) with the contribution of the LIFE Programme of the European Union. This work reflects only the authors' view and CINEA is not responsible for any use that may be made of the information it contains.

REFERENCES

[1]Binas, V., Stefanopoulos, V., Kiriakidis, G., Papagiannakopoulos, P. (2019) Journal of Materiomics. 5:56-65.
[2]Binas, V., Venieri, D., Kotzias, D., Kiriakidis, G.(2017) Journal of Materiomics. 3:3-16.
[3]Kotzias, D., Binas, V. & Kiriakidis, G. (2020). Smart Surfaces. 63:875–881.
[4]Maggos, T. Binas, V., Siaperas, V., Terzopoulos, A., Panagopoulos, P., Kiriakidis, G. (2019) Applied Sciences. 9:4837.
[5]Binas, V., Papadaki, D., Maggos, T., Katsanaki, A., Kiriakidis, G. (2018) Construction and Building Materials. 168:923. **1**

Προφορική

METAL-DOPED CdS/MoS_2 HETEROJUNCTIONS FOR PHOTOCATALYTIC DEGRADATION OF ORGANIC POLLUTANT

N. Karamoschos [1,*], E. Paraschoudi[1], F. Bairamis [1], I. Konstantinou [1,2] and D. Tasis [1,3]
[1]Department of Chemistry, University of Ioannina, 45110 Ioannina, Greece
[2]University Research Center of Ioannina (URCI), Institute of Environment and Sustainable Development, Ioannina 45110, Greece
[3]University Research Center of Ioannina (URCI), Institute of Materials Science and Computing, Ioannina 45110, Greece
*Correspondence: k4520fd@yahoo.gr

ABSTRACT
The present work describes the synthesis of metal-doped CdS/MoS_2/MoO_3 heterojunctions, prepared by a two-step microwave-assisted solvothermal approach. The samples were characterized by X-ray diffraction spectroscopy (XRD), scanning electron microscopy (SEM), X-ray photoelectron spectroscopy (XPS), Raman analysis as well as diffuse reflectance spectroscopy (DRS). The photocatalytic activity was assessed against the decomposition of 4-nitrophenol, in the presence of oxalic acid as sacrificial agent. At macroscopic scale, the hybrids demonstrated a certain level of phase separation, implying an inhomogeneous distribution of cocatalyst nanoparticles within the main semiconductor matrix. XPS analysis revealed that the main molybdenum-based species found was MoS_2, whereas MoO_3 was formed also. DRS measurements showed no actual shift of the absorption edge of hybrids, when compared with the corresponding one of bare CdS nanoparticles. The different photocatalytic activities may be attributed to differences in the relative population of heterojunctions and to the variable ratio of the molybdenum-based species (disulfide/trioxide) within each hybrid. Comparison with analogous studies suggests that the chemical speciation of the third component is critical towards the development of photocatalytic systems carrying a large population of heterojunctions.

KEYWORDS: hydrothermal synthesis, nitrophenol, CdS/MoS2, photocatalysis, photoelectron spectroscopy

REFERENCES
[1] I. Tzanidis, F. Bairamis, L. Sygellou, K.S. Andrikopoulos, A. Avgeropoulos, I. I. Konstantinou, D. Tasis. (2020). Chem. Eur. J. 26: 6643-6651
[2] K. Kostelenos, F. Bairamis, N. Karamoschos, L. Sygellou, K. Andrikopoulos, I. Konstantinou, D. Tasis. (2021). Chem. Eur. J. 27: 15806-15814.
[3] N. Karamoschos, F. Bairamis, K. Andrikopoulos, I. Konstantinou, D. Tasis. (2022). Mater. Sci. Semicond. Proc., submitted.

Αναρτημένη

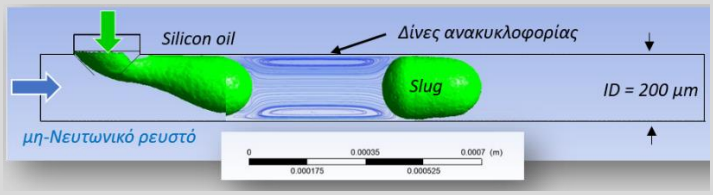
ΔΙΑΛΕΙΠΟΥΣΑ ΕΜΒΟΛΙΚΗ ΡΟΗ ΔΥΟ ΜΗ ΑΝΑΜΙΞΙΜΩΝ ΥΓΡΩΝ ΣΕ μ-ΑΓΩΓΟ: ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

Χ. Κατρίλακα[1] , Α. Μουζά[1,*]
[1]Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Α.Π.Θ., 54636 Θεσσαλονίκη
*mouza@auth.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Κατά την διφασική ροή δύο μη-αναμίξιμων υγρών σε μ-αγωγό ενισχύεται η μεταφορά μάζας με-ταξύ των δύο φάσεων [1]. Η παρούσα εργασία αφορά τη διφασική ροή μιας μη-Νευτωνικής υδα-τικής και μιας Νευτωνικης οργανικής φάσης με σκοπό τη διερεύνηση της επίδρασης των φυσικο-χημικών ιδιοτήτων των ρευστών και της ογκομετρικής παροχής τους στα χαρακτηριστικά της προ-κύπτουσας διαλείπουσας ροής (συχνότητα σχηματισμού, μήκος και σχήμα των slug), καθώς και στις δίνες ανακυκλοφορίας που σχηματίζονται ανάμεσα σε δύο διαδοχικά slug. (Σχήμα 1).

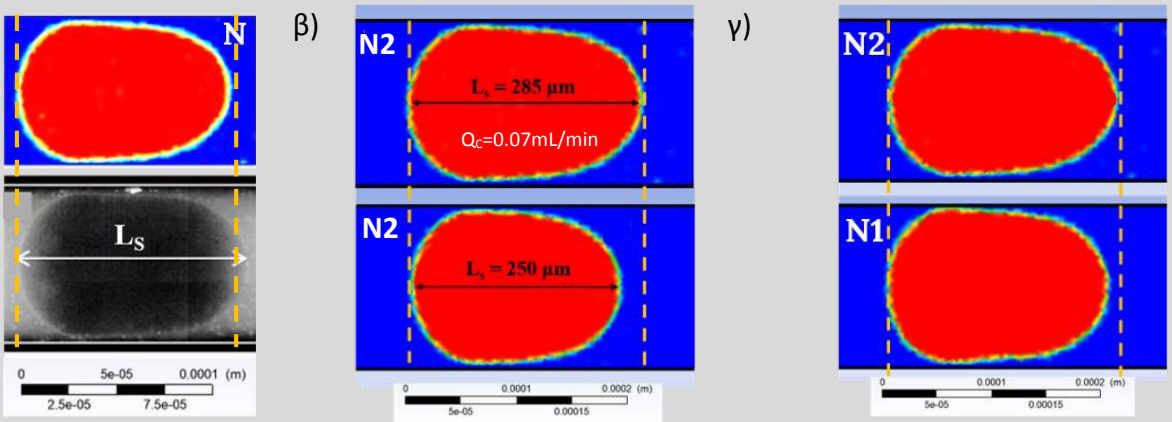
Η ροή μελετάται με χρήση Κώδικα Υπολογιστικής Ρευστοδυναμικής (CFD, ANSYS-Fluent®). Για την επίλυση των εξισώσεων που περιγράφουν το φαινόμενο επιλέγονται οι αλγόριθ¬μοι υπολογισμών PISO (Pressure-Implicit with Splitting of Operators), PRESTO! (PREssure Staggering Option) και second order upwind difference [2]. Η γεωμετρία που μελετάται στις προσομοιώσεις είναι τύπου T (ID=200μm). Η συνεχής φάση εισέρχεται με σταθερή παροχή (Q_C= 0,07mL/min) από το κύριο κανάλι.



Σχήμα 1: Τυπική απεικόνιση σχηματισμού slug στο μ-αγωγό, για Q_C = 0.07mL/min και Q_D = 0.03 mL/min

Τα υγρά της συνεχούς φάσης που μελετώνται είναι τρία, συγκεκριμένα ένα Νευτωνικό υδατικό διάλυμα γλυκερίνης , N (52% w/w γλυκερίνη, μ=7mPa·s) και δύο μη-Νευτωνικά ψευδοπλαστικά ρευ-στά, N1, N2, που παρασκευάζονται με προσθήκη μικρής ποσότητας ξανθάνης στο υδατικό διάλυμα N (ασυμπτωτικό ιξώδες, N1: $\mu_{1,\infty}$=8,3mPa·s, N2: $\mu_{2,\infty}$=16mPa·s). Το ιξώδες των μη-Νευτωνικών υγρών ακολουθεί το μοντέλο Herschel-Bulkley. Η διεσπαρμένη οργανική φάση, η οποία τροφοδοτείται μέσω του πλευρικού καναλιού (Q_D=0,01 έως 0,03mL/min), είναι Νευτωνικό ρευστό και θεωρείται ότι έχει τις φυσικοχημικές ιδιότητες ενός Silicon oil (ρ=920kg/m^3, μ=4,6mPa·s).

α) β) γ)



Σχήμα 2: α) Σύγκριση αποτελεσμάτων (Q_D=0,03mL/min) με αντίστοιχα πειραματικά [1], β) Επίδραση παροχής διεσπαρμένης φάσης στο μήκος του slug για σταθερή παροχή της συνεχούς φάσης, γ) Επίδραση ασυμπτωτικού ιξώδους συνεχούς φάσης για Q_D=0,03mL/min στο μήκος του slug .

Τα αποτελέσματα των προσομοιώσεων βρίσκονται σε ικανοποιητική συμφωνία (+/-6%) με αντίστοιχα πειραματικά δεδομένα (Σχήμα 2α) [1]. Βρεθηκε ότι η αύξηση της παροχής της οργανικής φάσης ή/και η αύξηση του ασυμπτωτικού ιξώδους της υδατικής φάσης έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση του μήκους των slug (Σχήμα 2β και 2γ) όπως και της συχνότητας σχηματισμού τους. Επιπλέον, η μεταβολή του ιξώδους της υδατικής φάσης οδηγεί στη δημιουργία bullet-shaped slug και μειώνει την ένταση των δινών ανακυκλοφορίας μεταξύ δύο διαδοχικών slug. Σε επόμενο στάδιο προτείνεται να μελετηθεί η επίδραση διαφορετικών μη-Νευτωνικών ρευστών, και των γεωμετρικών χαρακτηριστικών του *μ*-αγωγού στα χαρακτηριστικά των slugs.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Διαλείπουσα Εμβολική Ροή; Μικρο-κλίμακα; μη-αναμίξιμα υγρά; Υπολογιστική Ρευστοδυναμική (CFD); μη-Νευτωνικό ρευστό

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Roumpea, E., Chinaud, M., Angeli, P. (2017). AIChE Journal. 63(8):3599–3609.
[2] Kashid, M. N., Renken, A., Kiwi-Minsker, L. (2010). Chemical Engineering Research and Design. 88(3):362–368.

Προφορική

ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΜΕΙΚΤΩΝ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΩΝ-ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΜΑΘΗΣΙΑΚΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΩΝ ΓΙΑ ΤΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ ΤΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ ΜΕΣΩ ΤΟΥ ΜΙΚΡΟΕΛΕΓΚΤΗ ARDUINO

Ν. Παπαδημητρόπουλος*, Ε.Α. Παυλάτου
Ηρώων Πολυτεχνείου 9-Πολυτεχνειούπολη Ζωγράφου 15780 Αθήνα, ΕΜΠ Σχολή Χημικών Μηχανικών, Τομέας Χημικών Επιστημών
* npapadim@mail.ntua.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η διδασκαλία των εννοιών της Χημείας στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση διευκολύνεται από την αξιοποίηση Πραγματικών και Ψηφιακών Αναπαραστάσεων [1-3]. Οι έρευνες σχετικά με το ποιος τύπος έχει καλύτερα μαθησιακά αποτελέσματα έχουν καταλήξει σε αντικρουόμενα συμπεράσματα, καθώς έχουν διαφορετικές Παροχές [4,5] και προάγουν τη μάθηση μέσα από διαφορετικούς γνωστικούς μηχανισμούς [6].

Τα Μεικτά, Πραγματικά-Ψηφιακά Μαθησιακά Περιβάλλοντα έχουν αναπτυχθεί προκειμένου να συνδυάσουν τις Παροχές των δύο τύπων Αναπαραστάσεων, ώστε να προκύψουν μεγαλύτερα μαθησιακά αποτελέσματα [4,5,7,8]. Ο μικροελεγκτής Arduino μπορεί να αξιοποιηθεί για την ανάπτυξη Μεικτών Μαθησιακών Περιβαλλόντων καθώς μπορεί να χρησιμοποιηθεί και για την υλοποίηση εργαστηριακών οργάνων Χημείας [9-11] αλλά και για τον χειρισμό Ψηφιακών Οντοτήτων [12]. Κατά την ανάπτυξη των Μεικτών Μαθησιακών Περιβαλλόντων πρέπει να αναζητηθούν και να συνδυαστούν οι κατάλληλες Παροχές των Πραγματικών και Ψηφιακών Αναπαραστάσεων [4,5,8]. Επίσης, πρέπει να ληφθούν υπόψη οι συνηθισμένες πρακτικές των Ελλήνων εκπαιδευτικών, αφού αυτές θα καθορίσουν σε μεγάλο βαθμό τον τρόπο που θα αξιοποιηθούν αυτά τα Μαθησιακά Περιβάλλοντα [13].

Στην παρούσα εργασία αναπτύχθηκαν δύο Μεικτά Μαθησιακά Περιβάλλοντα. Στο πρώτο υλοποιούνταν πειράματα επίδειξης Arduino σε Ψηφιακές Οντότητες που αναπαριστούσαν αντίστοιχες πραγματικές από την καθημερινή ζωή, ενώ στο δεύτερο υλοποιούνταν τα ίδια πειράματα χωρίς όμως την χρήση των Ψηφιακών Οντοτήτων. Κατόπιν, συγκρίθηκαν τα μαθησιακά αποτελέσματα της διδασκαλίας με την χρήση των Μαθησιακών Περιβαλλόντων για την επίδειξη πειραμάτων, με δύο άλλες κοινές πρακτικές των Ελλήνων Εκπαιδευτικών. Τη διδασκαλία με πειράματα επίδειξης στο Εικονικό Εργαστήριο και τη διδασκαλία χωρίς την υλοποίηση πειραμάτων. Από τα αποτελέσματα προκύπτει ότι η αξιοποίηση των Ψηφιακών Οντοτήτων ως πεδίο πειραματισμού με εργαστηριακά όργανα Arduino μπορεί να δώσει μεγαλύτερα μαθησιακά αποτελέσματα. Αυτά μπορούν να αποδοθούν στην άμεση οπτικοποίηση σχέσεων «αιτία-αποτέλεσμα» [14], η οποία διευκολύνει τους γνωστικούς μηχανισμούς των μαθητών [15] αλλά και στην αύξηση του Ενδιαφέροντος Περίστασης των μαθητών, που οδηγεί στην αύξηση της Εμπλοκής τους [16,17].

Οι θεωρίες που ερμηνεύουν τη μάθηση με Πραγματικές και Ψηφιακές Αναπαραστάσεις [6] συγκλίνουν στη σημασία της διευκόλυνσης των Γνωστικών Μηχανισμών [15] και την αύξηση του Ενδιαφέροντος Περίστασης [18]. Κατά αυτόν τον τρόπο θα μπορούσε να προκύψει ένα μοντέλο που προβλέπει ποιες Παροχές πρέπει να συνδυαστούν σε ένα Μεικτό Μαθησιακό Περιβάλλον προκειμένου να επιτευχθούν μεγαλύτερα μαθησιακά αποτελέσματα.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Arduino, Μεικτά Μαθησιακά Περιβάλλοντα, Διδασκαλία της Χημείας

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Belenky, D.M., & Schalk, L. (2014). *Educ. Psychol. Rev*. 26(1): 27-50.
[2] Jaakkola, T., & Veermans, K. (2020). *Comput Educ.* 148: 103811.
[3] Jaakkola T., Nurmi S., & Veermans, K. (2011). *J Res Sci Teach.* 48(1): 71-93.
[4] Olympiou, G., & Zacharia, Z.C. (2018). *Research on e-Learning and ICT in Education: Technological, Pedagogical and Instructional Perspectives*: 257-278.
[5] Kapici, H.O., Akcay, H., & de Jong., T. (2019). *J Sci Educ Technol.* 28(3): 231-250.
[6] Rau, M.A. (2020). *Educ Psychol Rev.* 32: 297–325
[7] Olympiou, G., & Zacharia, Z.C. (2014). *Topics and Trends in Current Science Education: 9th ESERA Conference Selected Contributions*: 419-433.
[8] Olympiou, G., & Zacharia, Z.C. (2012). *Sci. Educ.* 96(1): 21-47.
[9] Pino, H., Pastor, V., Grimalt-Álvaro, C., & López., V. (2019). *J. Chem. Educ.* 96(2): 377-381.
[10] Grinias, J.P., Whitfield, J.T., Guetschow E.D., & Kennedy, R.T. (2016). *J. Chem. Educ.* 93(7): 1316-1319.
[11] Kubínová, Š., & Šlégr, J., (2015). *J. Chem. Educ.* 92(10): 1751-1753.
[12] Edwards, B.I., Bielawski, K.S., Prada, R., & Cheok, A.D. (2019). *Virtual Real.* 23(4): 363-373.
[13] Bell, R.L., Maeng, J.L., & Binns, I.C. (2013). *J Res Sci Teach.* 50(3): 348-379
[14] Miller, L.C., Wang, L., Jeong, D.C., & Gillig, T.K., (2019). *Social-Behavioral Modeling for Complex Systems*: 359-386.
[15] Sweller, J. (2020). *Educ. Technol. Res. Dev.* 68(1): 1-16.
[16] Srisawasdi, N., & Panjaburee, P. (2019). *J Sci Educ Technol.* 28(2): 152-164.
[17] Froiland, J.M., & Worrell, F.C. (2016). *Psychol Sch.* 53(3): 321-336.
[18] Roure, C., Kermarrec, G., & Pasco, D. (2019). *European Physical Education Review*. 25(2): 327-340.

Προφορική

APPLICATION OF DATA-DRIVEN COMPUTATIONAL METHODS TO LLDPE FLUIDIZED-BED REACTORS FOR PREDICTION OF END-USE POLYMER PROPERTIES IN TERMS OF PROCESS CONDITIONS AND MACROMOLECULAR ARCHITECTURE

M.L. Bloutsou[1], C. Kiparissides[1,2*]
[1]Chemical Process & Energy Resources Institute, Centre for Research & Technology Hellas, Greece
[2]Department of Chemical Engineering, Aristotle University of Thessaloniki, Greece
* costas.kiparissides@certh.gr

ABSTRACT

The linear-low density polyethylene (LLDPE) production is expected to grow significantly owing to its unique end-use properties such as high tensile strength, high impact resistance, and flexibility. The properties of LLDPE makes it suitable for applications in packaging, agriculture, buildingconstruction, and healthcare. By 2025, the LLDPE production is expected to rise to more than 56 million tons. LLDPE is produced via the copolymerization of ethylene with butene, hexene and octene, in the presence of Ziegler-Natta catalysts. Several companies have developed and are licensing gas-phase technologies for production of LLDPE including the Univation's Unipol process, the Innovene G (Ineos), the LyondellBasell's Spheriline, and the Borstar process of Borealis. All of them are based on the same principle of using a fluidized-bed gas-phase reactor, although the operating mode and conditions differ among the different licensors.

The end-use properties of LLDPE (e.g., tensile strength, tear strength, impact strength, puncture, environmental stress crack resistance, etc.) do depend on the reactor operating mode and conditions in the FBR, the resin macromolecular architecture, and post-reactor processing conditions. The effects of all these process conditions and polymer chain architecture on the enduse polymer properties can be quantified via the application of polymer reaction engineering, polymer science, and polymer processing fundamentals. However, gaps in these fundamental theories limit their application, particularly in developing new LLDPE grades with a desired set of end-use properties. On the other hand, machine learning methods including regression techniques (e.g., multivariate statistics, Projection to Latent Structures (PLS), etc.) and Neural Networks can address the present limitations of fundamental modeling methods and identify the underlying relationships between process conditions-macromolecular architecture–end-use polymer properties. In this study, data-driven multivariable statistical regression methods and neural networks are applied to an industrial LLDPE process to establish the underlying relationships between process operating conditions in a gas-phase FBR – macromolecular architecture (i.e., molecular weight distribution from GPC curves; copolymer composition via TREF, etc.) – postreactor processing conditions (i.e., compounding, extrusion, etc.) – end-use properties of commercial LLDPE grades.

KEYWORDS: LLDPE Manufacturing, Fluidized-bed Reactors, Machine Learning, Mulitvariate Statistical Analysis, PCA, PLS, Neural-Networks

REFERENCES

[1] Skagerberg B., MacGregor J.F., Kiparissides C. (1992). Chemom. Intell. Lab. Syst. 14: 341-356
[2] Patel R.M. (2018). Handbook of Industrial Polyethylene and Technology. Ch. 8: 283-308.
[3] Fiscus D.M. (2020). Macromol. Symp. 390 (1), 1900120: 1-21.

Αναρτημένη

ΒΙΟΕΞΑΝΘΡΑΚΩΜΑ ΠΡΟΕΡΧΟΜΕΝΟ ΑΠΟ ΠΡΙΟΝΙΔΙ ΩΣ ΚΑΙΝΟΤΟΜΟ ΤΡΙΣΔΙΑΣΤΑΤΟ ΗΛΕΚΤΡΟΔΙΟ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΗ ΜΙΚΡΟΡΥΠΩΝ ΣΤΗΝ ΥΓΡΗ ΦΑΣΗ

Α. Πεταλά[1,2,*], Γ. Μπάμπος[1,3], Ζ. Φροντιστής[1]

[1] Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας, GR-50132, Κοζάνη, Ελλάδα
[2] Τμήμα Περιβάλλοντος, Ιόνιο Πανεπιστήμιο, GR-29100 Ζάκυνθος, Ελλάδα.
[3] Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Πατρών, GR-26504, Πάτρα, Ελλάδα
*natpetala@chemeng.upatras.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Οι προηγμένες διεργασίες οξείδωσης (AOPs) έχουν κεντρίσει το ενδιαφέρον της επιστημονικής κοινότητας όσον αφορά τις τεχνολογίες επεξεργασίας νερού εξαιτίας της αποτελεσματικότητας που επιδεικνύουν στην πλήρη απομάκρυνση των ρύπων που βρίσκονται στο νερό [1,2]. Τα βιοεξανθρακώματα (biochars) που παρασκευάζονται μέσω της θέρμανσης σε σχετικά μέτριες θερμοκρασίες, συνήθως απουσία οξυγόνου, υπολειμμάτων βιομάζας (π.χ. ρύζι, απόβλητα λαδιού ή λάσπη προερχόμενη από συμβατική βιολογική επεξεργασία) αποτελούν πολλά υποσχόμενα υλικά για διάφορες περιβαλλοντικές εφαρμογές, όπως η προσρόφηση οργανικών ή ανόργανων ρύπων, η βελτίωση της ποιότητας του εδάφους και η δέσμευση άνθρακα [3,4]. Στην παρούσα εργασία εξετάζεται η χρήση μιας καινοτόμου υβριδικής ηλεκτροχημικής διεργασίας βασισμένης σε σωματίδια biochar που προέρχονται από την πυρόλυση (550 – 850 °C) πριονιδιού ως τρισδιάστατα ηλεκτρόδια, για την απομάκρυνση ρύπων. Τα σωματίδια biochar χαρακτηρίστηκαν ως προς τις φυσικοχημικές τους ιδιότητες με τις τεχνικές SEM/EDS, BET και XRD. Η χρήση του biochar που παρασκευάστηκε στους 650 °C είχε ως αποτέλεσμα σημαντική αύξηση της απόδοσης έναντι του συνδυασμού της τεχνολογίας του ηλεκτροχημικού συστήματος δύο διαστάσεων και ρόφησης, ενώ ο δείκτης συνέργειας υπολογίστηκε ίσος με 74.5 % στις βέλτιστες συνθήκες. Η απομάκρυνση της σουλφαμεθοξαζόλης (SMX) ευνοήθηκε από την αύξηση της ποσότητας των σωματιδίων biochar που χρησιμοποιούνται ως τρισδιάστατα ηλεκτρόδια. Το σύστημα φάνηκε να διατηρεί τη δραστικότητά του σε εύρος pH από 3 έως 10. Το προτεινόμενο ηλεκτροχημικό σύστημα με χρήση σωματιδίων biochar ως τρισδιάστατο ηλεκτρόδιο εμφανίζεται ως ένα ιδιαίτερα ελκυστικό σύστημα για την αποδόμηση διάφορων μικρορύπων όπως SMX, BPA, PP και PR. Σημαντικό ήταν το γεγονός ότι δεν παρατηρήθηκε κάποια σημαντική μείωση στην αποδόμηση ρύπων στην περίπτωση σύνθετων και πραγματικών υδατικών μητρών. Επιπλεόν, η προτεινόμενη υβριδική ηλεκτροχημική διεργασία διατήρησε την αποτελεσματικότητά της όσον αφορά στην αποδόμηση του SMX έπειτα από πέντε διαδοχικά πειράματα.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Βιοεξανθράκωμα (biochars), βιομάζα, προηγμένες διεργασίες οξείδωσης (AOPs), τρισδιάστο ηλεκτρόδιο, Σουλφαμεθοξαζόλη (SMX)

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ. Η παρούσα έρευνα συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση μέσω του επιχειρησιακού προγράμματος «Ανάπτυξη Ανθρώπινου Δυναμικού, Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση 2014-2020» στα πλαίσια του έργου με τίτλο «Ανάπτυξη μιας Καινοτόμου Υβριδικής Ηλεκτροχημικής Διεργασίας Βασισμένης στη Βιομάζα για την Απομάκρυνση Ενδοκρινικών Διαταρακτών» (MIS 5050535).

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Kanakaraju, D., Glass, B.D., Oelgemöller, M. (2018). *J. Environ. Manage.* 219: 189–207.
[2] Vilela, C.L.S., Bassin, J.P., Peixoto, R.S. (2018). *Environ. Pollut.* 235: 546–559.
[3] Ahmad, M., Rajapaksha, A.U., Lim, J.E., Zhang, M., Bolan, N., Mohan, D., Vithanage, M., Lee, S.S., Ok, Y.S. (2014) *Chemosphere.* 99: 19–33.
[4] Mohan, D., Sarswat, A., Ok, Y.S., Pittman, C.U. (2014). *Bioresour. Technol.* 160: 191–202.

Αναρτημένη

ASSESSMENT OF THE HEAVY METAL CONCENTRATIONS FOR INDOOR AIR QUALITY IN ASSALUYEH CITY, IRAN

Dimitris G. Kaskaoutis[1,*], Reza Dahmardeh Behrooz[2], Reza Asvad[3]

[1] Institute for Environmental Research and Sustainable Development, National Observatory of Athens, Palaia Penteli, 15236 Athens, Greece

[2] Department of Environmental Science, Faculty of Natural Resources, University of Zabol, P.O. Box 98615-538, Zabol, Iran dahmardehbehrooz@uoz.ac.ir

[3] Department of Environmental Sciences, Faculty of Natural Resources and Marine Sciences, Tarbiat Modares University, Nour, Mazandaran, Iran reza.asvad@gmail.com

* dkask@noa.gr

ABSTRACT

Assaluyeh city, in south Iran, is one of the most heavily industrialized areas in the world with several gas, petrochemical industries and the most important oil refineries in Iran. The employed and indigenous population is estimated at 60,000 habitats, more than half of whom are permanent residents. In this study we analyze the concentrations of heavy metals obtained indoors via 40 samples in spring and summer 2021 (20 samples of dust inside the buildings in each season). Dust samples were collected from vacuum cleaner bags on a regular basis, using volunteers living in governmental houses in the area. The content in the vacuum cleaner compartment was emptied in plastic bags, which were sealed, labeled and stored at below 5 °C until chemical analysis. For chemical preparation and digestion of samples, the following materials and tools have been used: (i) 63 micron mesh sieve, (ii) PTFE Teflon tubes for digestion of samples, (iii) nitric acid 65%, (iv) hydrofluoric acid 40% and, (v) perchloric acid 70% suprapure with very high purity, all of which provided by Merck, Germany. Inductively Coupled Plasma mass spectrometry (ICP-MS) was used to determine the concentration of heavy metals. Soil standards (CRM: NIST 2710) for elements were also used to measure the accuracy of the measurement method and the recovery percentage. The recovery for the studied elements was 79% to 115%. The chemical analysis revealed that in both seasons the concentrations of heavy metals were especially high, following the order of Fe >Cr >Ni >Pb >As > Cd. Furthermore, a significant difference was observed in the concentrations of toxic and carcinogenic elements like Cr, As and Ni since the mean summer levels were at 60.24±9.09 μg/g, 5.62±2.68 μg/g and 16.37±1.85 μg/g, while the respective concentrations were significantly lower in spring (17.55±9.66 μg/g, 2.98±1.66 μg/g and 13.54±2.37 μg/g for Cr, As and Ni, respectively). The analysis showed an increased health risk for the local population due to high concentrations of trace metals.

KEYWORDS: Trace metals, indoor air quality, oil refineries, health risk

Αναρτημένη

PILOT SERVICE AND APPLICATION TOOLS FOR MONITORING OF UV-INDEX IN PASSENGER SHIPS

Panagiotis Kosmopoulos[1], Dimitris G. Kaskaoutis[1,*], Apostolos Katranitsas[1], Stelios Kazadzis[1]

[1] Institute for Environmental Research and Sustainable Development, National Observatory of Athens, Palaia Penteli, 15236 Athens, Greece

* dkask@noa.gr

ABSTRACT

The UV-Index (UVI) is a measure of the level of UV radiation. Its values range from zero upward, while the higher the UVI, the greater the potential for damage to skin and eyes. The UVI is an important tool to raise public awareness of the risks of excessive exposure to UV radiation, and to alert people about the need to adopt protective measures. In this respect, a pilot service was developed for operational application of the Earth-Observation based UVI estimation in real-time for the Bluestar and Superfast Ferries for the year 2017.

Digital signage monitors have been installed across the seating areas and high foot traffic points of 13 passenger ferries in the lines to Italian ports (Angona and Bari) and Greek islands, including Cyclades, Dodecanese and Crete. These ship lines serve annually 4.2 million passengers with 50% of this number being tourists.

For the implementation of this application, we used the spectral information of the libRadtran radiative transfer model and based on the UV part of the spectrum, the UVI was produced with high spatial (3 km) and temporal (15-min) resolution exploiting the satellite application facilities in support to nowcasting and very short range forecasting (SAFNWC). The Copernicus atmosphere monitoring service (CAMS) and the Tropospheric Emission Monitoring Internet Service (TEMIS) were also used for the clouds, aerosols and ozone effects, respectively. The IT team of Attica Group took over the dissemination of the service outputs to the 13 ships.

Overall, the service was successful in terms of public impact and visibility, while the most constructive period was summer, since the majority of passengers (more than 3 million) observed the UVI service. We note that this service was accessible to the audience for 30 seconds every 6 minutes, according to the loop of the rest of displayed advertisements. The success in the dissemination of the UV-index information for passengers and staff is believed to encourage people to adopt environment-friendly practices and develop environmental awareness through proper information and training. Such pilot programs and applications of scientific services that are highly associated with human health issues are especially important nowadays.

KEYWORDS: UV-Index, real-time observations, Digital signage monitors, services-application, ships

ACKNOWLEDGMENTS

This pilot study was partly funded by the Geo-Cradle Initiative under grant agreement no. 690133. The model development received no specific grant from any funding agency in the public, commercial, or not-for-profit sectors.

Προφορική

pH-RESPONSIVE POLY(ACRYLIC ACID)-g-POLY(BOC-L-LYSINE) SELF-ASSEMBLING SHEAR-INDUCED INJECTABLE HYDROGELS

M-E. Karga[a], H. Iatrou[b], C. Tsitsilianis[a*]

[a] Department of Chemical Engineering, University of Patras, 26500 Patras, Greece [b] Department of Chemistry, University of Athens, Panepistimiopolis, Zografou, 15771 Athens, Greece

[*]Correspondence: C.T. ct@chemeng.upatras.gr (tel.: +30-2610-969531)

ABSTRACT

In this study we report the rheological behavior of aqueous solutions of an amphiphilic graft copolymer constituted of polyacrylic acid, grafted by Poly(boc-L-lysine). Due to the hydrophobic nature of the grafted chains the copolymer self-assembles spontaneously in aqueous media forming a three-dimensional (3D) network. The rheological analysis demonstrated that the copolymer behaves as a strong elastic hydrogel in aqueous media, showing characteristics of a "frozen" network. Moreover, it is noteworthy that the formulation shows the above described characteristics in very small concentrations (~1% wt), compared to other natural occurred hydrogels that have been studied so far. Concentration significantly affects the rheological properties of the hydrogel, showing considerable increase of elastic modulus, following the scaling law $G' \sim C^{1.93}$. At the same time, the hydrogels can be described as intelligent-stimuli responsive systems, showing sensitivity to pH and response to shear and importantly is stable versus temperature. Thanks to the pH dependance of the degree of ionization of the polyelectrolyte backbone, due to the weak electrolyte nature of the pendant carboxyl groups of poly(acrylic acid), stiffness and swelling of the hydrogels can be tuned effectively by changing the pH conditions. Simulating conditions like those of injection through a 28-gauge syringe needle, the gel demonstrates excellent response to shear, showing shear thinning behavior. The viscosity drops two orders of magnitude upon applied shear stress and instantaneously returns to its initial values upon cessation of stress. It exhibits consequently excellent injectability thanks to its combined pH-sensitivity and shear responsiveness, forming additionally strong three-dimensional network when it enters the body at physiological conditions.

In conclusion, the hydrogels prepared from poly(acrylic acid) grafted by the biocompatibile and biodegradabile hydrophobic Poly(boc-L-lysine) exhibit remarkable features as tailor-made injectable hydrogel. Shear responsiveness, pH-sensitivity and concentration effect allow the design of the hydrogel properties that can response to their environment and be suitable for many biomedical potential applications such as controlled drug delivery, tissue engineering, wood healing etc.

KEYWORDS: Hydrogel. polyacrylic acid-graft-Poly(boc-L-lysine), Hydrophobic association, Shearinduced injectability, pH responsiveness.

Προφορική

ΣΥΝΘΕΣΗ ΚΑΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ ΜΑΓΝΗΤΙΚΩΝ ΝΑΝΟΦΟΡΕΩΝ ΓΙΑ ΣΤΟΧΕΥΜΕΝΗ ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΦΑΡΜΑΚΩΝ

Γ. Καστρινάκη[1]*, Σ. Παπαϊωάννου[1], Α. Αρκουμάνης[2], Γ. Κουσερή[2], Λ. Ναλμπαντιάν[1], Ο. Τσαβέ[2], Χ. Χατζηδούκας[2], Β. Ζασπάλης[1,2]

[1] Εργαστήριο Ανόργανων Υλικών, ΙΔΕΠ, ΕΚΕΤΑ, 57001, Θεσσαλονίκη

[2] Τμ. Χημικών Μηχανικών, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Τ.Θ. 1517, 54006, Θεσσαλονίκη

* georgiak@certh.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα εργασία αφορά τη σύνθεση και το χαρακτηρισμό υπερπαραμαγνητικών νανοσωματιδίων Μαγνητίτη (Fe_3O_4) με σκοπό τη χρήση τους σε βιοϊατρικές εφαρμογές, όπως τη στοχευμένη μεταφορά φαρμάκων. Πιο συγκεκριμένα, παρασκευάστηκαν διαλύματα νανοσωματιδίων Μαγνητίτη με επικάλυψη πολυαιθυλενιμίνης (PEI) μελετώντας διαφορετικές παραμέτρους κατά τη σύνθεση με συγκαταβύθιση για βελτιστοποίηση του αιωρήματος ως προς την κατανομή του μεγέθους των σωματιδίων, ενώ μελετήθηκαν οι φυσικοχημικές ιδιότητες σωματιδίων μαγνητίτη με διαφορετικά επιφανειοδραστικά μέσα που περιείχαν ένα ή και περισσότερα επιφανειοδραστικά μέσα (κιτρικό οξύ, APTES, TEOS, Ροδαμίνη, PEI).

Η πετυχημένη πρόσδεση των επιθυμητών επιφανειακών βιομορίων εξαρτάται από τις φυσικοχημικές ιδιότητες της οργανικής επικάλυψης, για αυτό το σκοπό τα επικαλυμμένα σωματίδια χαρακτηρίστηκαν ως προς το φορτίο (ζ-δυναμικό), την κατανομή μεγέθους (δυναμική σκέδαση φωτός- Dynamic Light Scattering), τη χημική τους σύσταση (φασματοσκοπία Raman και FTIR), την ειδική τους επιφάνεια (ανάλυση BET), το ποσοστό της επιφανειακής επικάλυψης (θερμοσταθμική ανάλυση- TGA), μαγνητομετρία δονούμενο δείγματος (VSM) καθώς και τη μορφολογική τους ανάλυση με ηλεκτρονική μικροσκοπία διερχόμενη δέσμης (TEM). Τα σωματίδια με τα βέλτιστα χαρακτηριστικά θα μελετηθούν ως προς την πρόσδεση λιπιδικών και πεπτιδικών βιομορίων και θα μελετηθούν σε κατάλληλες κυτταρικές γραμμές για την τοξικολογική τους δράση και την ενδοκυττάρωση.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: νανοσωματίδια, Fe3O4, στοχευμένη μεταφορά φαρμάκων

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] L. Nalbandian, E. Patrikiadou, V. Zaspalis, A. Patrikidou, E. Hatzidaki, C. N. Papandreou, Current Nanoscience, 2016, Vol. 12, No. 4.

Προφορική

INTEGRATED APPROACH FOR THE TREATMENT OF LOW-GRADE LATERITE ORES

K. Komnitsas[1]

[1]Technical University Crete, School of Mineral Resources Engineering, GR-73100, Akrotiri, Chania

* komni@mred.tuc.gr

ABSTRACT

Nickel and cobalt are essential for lithium-ion batteries which power electric vehicles. Their demand in the European Union (EU), which is now met by imports from third countries, is going to increase dramatically in the near future. Thus, the exploitation and treatment of low-grade laterites ores in Europe is important for several industrial sectors [1-2]. In sevral cases, laterite ores may be also used for the extraction of rear earth elements (REEs) [3].

The present paper investigates the column leaching of two types of low-grade Greek laterite ores, namely saprolitic and limonitic, for the extraction of Ni and Co, as well as the valorization of the leaching residues for the production of alkali activated materials (AAMs). Leaching was carried out in two columns and the pregnant leach solution (PLS) obtained after the leaching of the saprolitic ore present in the first column was used for the leaching of the limonitic ore in the second column. This approach was used to minimize the acid consumption as well as to reduce the concentration of the non-desired elements in the PLS and improve process economics and the environmental footprint. The leaching agent was sulphuric acid 1.5-3.0 mol/L (M) while the addition of 20 g/L Na_2SO_3 to improve leaching efficiency was also investigated. The overall duration of the leachinhg tests in both columns was ~ 30 days. In the optimum conditions, over 70% of the entire Ni and Co were extracted, while the extraction of Fe was quite low (~ 8.5%). The extraction of Al, Mg, Ca and Mn was also monitored. The leaching residues were alkali activated using NaOH and Na_2SiO_3 and minor addition of metakaolin (MK) for the production of AAMs. X-ray fluorescence (XRF), X-ray diffraction (XRD), Fourier-transform infrared (FTIR) spectroscopy and Differential scanning calorimetry (DSC/TG) were used to characterize the ore, the leaching residues and the produced AAMs. The AAM specimens, obtained after 24 hours of curing and 7 days of ageing, exhibited compressive strength exceeding 40 MPa. The structural integrity of the AAMs was also investigated after heating in high temperatures or immersion in various solutions.

KEYWORDS: Greek laterite leaching, Alkali activated materials

REFERENCES

[1] Komnitsas, K., Petrakis, E., Pantelaki, O., Kritikaki, A. (2018). *Minerals* 8(9):377.
[2] Komnitsas, K., Petrakis, E., Bartzas, G., Karmali, V. (2019). *Sci. Tot. Environ.* 665:347-357.
[3] Zhou, Z., Ma, B., Wang, C.; Chen, Y., Zhang, W., Huang, K. (2022). *Hydrometallurgy* 208: 105819

Προφορική

ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΒΙΟΔΙΥΛΙΣΤΗΡΙΩΝ ΜΙΚΡΟΦΥΚΩΝ ΥΠΟ ΚΛΙΜΑΚΑ ΓΙΑ ΤΗ ΜΕΤΑΤΡΟΠΗ CO_2 ΥΨΗΛΗΣ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗΣ ΣΕ ΠΟΛΛΑΠΛΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ ΥΨΗΛΗΣ ΠΡΟΣΤΙΘΕΜΕΝΗΣ ΑΞΙΑΣ

Α. Παύλου[1] , Γ. Πενλόγλου[1], Κ. Κυπαρισσίδης[1,2,*]

[1]Ινστιτούτο Χημικών Διεργασιών και Ενεργειακών Πόρων (ΙΔΕΠ), Εθνικό Κέντρο Έρευνας και Τεχνολογικής Ανάπτυξης (ΕΚΕΤΑ), Θεσσαλονίκη, Ελλάδα

[2]Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης (ΑΠΘ), Θεσσαλονίκη, Ελλάδα

* costas.kiparissides@certh.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Τα τελευταία χρόνια, το ενδιαφέρον της ερευνητικής και επιχειρηματικής κοινότητας έχει στραφεί στην αξιοποίηση διαφορετικών τύπων βιομάζας, με σκοπό την παραγωγή ποικίλων βιοπροϊόντων, όπως βιοκαύσιμα και βιοχημικά προϊόντα υψηλής προστιθέμενης αξίας.[1] Η προς το παρόν οικονομικά αμφισβητήσιμη βιωσιμότητα τέτοιων προσπαθειών μπορεί να βελτιωθεί σημαντικά ακολουθώντας τις προδιαγραφές ενός σύγχρονου βιοδιυλιστηρίου.[2] Μεταξύ των διαφορετικών πηγών βιομάζας, τα μικροφύκη αποτελούν ήδη μία από τις σημαντικότερες πρώτες ύλες για την παραγωγή πολλαπλών βιοπροϊόντων στα πλαίσια των βιοδιυλιστηρίων 3ης γενιάς, με χαρακτηριστικότερα παραδείγματα τους υδατάνθρακες, τις πρωτεΐνες και τα λιπίδια, συστατικά που παράγονται ενδοκυτταρικά κατά τη διαδικασία της φωτοσύνθεσης.[3] Αξιοποιώντας παράλληλα την ικανότητα των μικροφυκών να δεσμεύουν σημαντικές ποσότητες CO_2 από αέριους ρύπους και να τις μετατρέπουν σε αξιοποιήσιμη βιομάζα, ενισχύονται ιδιαίτερα ο οικονομικός αντίκτυπος και το περιβαλλοντικό αποτύπωμα αυτών των τεχνολογιών.[1-2]

Ακολουθώντας την παραπάνω λογική, η παρούσα εργασία πραγματεύεται αρχικά τη μελέτη διαφορετικών στελεχών μικροφυκών ως προς την ανοχή τους σε αυξημένες ποσότητες CO_2 (περιεκτικότητα έως 10% v/v σε ατμοσφαιρικό αέρα). Οι συγκεκριμένες συγκριτικές καλλιέργειες πραγματοποιούνται σε εργαστηριακή κλίμακα, με κριτήρια επιλογής του περισσότερου υποσχόμενου στελέχους τη μη παρεμποδιζόμενη ανάπτυξη των κυττάρων και την ταυτόχρονη παραγωγή τριών βιοχημικών προϊόντος ενδιαφέροντος (υδατάνθρακες, πρωτεΐνες και λιπίδια). Στη συνέχεια, μελετάται η κλιμάκωση της καλλιέργειας του επιλεγμένου στελέχους (Stichococcus sp.) σε δύο διαφορετικού σχεδιασμού φωτο-βιοαντιδραστήρες (PBRs): (α) σε έναν πλήρους ανάμιξης PBR υπό ασυνεχή λειτουργία και (β) σε έναν αυλωτό PBR με επανακυκλοφορία της καλλιέργειας. Η βελτιστοποίηση των καλλιεργειών πραγματοποιείται μέσω μελέτης της επίδρασης συγκεκριμένων λειτουργικών παραμέτρων, συγκεκριμένα του ποσοστιαίου περιεχομένου CO_2 στην τροφοδοσία και του μέσου ανάπτυξης (περιεκτικότητα σε πηγή αζώτου). Βρέθηκε ότι το στέλεχος Stichococcus sp. έχει τη δυνατότητα να συσσωρεύσει υψηλό ποσοστό βιοχημικών προϊόντων (υδατάνθρακες: 37% , πρωτεΐνες: 27% και λιπίδια: 25% w/w) σε καλλιέργειες με μέγιστη συγκέντρωση βιομάζας 2,3 g/L. Τα αποτελέσματα της έρευνας μπορούν να αξιοποιηθούν για την περαιτέρω κλιμάκωση της διεργασίας και τον σχεδιασμό βιοδιυλιστηρίων 3ης γενιάς, συνδυάζοντας ταυτόχρονα τη δέσμευση και μετατροπή CO_2 από αέριους ρύπους μονάδων παραγωγής βιοκαυσίμων, ενέργειας, κλπ.

«Η εργασία υλοποιήθηκε στο πλαίσιο της Δράσης ΕΡΕΥΝΩ – ΔΗΜΙΟΥΡΓΩ – ΚΑΙΝΟΤΟΜΩ και συγχρηματοδοτήθηκε από το Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης (ΕΤΠΑ) της Ευρωπαϊκής Ένωσης και εθνικούς πόρους μέσω του Ε.Π. Ανταγωνιστικότητα, Επιχειρηματικότητα & Καινοτομία (ΕΠΑνΕΚ) (κωδικός έργου: Τ1ΕΔΚ-02681 – Βιομετατροπή του CO2 σε Βιοπροϊόντα Υψηλής Αξίας μέσω Αειφόρων Καλλιεργειών Μικροφυκών – CO2-BioProducts)»

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Μικροφύκη, Βιοχημικά προϊόντα, Βιοδιυλιστήριο 3ης γενιάς, Φωτό-βιοαντιδράστηρας, CO2

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Tang, D.Y.Y., Yew, G.Y., Koyande, A.K., Chew, K.W., Vo, D.-V.N., & Show, P.L (2020). Environ. Chem. Lett. 18 (20): 1967-1985.
[2] Chandrika, K., Sujana, K., Jaswanthi, N., & Reddy, R.S. (2020). Res. J. Biotechnol. 15 (3): 128-140.
[3] Sarkar, S., Manna, M.S., Bhowmick, T.K., & Gayen, K. (2020). Crit. Rev. in Biotechnol. 40 (5): 590-607.

Αναρτημένη

ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΕΠΙΔΡΑΣΗΣ ΤΗΣ ΥΠΕΡΥΨΗΛΗΣ ΠΙΕΣΗΣ ΣΤΗΝ ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΗΣ ΠΡΩΤΕΟΛΥΣΗΣ ΚΑΙ ΣΤΑ ΠΟΙΟΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΥΡΙΩΝ ΑΛΜΗΣ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΗΣ ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΣΕ ΛΙΠΑΡΑ ΚΑΤΑ ΤΟ ΣΤΑΔΙΟ ΤΗΣ ΩΡΙΜΑΝΣΗΣ

Μ. Γιαννόγλου, Ζ.Μ. Ξανθού, Γ. Κατσαρός*
Ινστιτούτο Τεχνολογίας Αγροτικών Προϊόντων, Ελληνικός Γεωργικός Οργανισμός-ΔΗΜΗΤΡΑ, Αθήνα, Ελλάδα
*gkats@chemeng.ntua.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η ικανότητα της Υπερυψηλής πίεσης (ΥΠ) να προκαλεί ενεργοποίηση επιλεκτικών ενζύμων [1] θεωρείται πολύ σημαντική για τη βιομηχανία τυριού. Κατά τη διάρκεια του σταδίου παρασκευής τυριού και ειδικά κατά τη διάρκεια του σταδίου ωρίμανσης, ένζυμα που περιέχονται στη μάζα του, προκαλούν την υδρόλυση πρωτεϊνών προς παραγωγή ολιγοπεπτιδίων και ελεύθερων αμινοξέων απελευθερώνοντας αρωματικές ενώσεις που δίνουν στο τυρί τα ιδιαίτερα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά του. Η ενεργοποίηση αυτών των ενζύμων θα μπορούσε να οδηγήσει σε τυριά βελτιωμένων χαρακτηριστικών σε μειωμένο χρόνο ωρίμανσης [2]. Στόχος της έρευνας ήταν η αξιολόγηση και συγκριτική μελέτη της επίδρασης της ΥΠ στην εξέλιξη της ωρίμανσης και σε ποιοτικές παραμέτρους τυριών άλμης διαφορετικής περιεκτικότητας σε λιπαρά κατά τη διάρκεια του σταδίου ωρίμανσης.

Τυρί Φέτα (λιπαρά:24%) και λευκό τυρί άλμης χαμηλής λιποπεριεκτικότητας (λιπαρά:14%) προμηθεύτηκαν από μεγάλη ελληνική βιομηχανία. Όλα τα δείγματα υποβλήθηκαν σε επεξεργασία με ΥΠ σε συνθήκες 200 MPa-20ºC-20 min, επιλεγμένες βάσει προηγηθείσας μελέτης προς μέγιστη ενεργοποίηση πρωτολυτικών ενζύμων. Κατά τη διάρκεια ωρίμανσης 3 μηνών στους 4ºC, αξιολογήθηκε η εξέλιξη της πρωτόλυσης (διαλυτά κλάσματα αζώτου, προφίλ πεπτιδίων) και πραγματοποιήθηκαν αναλύσεις μικροβιακού φορτίου, υφής, φυσικοχημικών και οργανοληπτικών χαρακτηριστικών. Τα αποτελέσματα που ελήφθησαν συγκρίθηκαν με αντίστοιχα αποτελέσματα από μη επεξεργασμένα τυριά (δείγματα αναφοράς).

Η επεξεργασία με ΥΠ οδήγησε σε επιταχυνόμενη δευτερογενή πρωτεόλυση της Φέτας και των λευκών τυριών χαμηλής λιποπεριεκτικότητας συγκριτικά με τα δείγματα αναφοράς, όπως αξιολογήθηκε από τα αυξημένα επίπεδα υδατοδιαλυτών κλασμάτων αζώτου, από την ανάλυση των προφίλ πεπτιδίων και από τη ληφθείσα βαθμολογία ως προς την οργανοληπτική αντίληψη ωρίμανσης. Τα δείγματα Φέτας έδειξαν σημαντικά αυξημένη ωριμότητα σε σύγκριση με τα τυριά χαμηλής λιποπεριεκτικότητας για διάστημα ωρίμανσης 90 ημερών ($p<0.05$). Η ΥΠ δεν είχε σημαντική επίδραση στους ενδογενείς μικροοργανισμούς, στα φυσικοχημικά χαρακτηριστικά και στο χρώμα των τυριών καθ' όλη τη διάρκεια των τριών μηνών αποθήκευσης στους 4°C.

Η τεχνολογία της ΥΠ θα μπορούσε να οδηγήσει σε επιτάχυνση του σταδίου ωρίμανσης τυριών άλμης χωρίς να επιδρά σε ποιοτικά χαρακτηριστικά, με σημαντικά οφέλη για τη βιομηχανία τυριών.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Υπερυψηλή πίεση, Φέτα, λευκό τυρί άλμης, λιποπεριεκτικότητα, χρόνος ωρίμανσης

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Giannoglou, M., Alexandrakis, Z., Stavrou, P., Katsaros, G., Katapodis, P., Nounesis, G., Taoukis, P. (2018). *Food chem*, 248, 304–311.
[2] Giannoglou, M., Karra, Z., Platakou, E., Katsaros, G., Moatsou, G.,Taoukis, P. (2016). *Innov. Food Sci. Emerg. Technol*, 38, 312-320.

Αναρτημένη

ΚΙΝΗΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΕΠΙΔΡΑΣΗΣ ΤΗΣ ΥΠΕΡΥΨΗΛΗΣ ΠΙΕΣΗΣ ΚΑΙ ΤΟΥ ΔΙΕΜΠΟΤΙΣΜΟΥ ΥΠΟ ΚΕΝΟ ΩΣ ΠΡΟΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΤΩΝ ΔΙΕΡΓΑΣΙΩΝ ΩΣΜΩΤΙΚΗΣ ΑΦΥΔΑΤΩΣΗΣ ΚΑΙ ΞΗΡΑΝΣΗΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΚΑΙΝΟΤΟΜΟΥ ΠΡΟΪΟΝΤΟΣ ΚΥΒΩΝ ΛΕΥΚΟΥ ΤΥΡΙΟΥ

Μ. Γιαννόγλου, Β. Αλ Σαμπ, Β. Ανδρέου, Γ. Κατσαρός*
Ινστιτούτο Τεχνολογίας Αγροτικών Προϊόντων, Ελληνικός Γεωργικός Οργανισμός-ΔΗΜΗΤΡΑ, Αθήνα, Ελλάδα
*gkats@chemeng.ntua.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η οσμωτική αφυδάτωση (ΩΑ) θεωρείται φυσική διεργασία επεξεργασίας τροφίμων, με στόχο την ασφάλεια και τη βελτίωση των διατροφικών και λειτουργικών ιδιοτήτων τους [1]. Η εφαρμογή Υπερυψηλής πίεσης (ΥΠ) και ο Διεμποτισμός υπό κενό (ΔΕΚ) ως προεπεξεργασία της ΩΑ, θα μπορούσε να επηρεάσει τη δομή των τροφίμων ενισχύοντας τα φαινόμενα μεταφοράς μάζας, επιτρέποντας την επιτάχυνση διεργασιών ξήρανσης, όπως είναι η ΩΑ και η ξήρανση υπό αέρα (ΞΑ) [2]. Η έρευνα επικεντρώθηκε στη μελέτη της επίδρασης των διεργασιών ΥΠ και ΔΕΚ ως προεπεξεργασία της ΩΑ και ΞΑ κύβων Φέτας, με στόχο τη μείωση του απαιτούμενου χρόνου για ΩΑ και ΞΑ που συνεπάγεται τη διατήρηση της ποιότητας του τροφίμου και την εξοικονόμηση ενέργειας.

Ειδικότερα, πραγματοποιήθηκε κινητική μελέτη της επίδρασης της ΥΠ (200, 400 MPa, 0-20 λεπτά) και του ΔΕΚ (50 mbar) ως προεπεξεργασία της ΩΑ (5-25°C, 0-90 λεπτά) και της ΞΑ (40-70°C) σε φαινόμενα μεταφοράς μάζας και σε χαρακτηριστικά ποιότητας των κύβων φέτας (1.5cm×1.5cm×1.5cm). Η επίδραση της ΩΑ και της ΞΑ στην ενεργότητα νερού (a_w) και στα φαινόμενα μεταφοράς νερού/στερεών, περιγράφηκε μαθηματικά μέσω του 2ου νόμου του Fick, μέσω του οποίου υπολογίστηκαν οι συντελεστές διάχυσης και σταθερές ρυθμού ξήρανσης σε όλες τις μελετώμενες συνθήκες.

Προεπεξεργασία του δείγματος με ΥΠ ή ΔΕΚ είχε ως αποτέλεσμα υψηλότερους ρυθμούς αφυδάτωσης συγκριτικά με δείγματα που δεν είχαν υποστεί προεπεξεργασία. Επεξεργασία για χρόνο 5, 15 και 30 min υπό ΥΠ-ΩΑ, ΔΕΚ-ΩΑ και ΩΑ, αντίστοιχα, οδήγησε σε ένα προϊόν με τιμή a_w<0.89, εξασφαλίζοντας ένα μικροβιολογικά ασφαλές τρόφιμο. Η ΩΑ ως προεπεξεργασία της ΞΑ συντέλεσε σε σημαντική μείωση της σκληρότητας του τυριού συγκριτικά με την εφαρμογή απλής ΞΑ. Σε όλες τις περιπτώσεις, το τυρί ξηράνθηκε υπό αέρα μέχρι να φθάσει σε τιμή a_w ίση με 0.55, εξασφαλίζοντας ένα προϊόν σταθερό σε θερμοκρασία περιβάλλοντος. Ο χρόνος ξήρανσης υπό αέρα μειώθηκε κατά 45, 60 και 65% μετά από επεξεργασία με ΩΑ, ΔΕΚ-ΩΑ και ΥΠ-ΩΑ, αντίστοιχα, συγκριτικά με ανεπεξέργαστο τυρί. Η έρευνα συνοψίζει τα οφέλη της χρήσης ενός μοντέλου τεχνολογιών εμποδίων ως προς την εξοικονόμηση ενέργειας και τη βελτίωση/διατήρηση της ποιότητας των τροφίμων, καθιστώντας την ελκυστική προσέγγιση για βιομηχανική εφαρμογή. Η χρήση ενός τέτοιου μοντέλου σε γαλακτοκομικά προϊόντα δεν έχει ακόμη διερευνηθεί.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Τυρί Φέτα, Υπερυψηλή πίεση, Διεμποτισμός υπό κενό, Ωσμωτική αφυδάτωση, Ξήρανση υπό αέρα

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Moreno, J., Simpson, R., Pizarro, N., Pavez, C., Dorvil, F., Petzold, G., & Bugueño, G. (2013). *Innov. Food Sci. Emerg. Technol*, 20: 198-207.
[2] Fito, P., Chiralt, A., Betoret, N., Gras, M., Cháfer, M., Martinez-Monzó, J., Andrés, A., Vidal, D. (2001). *J Food Eng* 49:175–83.

Προφορική

ΚΙΝΗΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΕΠΙΔΡΑΣΗΣ ΤΗΣ ΥΠΕΡΥΨΗΛΗΣ ΠΙΕΣΗΣ ΣΤΗΝ ΕΚΧΥΛΙΣΙΜΟΤΗΤΑ ΦΥΚΟΚΥΑΝΙΝΗΣ ΑΠΟ ΥΓΡΗ ΒΙΟΜΑΖΑ *Arthrospira platensis* (ΣΠΙΡΟΥΛΙΝΑ)

Μ. Γιαννόγλου, Β. Ανδρέου, Ι. Θάνου, Γ. Μάρκου, Γ. Κατσαρός*
Ινστιτούτο Τεχνολογίας Αγροτικών Προϊόντων, Ελληνικός Γεωργικός Οργανισμός-ΔΗΜΗΤΡΑ, Αθήνα, Ελλάδα
* gkats@chemeng.ntua.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Οι αυξανόμενες απαιτήσεις για φυσικά τρόφιμα και η ανάγκη για μακροπρόθεσμη διατροφική εξασφάλιση ενός συνεχώς αυξανόμενου πληθυσμού, οδηγούν στην ανάγκη αναζήτησης εναλλακτικών πηγών πρωτεϊνών.
Το κυανοβακτήριο *Arthrospira platensis* (κοινώς αναφερόμενο ως Σπιρουλίνα), γνωστό για την υψηλή περιεκτικότητά του σε πρωτεΐνες (έως και το 70% της κυτταρικής μάζας), συνθέτει τη Cφυκοκυανίνη (C-pc), ένα σύμπλεγμα μπλε χρωστικών ουσιών-πρωτεϊνών, με αυξημένο ενδιαφέρον για τις αντιοξειδωτικές του ιδιότητες [1]. Οι κοινές τεχνικές εκχύλισης της C-pc είτε απαιτούν υψηλούς χρόνους, είτε αποδίδουν εκχυλίσματα χαμηλής καθαρότητας ή/και σταθερότητας [2]. Ως εκ τούτου, υπάρχει ανάγκη διερεύνησης εναλλακτικών τεχνικών εκχύλισης.

Το αντικείμενο της έρευνας αφορά στην αξιολόγηση της επίδρασης της Υπερυψηλής πίεσης (ΥΠ) στο ρυθμό εκχύλισης, στην απόδοση και στην καθαρότητα της C-pc από υγρή βιομάζα του κυανοβακτηρίου *Arthrospira platensis* (υγρασία 76.0±1.2%). Δείγματα σε απιονισμένο νερό (1/20 w/v), υποβλήθηκαν σε πιέσεις από 100 έως 600 MPa στους 20°C και για χρόνους επεξεργασίας 0, 10 και 20 min. Σε διάστημα 24 h μετά την επεξεργασία, όλα τα δείγματα μετρούνταν σε κατάλληλα χρονικά διαστήματα ως προς τη συνολική περιεκτικότητα σε ολικές διαλυτές πρωτεΐνες, καθώς και ως προς τη συγκέντρωση και καθαρότητα της C-pc μέσω κατάλληλων τεχνικών. Ταυτόχρονα πραγματοποιούνταν αναλύσεις χρώματος και φάσματος για συσχετισμό τους με συγκεντρώσεις πρωτεϊνών, φυκοκυανίνης, χλωροφύλλης κλπ.
Η επίδραση της ΥΠ στην εκχύλιση των πρωτεϊνων στους 20°C περιγράφηκε μέσω εξίσωσης σιγμοειδούς μορφής. Η αύξηση της πίεσης οδήγησε σε μείωση της διάρκειας της λανθάνουσας φάσης καθώς και σε αύξηση του ρυθμού εκχύλισης με τις σταθερές των ρυθμών να κυμαίνονται για τη C-pc στο εύρος 0.24±0.02-3.75±0.4 h^{-1} και για τις ολικές πρωτεΐνες στο εύρος 0.29±0.022.53±0.18 h^{-1} για επεξεργασία από 100-600 MPa, αντίστοιχα. Ωστόσο, επεξεργασία σε συνθήκες εντονότερες των 400 MPa οδήγησαν σε χαμηλότερη απόδοση C-pc, πιθανώς λόγω μετουσίωσης της πρωτεΐνης. Συνθήκες επεξεργασίας 300 MPa για 10 min θεωρήθηκαν ως οι βέλτιστες, οδηγώντας σε παραλαβή του 90% της συνολικής C-pc και του 60% των ολικών διαλυτών πρωτείνων σε διάστημα ~1.6 h μετά την επεξεργασία, καθώς και σε εκχυλίσματα υψηλής καθαρότητας (purity=1.23, reagent grade).
Συνολικά, η ΥΠ θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί ως γρήγορη και αποτελεσματική τεχνολογία για την εκχύλιση C-pc από υγρή βιομάζα του κυανοβακτηρίου *Arthrospira platensis*.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Υπερυψηλή πίεση, C-φυκοκυανίνη, arthrospira platensis, εκχύλιση πρωτεϊνών, κινητική μελέτη

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Zepka, L.Q., Jacob-Lopes, E., & Roca, M. (2019). *Curr. Opin. Food Sci.*, 26: 94-100.
[2] Jaeschke, P.J., Teixeira, I.R., Marczak, L.D.F., Mercali, G.D. (2021). Food Res. Int. 143: 110314

Αναρτημένη

ΑΝΑΛΠΤΥΞΗ ΚΑΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ ΣΥΝΘΕΤΩΝ ΤΑΝΥΣΜΕΝΩΝ ΙΝΩΝ ΠΟΛΥΠΡΟΠΥΛΕΝΙΟΥ

Κ. Τσιόπτσιας[1], Κ. Λεοντιάδης[1], Σ. Μεσσαριτάκης[2], Α. Τερζάκη[2], Π. Ξυδάς[3], Κ. Μυστικός[3], Ε. Τζιμπιλής[1], Ι. Τσιβιντζέλης[1,*]

[1]Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, 54124, Θεσσαλονίκη

[2]Πλαστικά Κρήτης Α.Ε., Βιομηχανική περιοχή Ηρακλείου, 71408, Ηράκλειο

[3]Thrace Nonwovens & Geosynthetics ABEE, Μαγικό Ξάνθης, 67100, Ξάνθη

* tioannis@cheng.auth.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Το πολυπροπυλένιο (PP) συγκαταλέγεται ανάμεσα στα πιο διαδεδομένα βιομηχανικά πολυμερή και χρησιμοποιείται σε ένα μεγάλο εύρος εφαρμογών. Περίπου το 1/3 του παραγόμενου PP χρησιμοποιείται σε μορφή ινών. Εκτός της χρήσης πρόσθετων, η τάνυση στερεάς κατάστασης αποτελεί μια εναλλακτική προσέγγιση για τη βελτίωση των μηχανικών ιδιοτήτων των πολυμερικών ινών. Σε αυτή την εργασία, τέσσερα διαφορετικά πρόσθετα (τάλκης, βολλαστονίτης, ατταπουλγίτης και νανοσωλήνες άνθρακα μονού τοιχώματος (CNT)) χρησιμοποιήθηκαν για την ανάπτυξη σύνθετων τανυσμένων ινών PP. Τα πρόσθετα ήταν διασπαρμένα μέσα σε μήτρες (masterbatches) PP και για την παραγωγή των σύνθετων υλικών πραγματοποιήθηκε ανάμειξη αυτών με μήτρα καθαρού PP. Επίσης, χρησιμοποιήθηκε τροποποιημένο πολυπροπυλένιο, με μηλεϊνικό ανυδρίτη, ως συμβατοποιητής, καθώς και αντιοξειδωτικό. Η ανάμειξη πραγματοποιήθηκε με δύο διαδοχικές εκβολές, σε διπλοκόχλιο και μονοκόχλιο εκβολέα, αντίστοιχα. Ακολούθησε τάνυση (λόγος τάνυσης ίσος με 7) των παραγθέντων σύνθετων ινών στους 140 ^{o}C. Οι τελικές ίνες χαρακτηρίστηκαν με δοκιμή αντοχής σε εφελκυσμό, διαφορική θερμιδομετρία σάρωσης (DSC), θερμοσταθμική ανάλυση (TGA) και φασματοσκοπία υπέρυθρου (FTIR). Η προσθήκη συμβατοποιητή, παρόλο που αναμένονταν να ελαττώσει τη μηχανική και τη θερμική αντοχή λόγω του χαμηλού μοριακού βάρους και της θερμικής αστάθειάς του, βρέθηκε ότι οδηγεί σε βελτίωση αυτών. Η βελτίωση, όπως διαπιστώθηκε από τις μετρήσεις FTIR, οφείλεται στην καλύτερη διασπορά του αντιοξειδωτικού παρουσία του συμβατοποιητή, λόγω των μεταξύ τους ισχυρών διαμοριακών αλληλεπιδράσεων. Οι σύνθετες τανυσμένες ίνες PP με τάλκη και συμβατοποιητή παρουσίασαν αντοχή σε εφελκυσμό ίση με 390 MPa. Αντίστοιχη τιμή παρουσίασαν και οι σύνθετες ίνες PP με βολλαστονίτη και CNT απουσία συμβατοποιητή. Η χρήση ατταπουλγίτη παρουσίασε τα πιο φτωχά αποτελέσματα. Από τα τέσσερα διαφορετικά πρόσθετα, ο βολλαστονίτης έδωσε τα καλύτερα αποτελέσματα, καθώς εκτός της αυξημένης αντοχής σε εφελκυσμό, αυτές οι ίνες παρουσίασαν και την υψηλότερη βελτίωση της θερμικής αντοχής (αύξηση σε σχέση με το δείγμα αναφοράς PP κατά περίπου 90 ^{o}C στη θερμοκρασία μέγιστου ρυθμού αποικοδόμησης). Αυτό αποδίδεται στη μορφολογία των σωματιδίων βολλαστονίτη (βελονοειδή) τα οποία ευθυγραμμίζονται κατά τη διεργασία της τάνυσης.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Πολυπροπυλένιο, Τανυσμένες ίνες, Μικροσύνθετα Πολυμερή, Νανοσύνθετα Πολυμερή

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η εργασία υλοποιήθηκε στο πλαίσιο της Ειδικής Δράσης «ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΑ ΥΛΙΚΑ» και συγχρηματοδοτήθηκε από το Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης (ΕΤΠΑ) της Ευρωπαϊκής Ένωσης και εθνικούς πόρους μέσω του Ε.Π. Ανταγωνιστικότητα, Επιχειρηματικότητα & Καινοτομία (ΕΠΑνΕΚ) (κωδικός έργου: Τ6ΥΒΠ-00035)

Αναρτημένη

ΒΕΛΤΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ ΤΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΣΥΝΘΕΤΩΝ ΤΑΝΥΣΜΕΝΩΝ ΙΝΩΝ ΠΟΛΥΠΡΟΠΥΛΕΝΙΟΥΒΟΛΛΑΣΤΟΝΙΤΗ ΜΕ ΑΝΑΛΥΣΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΚΡΙΣΗΣ

Λεοντιάδης[1], Κ. Τσιόπτσιας[1], Κ. Σ. Μεσσαριτάκης[2], Α. Τερζάκη[2], Π. Ξυδάς[3], Κ.Μυστικός[3], Ε. Τζιμπιλής[1], Ι. Τσιβιντζέλης[1,*]

[1]Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, 54124, Θεσσαλονίκη
[2]Πλαστικά Κρήτης Α.Ε., Βιομηχανική περιοχή Ηρακλείου, 71408, Ηράκλειο
[3]Thrace Nonwovens & Geosynthetics ABEE, Μαγικό Ξάνθης, 67100, Ξάνθη
* tioannis@cheng.auth.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Το πολυπροπυλένιο (PP) είναι ένα ευρέως διαδεδομένο πολυμερές με ελκυστικές ιδιότητες, όπως υψηλή μηχανική και θερμική αντοχή. Βελτίωση των ιδιοτήτων των πολυμερών μπορεί να επιτευχθεί μέσω της δημιουργίας νανοσύνθετων υλικών, ενώ είναι γνωστό ότι σωματίδια βελλονοειδούς γεωμετρίας μπορούν να ευθυγραμμιστούν μέσα στην πολυμερική μήτρα υπό την άσκηση κατάλληλης μηχανικής τάσης (τάνυσης) [2].
Σε αυτήν την εργασία μελετήθηκε η ανάπτυξη νανοσύνθετων τανυσμένων ινών PP-βολλαστονίτη.

Πραγματοποιήθηκε ανάλυση επιφανειακής απόκρισης με βάση σχεδιασμό πειραμάτων BoxBehnken. Ως σχεδιαστικές μεταβλητές επιλέχθηκαν το ποσοστό βολλαστονίτη (0-4 %wt.), το ποσοστό μήτρας συμβατοποιητή (τροποποιημένο PP με μηλεϊνικό ανυδρίτη, 0-15 %wt.) και ο λόγος τάνυσης (5-9). Ως μεταβλητές απόκρισης επιλέχθηκαν το μέτρο ελαστικότητας, η αντοχή σε εφελκυσμό, ο βαθμός κρυσταλλικότητας, το σημείο τήξης και η θερμοκρασία έναρξης αποικοδόμησης. Παρήχθησαν ίνες με αντοχή στη θραύση ίση με 535 MPa. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η αντοχή στη θραύση επηρεάζεται κυρίως από το λόγο τάνυσης και δευτερευόντως από το ποσοστό του ανόργανου ενισχυτικού. Επίσης, βρέθηκε ότι η προσθήκη συμβατοποιητή έχει διττή επίδραση στις τελικές ιδιότητες των ινών. Από τη μία βελτιώνει τη διασπορά τόσο των ανόργανων σωματιδίων, όσο και του αντιοξειδωτικού, τείνοντας να βελτιώσει εμμέσως τις μηχανικές και θερμικές ιδιότητες των σύνθετων υλικών, ενώ, από την άλλη, τείνει να ελαττώσει τη μηχανική και θερμική αντοχή, λόγω του χαμηλότερου μοριακού βάρους του τροποποιημένου PP (συμβατοποιητής). Αυτή η συμπεριφορά εμποδίζει την ταυτόχρονη μεγιστοποίηση της θερμικής και μηχανικής αντοχής. Για αυτό το λόγο η βελτιστοποίηση έγινε με βάση ένα συμβιβασμό: τη μεγιστοποίηση της μηχανικής αντοχής και θερμοκρασία έναυσης της αποικοδόμησης τουλάχιστον 30 °C μεγαλύτερη από αυτή των ινών καθαρού PP (ίνες αναφοράς). Με βάση αυτό το σενάριο, έγινε πρόβλεψη των τιμών που πρέπει να λάβουν οι σχεδιαστικές μεταβλητές και των τιμών που λαμβάνουν οι μεταβλητές απόκρισης. Οι προβλέψεις ήταν σε πολύ καλή συμφωνία με μεταγεννέστερα πειράματα επαλήθευσης.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Πολυπροπυλένιο, Τανυσμένες ίνες, Νανοσύνθετα Πολυμερή, Βολλαστονίτης

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η εργασία υλοποιήθηκε στο πλαίσιο της Ειδικής Δράσης «ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΑ ΥΛΙΚΑ» και συγχρηματοδοτήθηκε από το Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης (ΕΤΠΑ) της Ευρωπαϊκής Ένωσης και εθνικούς πόρους μέσω του Ε.Π. Ανταγωνιστικότητα, Επιχειρηματικότητα & Καινοτομία (ΕΠΑνΕΚ) (κωδικός έργου: Τ6ΥΒΠ-00035).

Προφορική

ΜΕΛΕΤΗ ΔΙΑΤΗΡΗΣΙΜΟΤΗΤΑΣ ΥΓΡΗΣ ΒΙΟΜΑΖΑΣ *Arthrospira platensis* (ΣΠΙΡΟΥΛΙΝΑ)

Μ. Γιαννόγλου, Β. Ανδρέου, Ι. Θάνου, Π. Στεργίου, Γ. Μάρκου, Γ. Κατσαρός*
Ινστιτούτο Τεχνολογίας Αγροτικών Προϊόντων, Ελληνικός Γεωργικός Οργανισμός-ΔΗΜΗΤΡΑ, Αθήνα, Ελλάδα
*gkats@chemeng.ntua.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Το κυανοβακτήριο *Arthrospira platensis*, κοινώς ως Σπιρουλίνα, είναι γνωστό για την υψηλή περιεκτικότητά του σε πρωτεΐνη (50-70%). Η Σπιρουλίνα είναι το πιο καταναλισκόμενο μικροφύκος στην αποξηραμένη του μορφή, με τις τεχνικές ξήρανσης όμως να οδηγούν σε σημαντική ποιοτική υποβάθμιση του προϊόντος [1]. Η σταθερότητα της υγρής βιομάζας δεν έχει μελετηθεί και η γνώση σχετικά με τη διατήρηση των χαρακτηριστικών της είναι ζωτικής σημασίας για τις βιομηχανίες τροφίμων κατά την ενσωμάτωσή της σε νέα τρόφιμα.

Η παρούσα μελέτη επικεντρώθηκε στην αξιολόγηση των ποιοτικών χαρακτηριστικών υγρής βιομάζας *Arthrospira platensis* κατά την αποθήκευση. Δείγματα των 20 g (υγρασία 80.0%, συνολικά υδατοδιαλυτά στερεά 3.95°Brix, pH 7.96, συνολική πρωτεΐνη 59.7 g/100 g dm, συγκέντρωση Cφυκοκυανίνης 17.3 g/100 g dm, περιεκτικότητα σε λιπαρά 9.3 g/100 g dm, συνολικά αερόβια βακτήρια 4.30 logCFU/g, και τιμή Tbars 0.20 mg MDA/kg) συσκευάστηκαν υπό ασηπτικές συνθήκες σε γυάλινα δοχεία και αποθηκεύτηκαν σε θερμοκρασίες 4, 10 και 20°C. Όλα τα δείγματα αναλύθηκαν και αξιολογήθηκαν σε κατάλληλα χρονικά διαστήματα ως προς το χρώμα, το pH, τα ολικά διαλυτά στερεά, το μικροβιακό φορτίο, την περιεκτικότητα σε υγρασία, την αυτόλυση Cφυκοκυανίνης, την οξείδωση λιπαρών (Tbars) και τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά (χρώμα, οσμή, ιξώδες) για περίοδο 36 ημερών.
Αύξηση της θερμοκρασίας και του χρόνου αποθήκευσης οδήγησαν σε αύξηση της υγρασίας (~0.81.6%) και των ολικών διαλυτών στερεών (~53.4-78.2%), αποδιδόμενα σε λύση των κυττάρων η οποία συσχετίστηκε με την αυτόλυση C-φυκοκυανίνης και με τη μεταβολή του χρώματος των δειγμάτων. Επιπλέον, παρατηρήθηκε αύξηση του φορτίου της ολικής αερόβιας χλωρίδας (TVC), η οποία μοντελοποιήθηκε μέσω της εξίσωσης Baranyi [2]. Μετά από 36 ημέρες αποθήκευσης η περιεκτικότητα σε χλωροφύλλες και καροτενοειδή έμεινε ανεπηρέαστη, ενώ παρατηρήθηκε αύξηση της οξείδωσης των λιπαρών (~82.1-91.1%). Το όριο οργανοληπτικής αποδοχής συσχετίστηκε με φορτίο TVC ίσο με 6.0 logCFU/g και με οξείδωση λιπαρών να χαρακτηρίζεται ίση με την παραγωγή 1 mg MDA/kg προϊόντος. Η διάρκεια ζωής της υγρής βιομάζας *Arthrospira platensis* καθορίστηκε ως 5, 20 και 36 ημέρες για τις θερμοκρασίες 20, 10 και 4°C, αντίστοιχα.
Τα αποτελέσματα της έρευνας θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν από παραγωγούς μικροφυκών και νέων τροφίμων, επιτρέποντάς τους να γνωρίζουν τις συνιστώμενες συνθήκες αποθήκευσης υγρής βιομάζας *Arthrospira platensis*, μέχρι την περαιτέρω χρήση της.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Arthrospira platensis, ποιοτικά χαρακτηριστικά, μικροβιακό φορτίο, διάρκεια ζωής

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Stramarkou, M., Papadaki, S., Kyriakopoulou, K., Tzovenis, I., Chronis, M., Krokida, M. (2021). J Aquat Food Prod Technol 2021, 24:1-9.
[2] Baranyi, J., Roberts T.A. (1994). Food Microbiol., 23: 277-294.

Αναρτημένη

ΣΥΝΘΕΣΗ ΚΑΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ $La_{1-x}Sr_xMnO_3$ (LSM) ΚΑΙ $La_{1-x}Sr_xFeO_3$ (LSF) ΠΕΡΟΒΣΚΙΤΙΚΩΝ ΥΛΙΚΩΝ ΩΣ ΦΟΡΕΩΝ ΟΞΥΓΟΝΟΥ ΣΕ ΔΙΕΡΓΑΣΙΕΣ ΧΗΜΙΚΗΣ ΑΝΑΔΡΑΣΗΣ

Φίλιππος Κωνσταντινίδης[1], Χαριτίνη Ματσούκα[1,2], Αντιγόνη Εύδου[1], Ελένη Παχατουρίδου[1], Ελένη Ηλιοπούλου[1,*], Βασίλειος Ζασπάλης[1,2,*] 1
Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Θεσσαλονίκη, Ελλάδα 2
ΙΔΕΠ/ΕΚΕΤΑ, Θέρμη, Θεσσαλονίκη, Ελλάδα
* eh@certh.gr, zaspalis@certh.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Όλο και πιο έντονη γίνεται η παγκόσμια ανησυχία για την κλιματική αλλαγή λόγω των συνεχώς αυξανόμενων εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου (greenhouse gas: GHG) και ιδιαίτερα των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα (CO_2). Από τη στιγμή που τα ορυκτά καύσιμα θα συνεχίζουν και στο απώτερο μέλλον να καλύπτουν πολύ σημαντικό μέρος των όλο και μεγαλύτερων ενεργειακών απαιτήσεων, η έρευνα εστιάζει πια στον περιορισμό των εκπομπών CO_2 κατά την καύση ορυκτών καυσίμων. Μεταξύ των διαθέσιμων τεχνολογιών δέσμευσης CO_2 ξεχωρίζουν οι διεργασίες Χημικής Ανάδρασης όπως η Καύση με Χημική Ανάδραση (Chemical Looping Combustion: CLC), η οποία και περιλαμβάνει τη χρήση ενός υλικού, συνήθως κάποιο μεταλλοξείδιο, ως φορέα οξυγόνου, το οποίο και αναλαμβάνει να μεταφέρει οξυγόνο από τον αέρα στο καύσιμο, αποφεύγοντας την άμεση επαφή καυσίμου και αέρα και οδηγώντας τελικά στην παραγωγή καθαρού ρεύματος CO_2 και υδρατμών ως προιόντα (πλήρους) καύσης [1]. Η επιλογή, σύνθεση/βελτιστοποίηση του Υλικού Φορέα Οξυγόνου (Oxygen Carrier Material: OCM) αποτελεί μια από τις κρισιμότερες παραμέτρους της διεργασίας CLC.

Στην παρούσα εργασία πραγματοποιήθηκε η σύνθεση και ο χαρακτηρισμός περοβσκιτικών υλικών με γενικό χημικό τύπο $La_{1-x}Sr_xMnO_3$ (LSM) και $La_{1-x}Sr_xFeO_3$ (LSF) με στόχο τη χρήση τους ως φορείς οξυγόνου σε διεργασίες χημικής ανάδρασης. Η σύνθεση των υλικών πραγματοποιήθηκε με τη μέθοδο συγκαταβύθισης, μεταβάλλοντας το ποσοστό του περιεχόμενου Sr (0, 30, 50, 70, 100% κ.β.) και υποβάλλοντας τα υλικά σε πύρωση στους 1000°C. Λόγω σχηματισμού δευτερεύουσων φάσεων στα LSM δείγματα, σειρά υλικών υποβλήθηκε και σε πύρωση σε υψηλότερη θερμοκρασία (1200°C) με σκοπό την παραλαβή καθαρής περοβσκιτικής φάσης. Ακολούθησε πλήρης χαρακτηρισμός όλων των υλικών με διάφορες τεχνικές χαρακτηρισμού. Έτσι οι επιθυμητές περοβσκιτικές δομές ταυτοποιήθηκαν με την τεχνική της Περίθλασης Ακτινών Χ (XRD), η οποία με εφαρμογή της εξίσωσης Scherrer έδωσε πληροφορίες και για το μέγεθος των κρυσταλλιτών, ενώ τα χαρακτηριστικά πορώδους δομής, καθώς και η μορφολογία και η κοκκομετρία τους διερευνήθηκαν αντίστοιχα με φυσιορόφηση N_2 και οπτική παρατήρηση σε Ηλεκτρονικό Μικροσκόπιο Σάρωσης (SEM). Τέλος η αναγωγισιμότητα και η ικανότητα μεταφοράς οξυγόνου διερευνήθηκαν με θερμοπρογραμματιζόμενες τεχνικές (TPR-H_2 και TPD-O_2 αντίστοιχα) ώστε να εντοπισθούν κρίσιμες διαφορές ανάλογα με το ποσοστό Sr και να διακριθούν τα βέλτιστα υλικά προς χρήση και αξιολόγηση σε διεργασίες Χημικής Ανάδρασης.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: περοβσκιτικά υλικά $La_{1-x}Sr_xMnO_3$ (LSM) και $La_{1-x}Sr_xFeO3$ (LSF), φορείς οξυγόνου, κρίσιμες φυσικοχημικές ιδιότητες, Διεργασίες Χημικής Ανάδρασης

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Nalbandian L., Zaspalis V. (2016). *Perov. and Rel. Mix. Oxid.: Conc. and Appl.* 839-861.

Προφορική

ΑΠΟΜΑΣΤΕΥΣΗ ΣΚΟΝΗΣ ΚΛΙΒΑΝΟΥ: ΕΝΑ ΣΥΜΒΑΤΙΚΟ ΕΡΓΑΛΕΙΟ ΣΕ ΜΙΑ ΚΑΙΝΟΤΟΜΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗ

Χ. Μπανάκος, Ν. Πιστοφίδης*, Αδ. Διαμαντόπουλος
Α.Ε. Τσιμέντων TITAN, Αθήνα, Ελλάδα
*pistofidisn@titan.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η σύγχρονη τσιμεντοβιομηχανία έχει ιδιαίτερη συνεισφορά στην κυκλική οικονομία. Ένα από τα μέσα που εφαρμόζει γι' αυτόν το σκοπό είναι η χρήση εναλλακτικών καυσίμων. Ωστόσο, αν και η συγκεκριμένη εφαρμογή θεωρείται τεχνολογικά ώριμη, στην πράξη οι προκλήσεις για το εργοστάσιο τσιμέντου παραμένουν σοβαρές. Η σημαντικότερη συνδέεται με το γεγονός ότι τα περισσότερα εναλλακτικά καύσιμα χαρακτηρίζονται από υψηλή περιεκτικότητα σε χλώριο. Το χλώριο, στη γραμμή έψησης του κλίνκερ, αντιδρά με αλκάλια, με αποτέλεσμα να δημιουργούνται επικαθήσεις στις ψυχρότερες ζώνες της εγκατάστασης.

Μια πιθανή λύση είναι η απομάστευση σκόνης κλιβάνου, δηλαδή η απομάκρυνση μέρους της σκόνης που συγκεντρώνεται στο φίλτρο που αποκονιώνει τα ψυχρά αέρια που εξέρχονται από τον προθερμαντή. Η συγκεκριμένη τεχνική όμως θεωρείται ότι έχει πολύ περιορισμένη απόδοση ως προς την απομάκρυνση του χλωρίου.
Στο πλαίσιο αυτό, στην παρούσα μελέτη μετρήθηκε η απόδοση της απομάστευση σκόνης κλιβάνου σε βιομηχανική κλίμακα, προκειμένου να αξιολογηθεί ως εργαλείο για την απομάκρυνση χλωρίου. Ειδικότερα, εξετάστηκαν δυο περιπτώσεις (γραμμή έψησης με και χωρίς προασβεστοποιητή). Από την ανάλυση των αποτελεσμάτων, διαπιστώθηκε ότι με ένα ποσοστό απομάστευσης 2% σε σχέση με την τροφοδοσία του κλιβάνου, η μείωση του χλωρίου στο κύκλωμα ανήλθε σε ποσοστό 30%. Η χρήση εναλλακτικών καυσίμων υπολογίστηκε ότι μπορεί να αυξηθεί έως 50% TSR, ενώ οι ετήσιες εκπομπές CO_2 θα μειωθούν τουλάχιστον κατά 1,3%. Επίσης, η σκόνη που εξήχθη χρησιμοποιήθηκε ως πρώτη ύλη στην παραγωγή τσιμέντου, ενισχύοντας τις πρώιμες αντοχές.
Επομένως η συγκεκριμένη λύση αποτελεί μια ενδιαφέρουσα επιλογή για τον έλεγχο του χλωρίου, δεδομένου ότι η απόδοσή της δεν είναι ασήμαντη, ενώ το περιβαλλοντικό της αποτύπωμα είναι πολύ μικρό.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Τσιμέντο, Κύκλος Πτητικών, Απομάστευση Σκόνης, Εναλλακτικά Καύσιμα

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] del Mar Cortada Mut, M., Kaare Nørskov, L., Jappe Frandsen, F., Glarborg, P., Dam-Johansen, K. (2015). *Energy Fuels* 29: 4076-4099

Προφορική

ΤΑ ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ ΚΑΙ Η ΔΟΜΗ ΤΗΣ ΥΛΗΣ ΜΕ ΤΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΤΥΠΟΥ BOHR ΤΩΝ ΠΕΡΙΣΤΡΕΦΟΜΕΝΩΝ ΛΕΠΤΟΝΙΩΝ (RLM) : ΑΤΟΜΑ, ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΑ/ΠΟΖΙΤΡΟΝΙΑ ΚΑΙ ΝΕΤΡΙΝΑ

Κ.Γ. Βαγενάς[1,2,*], Σ. Σουεντίε[3], Δ. Γρηγορίου[1], Δ. Τσούσης[1,4]

[1] Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Πατρών, 26504 Πάτρα
[2] Ακαδημία Αθηνών, Πανεπιστημίου 28, 106 79 Αθήνα
[3] Ελληνικά Πετρέλαια ΑΕ, 192 00 Ελευσίνα
[4] Stanford University, Stanford, California 94305, USA
* cgvayenas@upatras.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Συνδυάζοντας τον βαρυτικό νόμο του Νεύτωνα [1], το μοντέλο του Bohr [2], την Ειδική Σχετικότητα του Einstein [3], την Κβαντομηχανική εξίσωση του de Broglie [4] καθώς και τις μετρήσεις των μαζών των νετρίνων στους σύγχρονους ανιχνευτές από τον Kajita [5], αναπτύξαμε ένα νέο μοντέλο περιστρεφομένων λεπτονίων (Νετρίνων και ηλεκτρονίων/ποζιτρονίων), το RLM (Rotating Lepton Model) [6-10]. Το απλό αυτό μοντέλο περιέχει δύο μόνον απλές εξισώσεις και χρησιμοποιεί την βαρυτική έλξη ως κεντρομόλο δύναμη, επιτυγχάνοντας για πρώτη φορά [6,11] την επι πολλές δεκαετίες επιδιωκόμενη [9,10,11,12] σύζευξη της Σχετικότητας και της Κβαντομηχανικής [9,10,11] περιγράφοντας επιτυχώς την ακτίνα και την μάζα του νετρονίου [6-10] καθώς και τις δομές, ακτίνες και μάζες 15 άλλων σύνθετων σωματιδίων με ακρίβεια 2% [9,10] χωρίς καμμία άγνωστη παράμετρο. Η ανάλυση επιπλέον δείχνει ότι η σύζευξη των νετρίνων στα σχηματιζόμενα νετρόνια/πρωτόνια έχει καταλυθεί από την βαρυτική έλξη των ηλεκτρονίων/ποζιτρονίων στα επιταχυνόμενα σχετικιστικά νετρίνα που έτσι παγιδεύονται σε περιστροφικές τροχιές. Η επιτυχία του μοντέλου βασίζεται στο ότι η βαρυτική δύναμη μεταξύ πολύ ταχέων σωματιδίων καθίσταται ίση με την Ισχυρή Δύναμη [6,7,9,10,11].

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Δομή της Υλης, Νετρίνα, Ειδική Σχετικότητα, Μοντελο Bohr, Νευτώνεια Βαρύτητα, Βαρυτική μάζα

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Newton, I. (1687) Philosophicae Naturalis Principia Mathematica, Vol.II, Sect VII, Prop.46, London.
[2] Bohr, N. (1913) *Philos. Mag.* 26:1-25.
[3] Einstein, A. (1905) *Ann. der Physik.* 17:891
[4] De Broglie, L. (1923) Waves and Quanta. *Nature* 112: 540.
[5] Kajita, T. (2006) *Rep. Prog. Phys.* 69:1607
[6] Vayenas, C.G., Souentie, S. (2012) Gravity, special relativity and the strong force: A Bohr-Einstein-de-Broglie model for the formation of hadrons. Springer, New York.
[7] Vayenas, C.G., Souentie, S., Fokas, A. (2014). *Physica A* 405: 360-379.
[8] Vayenas, C.G., Fokas, A.S., Grigoriou, D. (2017). *Appl. Catal. B* 203: 582-590.
[9] Vayenas, C.G., Tsousis D. and Grigoriou, D. (2020) *Physica A* 545:123679.
[10] Vayenas, C.G., Tsousis D., Grigoriou, D., Parisis, K. & Aifantis, E. (2022) *Zeitschrift für Angewandte Mathematik und Mechanik (ZAMM),* in press.
[11] "The rotating lepton model: Combining fundamental theories", (2021) Research Features, 137:102-105.
[12] Griffiths, D. (2008) Introduction to Elementary Particles. 2nd ed. Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KgaA, Weinheim.

Αναρτημένη

NOVEL Pt-BASED ELECTROCATALYSTS FOR THE OXYGEN REDUCTION REACTION IN PROTON EXCHANGE MEMBRANE FUEL CELLS (PEMFCs)

I.Martinaiou, F. Paloukis, M.K. Daletou*
Foundation of Research and Technology, Hellas - Institute of Chemical Engineering Sciences, FORTH/ICEHT, Stadiou Str, Platani Rion, P.O. Box 1414, Patras GR-26504, Greece
* email: riadal@iceht.forth.gr

ABSTRACT
The growing demand for renewable energy sources gives plenty of space to the field of electrochemistry/electrocatalysis. Proton Exchange Membrane Fuel Cells (PEMFCs) are at the forefront of decarbonizing the global economy. They are among the most promising electrochemical devices because of their low operating temperature and high-power density. Their application in the conversion of chemical energy stored in hydrogen and oxygen to electric energy makes them promising devices for the energy supply in automotive applications [1].

State of the art catalysts for the anode (Hydrogen Oxidation Reaction, HOR) as well as the cathode (Oxygen Reduction Reaction, ORR) are typically based on platinum-supported on carbon. For HOR a minimum amount of Pt is sufficient as this reaction is fast, in contrary the ORR is a sluggish reaction and demands higher loadings [2]. Thus, to sustain the high rate of fuel cell commercialization, cost reduction and durability improvement are the two most significant challenges that must be held. One direction to market value viable PEMFCs is the engineering and reduction of noble-metal content for oxygen reduction reaction (ORR).
In this work, Pt supported on functionalized carbon nanotubes [3-5] are for the first time investigated as cathode catalyst in a low temperature PEMFC using Nafion as the electrolyte. The electrochemical performance in terms of activity and durability will be presented according to the DOE protocols. In addition, the structural characterization of the catalysts will be shown and its correlation to the electrochemical performance will be discussed. Finally, the effect of the hydration level of the cathode feed gas on the electrochemical interface is investigated.

KEYWORDS: Electrocatalysts, Oxygen Reduction Reaction, PEMFCs, Activity, Fuel cell performance

ACKNOWLEDGEMENTS
Funding from the Operational Program "Competitiveness, Entrepreneurship & Innovation" (EPAnEK), NSRF 2014-2020 through the project Solar2HyP T2EΔK-01877.

REFERENCES
[1] Katsounaros, I. & Koper, M.T.M. (2017). Electrocatalysis for the Hydrogen Economy. In: Uosaki K. (eds) Electrochemical Science for a Sustainable Society. Springer, Cham.
[2] Debe, M.K.. (2012). *Nature* 486 43–51.
[3] Zagoraiou, E., Daletou, M.K., Sygellou, L., Ballomenou, S. & Neophytides, S.G. (2019). *Appl. Catal. B: Environ.* 259: 118050.
[4] Zagoraiou, E., Paloukis, F., & Daletou, M.K. (2020). *Nano-Struct. Nano-Objects* 24: 100566.
[5] Zagoraiou, E., Paloukis, F., & Daletou, M.K. (2021). *Appl. Surf. Sci.* 567: 150749.

Προφορική

Μελέτη των ηλεκτρονιακών ιδιοτήτων των διεπιφανειών της φθαλοκυανίνης του χαλκού με τα 2H πολύμορφα των MoS_2 και TaS_2 μονοκρυστάλλων

Χ. Δρίβας*, Σ. Κέννου
Εργαστήριο Επιστήμης Επιφανειών, Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Πατρών, Ρίο, 26504, Ελλάδα
*c.drivas@chemeng.upatras.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Τα διχαλκογενίδια των μετάλλων μετάπτωσης (Transition Metal Dichalcogenides – TMDS) και οι διεπιφάνειές τους με οργανικά ημιαγώγιμα μόρια έχουν τραβήξει το ενδιαφέρον της επιστημονικής κοινότητας λόγω των υποσχόμενων εφαρμογών τους σε οργανικές και εύκαμπτες ηλεκτρονικές διατάξεις. Η γνώση των ηλεκτρονιακών ιδιοτήτων των διεπιφανειών αυτών, είναι σημαντική διότι μας οδηγεί στην κατανόηση και βελτίωση της λειτουργείας τέτοιων διατάξεων.

Στην μελέτη αυτή χρησιμοποιήθηκαν οι φασματοσκοπίες φωτοηλεκτρονίων από ακτίνες-Χ και υπεριώδες (X-ray & Ultraviolet Photoelectron Spectroscopies – XPS & UPS) για την διερεύνηση της επίδρασης του μετάλλου μετάπτωσης του διχαλκογενιδίου στις ιδιότητες των διεπιφανειών τους με τη φθαλοκυανίνης του χαλκού (copper phthalocyanine – CuPc). Η φθαλοκυανίνη του χαλκού επιλέχθηκε επειδή έχει αρκετά καλές ηλεκτρικές ιδιότητες, είναι χημικά σταθερή και ήδη χρησιμοποιείται σε ηλεκτρονικές διατάξεις στην έρευνα. Ως υποστρώματα επιλέχθηκαν τα 2H πολύμορφα των MoS_2 και TaS_2 επειδή το MoS_2 είναι ημιαγωγός με ενεργειακό χάσμα 1.3 eV, ενώ η ζώνη σθένους του TaS_2 κυριαρχείτε από τα Ta 5d τροχιακά δίνοντάς του μεταλλικό χαρακτήρα. Η παρασκευή των διεπιφανειών έγινε με σταδιακή θερμική εξάχνωση της φθαλοκυνίνης στο βασικό επίπεδο των καθαρών μονοκρυστάλλων 2H-MoS_2 και 2H-TaS_2.
Τα πειραματικά αποτελέσματα δείχνουν πως κατά τα πρώτα στάδια ανάπτυξης υπάρχει μία μεταφορά φορτίου από της φθαλοκυανίνη προς το υπόστρωμα, χωρίς όμως να υπάρχει χημική αλληλεπίδραση. Η παρατηρούμενη μεταφορά φορτίου προκαλεί επιφανειακή νόθευση του MoS_2 και κάμψη των ενεργειακών του ζωνών. Τα μόρια της φθαλοκυανίνης διατάσσονται παράλληλα με τα υποστρώματα κατά την ανάπτυξη του πρώτου μονοστρώματος, ενώ στα μετέπειτα στάδια αρχίζουν και αποκτούν κάθετο προσανατολισμό. Από το ενεργειακό διάγραμμα της διεπιφάνειας CuPc/MoS_2 υπολογίζονται οι φραγμοί δυναμικού των ηλεκτρονίων και των οπών, 0.8 και 0.3 eV αντίστοιχα, ευνοώντας την μεταφορά ηλεκτρονίων από το μόριο της φθαλοκυανίνης στο MoS_2. Όσον αφορά την διεπιφάνεια CuPc/TaS_2, έχουμε επαφή Schottky με φραγμό δυναμικού 0.8 eV.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Φθαλοκυανίνες, XPS, UPS, Διχαλκογενίδια μετάλλων μετάπτωσης

Αναρτημένη

ELECTROCHEMICAL STUDIES OF LYTIC POLYSACCHARIDE MONOOOXYGENASES ON HEMICELLULOSIC SUBSTRATES: DESCRIBING A NOVEL ENZYMATIC ACTIVITY

R. Xydou[1], K. Chorozian[2], A. Karnaouri[2], E. Topakas[2], A. Karantonis[1]*

[1]Laboratory of Physical Chemistry, School of Chemical Engineering, National Technical University of Athens, Athens, Greece
[2]Industrial Biotechnology & Biocatalysis Group, School of Chemical Engineering, National Technical University of Athens, Athens, Greece
*antkar@mail.ntua.gr

ABSTRACT

Lytic polysaccharide monooxygenases (LPMOs) are mono-copper biocatalysts that oxidatively degrade various polysaccharides and act in synergy with hydrolytic enzymes. These enzymes are classified into six auxiliary activity (AA) families of CAZy database (http://www.cazy.org/), based on the similarity of their primary amino acid sequences, the organism of origin and the substrate specificity. Genes encoding LPMOs in the AA9 family are abundant in filamentous fungi while their multiplicity remains puzzling. The latter has been suggested to relate to variation in the co-polymeric polysaccharide structures present in plant cell walls, thus corroborating the idea that different LPMOs act on various substrates, including cellulose and xylans, such as arabinoxylan, glucuronoxylan etc. In the present study, the activity of a C1-acting AA9 LPMO from the thermophilic filamentous fungi Thermothelomyces thermophilus (TtLPMO9G) on oxidative cleavage of different hemicellulosic substrates, more specifically xylans of different biomass origin (hardwoods, softwoods, grasses) in presence and absence of an external reductant was studied. The results indicate a previously unreported xylan-degrading activity of an AA9 LPMO using such type of substrates alone. The ability of the substrate itself to provide electrons was evaluated electrochemically by cyclic voltammetry. The reversible ferrocyanide/ferricyanide reaction was employed as a mediator in the presence of xylan. The experiments, in combination with digital simulation, suggest the occurrence of a homogeneous catalytic reaction scheme where xylan acts as an electron donor. There results support the evidence obtained from the biochemical assays that LPMO can utilize electrons directly from the substrate in order to cleave the β-1.4 glycosidic bonds of the xylan backbone.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: cyclic voltammetry, LPMOs, xylan, bioelectrochemistry

REFERENCES

[1] Drula, E., Garron, M. L., Dogan, S., Lombard, V., Henrissat, B., & Terrapon, N. (2022). *Nucleic Acids Res.* 50(D1):D571-D577.
[2] Tõlgo, M., Hegnar, O. A., Østby, H., Várnai, A., Vilaplana, F., Eijsink, V., & Olsson, L. (2022). *Appl Environ Microbiol*. aem0009622.
[3] Zouraris, D., Dimarogona, M., Karnaouri, A., Topakas, E., & Karantonis, A. (2018) *Bioelectrochem.* 124: 149-155.
[4] Zouraris, D., Karnaouri, A., Pandis, P., Argirousis, C., Topakas, E., & Karantonis, A. (2021) *J. Electroanal. Chem.* 897: 115540.

Αναρτημένη

ΑΝΟΔΙΚΗ ΟΞΕΙΔΩΣΗ ΤΗΣ ΓΛΥΚΟΖΗΣ ΣΕ ΗΛΕΚΤΡΟΔΙΑ ΟΞΕΙΔΙΟΥ ΤΟΥ ΧΑΛΚΟΥ ΓΙΑ ΤΗ ΜΕΙΩΣΗ ΤΩΝ ΥΠΕΡΤΑΣΕΩΝ ΟΞΕΙΔΩΣΗΣ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΗΛΕΚΤΡΟΛΥΤΙΚΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΥΔΡΟΓΟΝΟΥ

Λ. Τσιονάς[1], Ε. Τόπακας[2], Α. Καραντώνης[1,*]

[1]Εργαστήριο Φυσικοχημείας, Σχολή Χημικών Μηχανικών, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Αθήνα, Ελλάδα
[2]Εργαστήριο Βιοτεχνολογίας, Σχολή Χημικών Μηχανικών, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Αθήνα, Ελλάδα
*antkar@mail.ntua.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Κατά την ηλεκτρολυτική παραγωγή υδρογόνου για ενεργειακές εφαρμογές, αέριο υδρογόνο και αέριο οξυγόνο παράγονται στην κάθοδο και άνοδο, αντίστοιχα. Η διεργασία αυτή απαιτεί κατ' ελάχιστο τάση 1.229 V, δηλαδή ενέργεια περίπου 237.2 kJ ανά γραμμομόριο παραγόμενου υδρογόνου. Η πρακτικά απαιτούμενη ενέργεια είναι ακόμα μεγαλύτερη λόγω των υπερτάσεων στα ηλεκτρόδια και της παραγωγής θερμότητας. Ένας τρόπος μείωσης της απαιτούμενης τάσης είναι ο ανασχεδιασμός του ανοδικού τμήματος του ηλεκτρολυτικού αντιδραστήρα έτσι ώστε να συμβαίνει μία αντίδραση οξείδωσης ορισμένης οργανικής ένωσης με ηλεκτροδιακό δυναμικό αρνητικότερο αυτού της οξείδωσης του νερού προς οξυγόνο και χαμηλή υπέρταση. Η νέα αυτή αντίδραση θα πρέπει να έχει ορισμένα επιπλέον χαρακτηριστικά, όπως το χαμηλό κόστος της οργανικής ένωσης (π.χ. βιομηχανικό παραπροϊόν, απόβλητο κ.λ.π.), το προϊόν της ανοδικής οξείδωσης να μην είναι επικίνδυνο ή τοξικό και να έχει προστιθέμενη αξία κ.λ.π. Στην εργασία αυτή διερευνάται η δυνατότητα χρήσης της ανοδικής οξείδωσης σακχάρων που προκύπτουν από την ενζυμική διάσπαση της βιομάζας ως εναλλακτική για την ηλεκτρολυτική παραγωγή υδρογόνου. Ειδικότερα μελετάται η ανοδική οξείδωση αλκαλικών υδατικών διαλυμάτων γλυκόζης προς γλυκονικό ή σακχαρικό οξύ. Ως άνοδοι χρησιμοποιούνται ηλεκτρόδια οξειδίου του χαλκού που συνθέτονται είτε με χημική οξείδωση του χαλκού προς το υδροξείδιο του και περαιτέρω οξείδωση προς το οξείδιο του δισθενούς χαλκού είτε με ηλεκτροχημική σύνεση του υδροξειδίου και οξειδίου του δισθενούς χαλκού. Τα ηλεκτρόδια αυτά χαρακτηρίζονται και ελέγχεται η δυνατότητα οξείδωσης της γλυκόζης σε χαμηλές υπερτάσεις καθώς και τα προϊόντα της οξείδωσης αυτής.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Ηλεκτρολυτική παραγωγή υδρογόνου, ανοδική οξείδωση γλυκόζης, καταλυτικό ηλεκτρόδιο οξειδίου του χαλκού

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Barrgan, J.T., & Kubota, L.T. (2016). *Anal. Chim. Acta* 906: 87-97.
[2] Barragan, J.T., Kogikoski, S., da Silva, E.T., & Kubota, L. (2018). *Anal. Chem.* 90: 3357-3365.

Αναρτημένη

Investigation of nanocarbon-based polypropylene composite films and the role of β nucleating agents in their water vapor permeability performance

G. A. Visvini [1,2], G. N. Mathioudakis [1], A. Soto Beobide [1], G. A. Voyiatzis [1*]

[1.] Foundation for Research and Technology / Institute of Chemical Engineering SciencesFF ORTH/ICE-HT, GR-26504, Patras, Greece

[2.] Department of Physics, University of Patras, GR-26504, Patras, Greece

*Email: gvog@iceht.forth.gr

ABSTRACT

Polymer nanocomposites have attracted significant scientific attention due to their unique properties, whichc an be tuned by controlling the type or/and the concentration of the nanoinclusions. Several nanomaterials exhibit exceptional and/or unique properties, e.g. strength and stiffness, attributed to their high surface area, electrical and/or thermal conductivity providing a continuous pathway through the host material. The aim of nanocomposite polymers is to significantly enhance the properties of the bulk material without significant weight gain; the same applies for the polymer films area.

Polymeric films enabling water vapor permeability can be designed either by using micro/nano-fillers, which interrupt the continuity of the polymer phase generating micro/nano-porous structures, or/and by creating micro/nano-pores into the composite material by uniaxial/biaxial stretching. Among the nano-fillers that can be used, CNTs are considered to be highly water vapor permeable materials and have been proposed as nano-porous fillers in membranes for molecular separation1. The potential of using nano-carbon-based polymer composites, as water vapor permeable films2, is obvious.

The main goal of this study is to develop breathable nano-carbon based (MWCNTs or/and GO species, chemically modified with functional groups) polypropylene (PP) composite films, in order to improve performance/cost ratio against the bench mark films made from stretched PP/CaCO3 composites. PP was selected since it is a widely used commodity thermoplastic due to its easy processability and low price, combined with its good chemical & physical properties. PP exhibits several crystalline phases, namely the α-, β-, and γ-phases; the type of the crystalline structure-phase upon processability has an important effect on final properties, as in water vapor permeability. In this context, in the present work, we additionally introduce, as a second filler, a β- phase developer (β-nucelating agent, β-NA). The role of β-NA is to create porosity that will allow enhanced water vapor permeability3. By controlling the β-NA/filler mass ratio, 4 an optimum content of the β-crystalline phase is anticipated to be maintained, allowing the water vapor permeability of the nano-carbon polymer films to be enhanced.

KEYWORDS: Nanocomposites, Polypropylene, Carbon based nanomaterials, β nucleating agent, Water vapor permeability

REFERENCES

[1] Wen Yang, et al. (2020). *Desalination.* 479: 114-330.
[2] G. Bounos, et al. (2017). *Journal of Membrane Science.* 524: 576–584.
[3] Tong Wu, et al. (2014). *RSC Adv.* 4 (69): 36689-36701.
[4] Shi-Wei Wang,et al. (2010). *Colloid Polym Sci.* 288: 681–688.

Αναρτημένη

ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΜΟΝΟΔΙΑΣΤΑΤΩΝ ΚΑΙ ΔΙΣΔΙΑΣΤΑΤΩΝ ΜΟΝΤΕΛΩΝ ΜΕ ΑΞΟΝΟΣΥΜΜΕΤΡΙΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ ΗΛΕΚΤΡΟΧΗΜΙΚΩΝ ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΩΝ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ ΚΑΙ ΤΟΝ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟ ΚΙΝΗΤΙΚΩΝ ΜΕΓΕΘΩΝ

Μ. Αντωνίου[1], Α. Καραντώνης[1,*]

[1] Εργαστήριο Φυσικοχημείας, Σχολή Χημικών Μηχανικών, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Αθήνα, Ελλάδα

*antkar@mail.ntua.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η ανάλυση του μηχανισμού και ο προσδιορισμός των κινητικών σταθερών ηλεκτροχημικών αντιδράσεων βασίζεται στη ανάλυση κυρίως ηλεκτρικών πειραματικών δεδομένων (π.χ. βολταμμετρίας, αμπερομετρίας, εμπέδισης κ.λ.π.). Η ανάλυση απαιτεί τον εντοπισμό μίας κύριας παρατηρούμενης τιμής, π.χ. ένταση ή πλάτος κορυφής, και της εξάρτησής της από μία παράμετρο ελέγχου όπως η ταχύτητα σάρωσης ή συχνότητα μεταβολής του δυναμικού. Τέλος, ο προσδιορισμός της φυσικοχημικής ποσότητας, όπως η κινητική σταθερά, γίνεται βάσει αναλυτικών σχέσεων της εξάρτησης της παρατηρούμενης τιμής από την παράμετρο ελέγχου και βασίζονται πολύ συχνά στη θεώρηση μεταβολών μόνο σε μία διάσταση (1D μοντέλα). Έτσι, αν και οι πειραματικές μετρήσεις περιλαμβάνουν εκατοντάδες, ίσως και χιλιάδες, πειραματικά σημεία, μόνο ένα από αυτά χρησιμοποιείται για τον προσδιορισμό της ποσότητας που ενδιαφέρει. Όμως, η αυξημένη διαθέσιμη υπολογιστική ισχύς και η δυνατότητα μοντελοποίησης, μέσω υπολογιστή, πολύπλοκων γεωμετριών και πολύπλοκων αντιδράσεων επιτρέπει τη σύγκριση πειράματος και θεωρίας λαμβάνοντας υπόψη ολόκληρο το πλήθος δεδομένων μίας πειραματικής καμπύλης κι όχι μόνο την μία χαρακτηριστική τιμή. Στην εργασία αυτή γίνεται μία σύγκριση υπολογιστικών αποτελεσμάτων τυπικών ηλεκτροχημικών τεχνικών για ηλεκτροχημικά συστήματα δύο διαστάσεων με αξονική συμμετρία με αυτά της μίας διάστασης, καθώς και των αναλυτικών ή ημιαναλυτικών σχέσεων που τα περιγράφουν. Εντοπίζονται οι συνθήκες υπό τις οποίες τα αξονοσυμμετρικά συστήματα δύο διαστάσεων περιγράφονται ικανοποιητικά από μονοδιάστατες προσεγγίσεις καθώς και τα φυσικοχημικά φαινόμενα στα οποία οφείλονται οι αποκλίσεις. Τέλος, παρουσιάζεται η μορφή των αποκλίσεων όπως αποτυπώνεται σε προσομοιώσεις πειραματικών δεδομένων.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Προσομοίωση ηλεκτροχημικών μετρήσεων, μονοδιάστατα μοντέλα, μοντέλα δύο διαστάσεων με αξονοσυμμετρία

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Speiser B. (2014) Numerical Simulations in Electrochemistry. In: Kreysa G., Ota K., Savinell R.F. (eds) Encyclopedia of Applied Electrochemistry. Springer, New York, NY.
[2] Franco A.A., (2013). *RSC Adv.*, 3: 13027-13058.
[3] Savéant J-M (2006) Elements of Molecular and Biomolecular Electrochemistry. Wiley, Hoboken, New Jersey.

Προφορική

EFFECT OF STEPWISE FEEDING OF PIG SLURRY DURING ANAEROBIC DIGESTION ON STRUVITE CRYSTALLIZATION: A PILOT-SCALE WASTE BIOREFINERY.

N.I. Kallikazarou[1], I.A. Fotidis[2], L. Koutsokeras[3], D.A. Kokkinidou[3], C. Michael[4], E. Constantinide[5], G. Constantinides[3], A.S. Anayiotos[3], G. Botsaris[4], and M.G. Antoniou[1,*]

[1]Department of Chemical Engineering, Cyprus University of Technology, P.C 3036, Limassol, Cyprus
[2]Department of Environment, Ionian University, P.C. 29100 Zakynthos, Greece
[3]Department of Mechanical Engineering and Materials Science and Engineering, Cyprus University of Technology, P.C. 3036, Limassol, Cyprus
[4]Department of Agricultural Sciences, Biotechnology and Food Science, Cyprus University of Technology, P.C 3036, Limassol, Cyprus
[5]Department of Environment, Ministry of Agriculture, Rural Development and Environment, P.C 2025, Strovolos, Nicosia, Cyprus
*maria.antoniou@cut.ac.cy

ABSTRACT

High ammonia concentrations (>3 g NH_4^+-N L^{-1}) released from the degradation of organic wastes rich in nutrients (nitrogen (N) and phosphorus (P)) could lead to suboptimal biogas production during anaerobic digestion (AD)[1]. In addition, globally, nutrient-rich digestate effluents are still discarded in agricultural land[2], releasing nutrients into the environment with adverse effects including the pollution of surface (eutrophication) and groundwater, emissions of greenhouse gases, and soil erosion, that in return impact human health. This study aimed to assess and advance the integrated scheme of nutrient recovery in the form of struvite, and of energy formation as biogas from livestock waste. Struvite is a crystalline mineral, which constitutes a slow-release highvalue fertilizer, containing equal molar concentrations (1:1:1) of magnesium, ammonium, and phosphate ($MgNH_4PO_4{\cdot}6H_2O$), that can be recovered from nutrient-rich wastewater[3]. Biogas is a renewable fuel, that can be produced by the biodegradation of organic matter. The effect of a specific feeding strategy during AD on the crystallization of struvite from pig slurry at pilot scale was first investigated, while a microbial tracking study was also conducted on this experiment. The results showed that the stepwise feeding of the substrate to the digester alleviated ammonia inhibition. Experimentally measured methane production efficiency reached 89.7% of the theoretical production, thus indicating a stable anaerobic digestion process. The produced struvite was of very high purity (98% w/w) (XRD using RIR method). SEM analysis revealed the production of typical struvite crystals in the prismatic and octahedral structure. The obtained XRF spectra indicated that heavy metals were within the acceptable regulatory limits. No carcinogens were detected (PAHs, and Cr^{6+}). Finally, pathogens such as *Salmonella* spp. *and Escherichia coli*, were absent (Regulation (EU) 2019/1009). All of the above, indicate the production of a high purity product, safe to use in agriculture and horticulture. To conclude, this integrated innovative process for recovering energy and nutrients from pig slurry can lead to high biogas yield and the production of high-purity struvite organo-mineral fertilizer, thus minimizing nutrient losses, safeguarding the declining phosphate rock, and making this process energy independent.

KEYWORDS: nutrients, anaerobic digestion, struvite, biogas, pilot scale

REFERENCES

[1] Hunik, J.H., Hamelers, H.V.M., and Koster, I.W., (1990). *Biol. Wastes*, 32 (4): 285-297.
[2] EEA, (2019). The European environment - state and outlook 2020: knowledge for transition to a sustainable Europe.
[3] Doyle, J.D., Parsons, S.A., (2002). Water Res., 36 (16): 3925-3940.

Αναρτημένη

ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ ΤΗΣ ΝΕΥΡΟΑΓΓΕΙΑΚΗΣ ΣΥΖΕΥΞΗΣ

Κ. Καλκασίνα, Γ. Δημακόπουλος*, Γ. Τσαμόπουλος
Εργαστήριο Μηχανικής Ρευστών και Ρεολογίας, Τμήμα Χημικών Μηχανικών,
Πανεπιστήμιο Πατρών, Πάτρα, Ελλάδα *dimako@chemeng.upatras.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Μια από τις πιο σημαντικές λειτουργίες του εγκεφάλου είναι η ρύθμιση της παροχής του αίματος που φτάνει στα τριχοειδή εγκεφαλικά αιμοφόρα αγγεία. Αυτό επιτυγχάνεται μέσω της ρύθμισης της διαμέτρου των τριχοειδών αγγείων, ένα φαινόμενο που ονομάζεται αυτορύθμιση. Στόχος της είναι η ρύθμιση της παροχής του οξυγόνου, της γλυκόζης και άλλων απαραίτητων θρεπτικών συστατικών αλλά και η απομάκρυνση των προϊόντων μεταβολισμού, για την ομαλή λειτουργία του εγκεφάλου. Βλάβη στον μηχανισμό μπορεί να οδηγήσει σε παθολογικές παθήσεις όπως το Αλτσχάιμερ, το ισχαιμικό εγκεφαλικό και η υπέρταση. Στην εργασία, προτείνουμε και παρουσιάζουμε ένα μοντέλο που περιλαμβάνει τη νευροαγγειακή μονάδα και μελετάται η σύζευξη μεταξύ των κυττάρων που την αποτελούν αλλά και η επίδραση που έχει ο νευρώνας όταν βρίσκεται σε διέγερση, πάνω σε ένα αιμοφόρο τριχοειδής αγγείο του εγκεφάλου.

Το προτεινόμενο μοντέλο είναι τροποποίηση αυτού των Dormanns et al.[1], οι οποίοι μοντελοποιούν το μονοπάτι του καλίου και του νιτρικού οξειδίου, που στη συνέχεια επεκτάθηκε χρησιμοποιώντας στοιχεία από την εργασία των Wittfoft et al.[2] Οι τελευταίοι πρότειναν ένα αμφίδρομο μοντέλο σηματοδότησης, το οποίο μελετά την επίδραση του αστροκυτταρικού ασβεστίου στη διάδοση του σήματος ενός διεγερμένου νευρώνα, αλλά και τη μηχανική ευαισθησία των αστροκυττάρων στις αγγειακές μεταβολές μέσω ενός καναλιού TRPV4 (Transient Receptor Potential Vanniloid – 4). Στο μοντέλο εξετάζονται διαφορετικά μονοπάτια, από το οποία μπορεί να διαδοθεί το σήμα για τη διαστολή του εγκεφαλικού αιμοφόρου αγγείου. Το πρώτο μονοπάτι περιλαμβάνει τη διάδοση του σήματος που προέρχεται από τη νευρωνική διέγερση και μεταφράζεται σε εκροή ιόντων καλίου από του νευρώνα. Το δεύτερο μονοπάτι διερευνά την επίδραση του αστροκυτταρικού ασβεστίου και ενός TRPV4 καναλιού, στη διάδοση του σήματος αυτού αλλά και της επίδρασης τους στη διάνοιξης της ακτίνας του αγγείου. Τέλος, το τρίτο μονοπάτι μελετά την επίδραση του νιτρικού οξειδίου και την επίδραση του στη διαστολή/συστολή του αιμοφόρου αγγείου, ύστερα από τη νευρωνική διέγερση.

Τέλος αναπτύχθηκε υπολογιστικός αλγόριθμος που προσομοιώνει την επίδραση της νευρωνικής διέγερσης στα κύτταρα που απαρτίζουν τη νευροαγγειακή μονάδα (αστροκύτταρο, λείο μυϊκό κύτταρο, ενδοθηλιακό κύτταρο), αλλά και στον αιμοφόρο αυλό ως συνάρτηση του χρόνου.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Υπεραιμία, νευρώνας, αστροκύτταρο, τριχοειδής αιμοφόρο αγγείο, διαστολή, TRPV4 κανάλι

Acknowledgments

This work is part of the Research Project "Multiscale modeling for the autoregulation of Microvessels, CARE" which was supported by the Hellenic Foundation for Research and Innovation (H.F.R.I.) under the "1st Call for H.F.R.I. Research Projects to support Faculty members and Researchers and the procurement of high-cost research equipment" (Project No. 81105).

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Dormanns, K., Disseldorp, E. v., Brown, R., & David, T. (2014). Neurovascular coupling and the influence of luminal agonists via the endothelium. *Journal of Theoretical Biology*.

[2] Witthoft, A., & Karniadakis, G. E. (2012). A bidirectional model for communication in the neurovascular unit. *Journal of Theoretical Biology, 311*, σσ. 80-93.

Αναρτημένη

ΣΥΝΘΕΣΗ ΚΑΙ ΜΕΛΕΤΗ ΤΩΝ ΙΔΙΟΤΗΤΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΔΙΩΝ ΟΞΕΙΔΙΩΝ ΤΟΥ ΜΑΓΓΑΝΙΟΥ ΚΑΙ ΜΟΛΥΒΔΑΙΝΟΥ ΓΙΑ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΣΕ ΗΛΕΚΤΡΟΧΗΜΙΚΟΥΣ ΥΠΕΡΠΥΚΝΩΤΕΣ

Α. Κερχουλάς[1], Ι. Καρτσωνάκης[1], Α. Καραντώνης[1,*]

[1] Εργαστήριο Φυσικοχημείας, Σχολή Χημικών Μηχανικών, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Αθήνα, Ελλάδα

*antkar@mail.ntua.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Οι ηλεκτροχημικοί υπερπυκνωτές αποτελούν διατάξεις αποθήκευσης ενέργειας που βασίζονται κυρίως στο διαχωρισμό φορτίου στις ηλεκτροχημικές διπλοστοιβάδες των ηλεκτροδίων που τα αποτελούν και δευτερευόντως σε ηλεκτροχημικές αντιδράσεις που συμβαίνουν σε αυτά. Η αναζήτηση υλικών που μπορεί να οδηγήσει σε ηλεκτρόδια με μεγάλη ειδική χωρητικότητα έχει προτείνει συστήματα βασισμένα σε οξείδια στοιχείων μετάπτωσης, όπως το μαγγάνιο και το μολυβδαίνιο. Στην εργασία αυτή γίνεται ηλεκτροχημική σύνθεση ηλεκτροδίων λεπτού στρώματος των οξειδίων του μαγγανίου και του μολυβδαινίου σε ένα στάδιο, με καθοδική αναγωγή υπερμαγγανικών και μολυβδαινικών ανιόντων. Ο μηχανισμός των αντιδράσεων αυτών διερευνάται με την μέθοδο της κυκλικής βολταμμετρίας και της φασματοσκοπίας ηλεκτροχημικής εμπέδησης. Εξετάζεται η επίδραση του υλικού του υποστρώματος που θα λειτουργεί ως συλλέκτης ρεύματος, τόσο για μεταλλικά (νικέλιο, χάλυβας) όσο και ανθρακούχα (ανθρακονήματα) υλικά καθώς και της τεχνικής σύνθεσης (γαλβανιστατικά, ποτενσιοστατικά). Τα ηλεκτρόδια που προκύπτουν μελετώνται με μικροσκοπία ώστε να συσχετισθεί η μορφολογία τους με τις ηλεκτρικές τους ιδιότητες. Ο προσδιορισμός της χωρητικότητας γίνεται με ηλεκτροχημικές τεχνικές, μελετάται η λειτουργία των ηλεκτροδίων σε επαναλαμβανόμενους κύκλους φόρτισης και αποφόρτισης, και διαπιστώνεται η δυνατότητα χρήσης τους ως θετικά ή αρνητικά ηλεκτρόδια σε ηλεκτροχημικούς υπερπυκνωτές.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Ηλεκτροχημικοί υπερπυκνωτές, ηλεκτρόδιο οξειδίου του μαγγανίου, ηλεκτρόδιο οξειδίου του μολυβδαινίου

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Wei, J., & Zhitomisrsky, I. (2008). *Surf. Eng.* 24 (1): 40-46.
[2] Babakhani, B., & Ivey, D.G. (2011). *J. Power Sources* 196: 10762-10774.
[3] Sugimoto, W., Ohnuma, T., Murakami, Y., & Takasu, Y. (2001). *ECS Solid State Lett.* 4 (9): A145A147.
[4] Murugesan, D., Prakash, S., Ponpandian, N., Manisankar, P., & Viswanathan, C. (2019). *Colloid. Surface A* 569: 137-144.

Αναρτημένη

ADVANCING LIVESTOCK WASTE VALORIZATION AS A HIGH-VALUE ORGANOMINERAL STRUVITE FERTILIZER: A PILOT-SCALE STUDY

N.I. Kallikazarou[1], I.A. Fotidis[2], L. Koutsokeras[3], D.A. Kokkinidou[3], C. Michael[4], E. Constantinide[5], G. Constantinides[3], A.S. Anayiotos[3], G. Botsaris[4], and M.G. Antoniou[1,*]

[1]Department of Chemical Engineering, Cyprus University of Technology, P.C 3036, Limassol, Cyprus
[2]Department of Environment, Ionian University, P.C. 29100 Zakynthos, Greece
[3]Department of Mechanical Engineering and Materials Science and Engineering, Cyprus University of Technology, P.C. 3036, Limassol, Cyprus
[4]Department of Agricultural Sciences, Biotechnology and Food Science, Cyprus University of Technology, P.C 3036, Limassol, Cyprus
[5]Department of Environment, Ministry of Agriculture, Rural Development and Environment, P.C 2025, Strovolos, Nicosia, Cyprus
*maria.antoniou@cut.ac.cy

ABSTRACT

The Mediterranean region faces significant challenges concerning food security and safety. A major cause of this problem is the disposal of inadequately treated livestock waste in soil and water resources with adverse environmental implications[1,2]. Currently, the most common manure management practice is solid-liquid separation, while a small percentage of these waste is anaerobically digested (6.4% in EU 27[3]). Therefore, in order to alleviate this problem, technologies and processes that turn hazardous waste into valuable and profitable resources, are urgently needed. CUT participated to the Interreg MED project RE-LIVE WASTE, where the existing struvite crystallization reactor (SCR) from a previously built pilot that anaerobically treated livestock waste, was upgraded and re-operated to convert livestock waste into high-value commercial organomineral fertilizers (struvite). A series of pilot-scale struvite crystallization experiments was first conducted utilizing ultra-filtration (UF) permeate as starting material. Pig slurry or mixed livestock (pig slurry (50%) and chicken manure (25%)) and cheese whey wastewater (25%) were anaerobically treated, with the digestate effluent filtered through filter bags and UF ceramic membranes prior to struvite precipitation in the 250-L SCR. The produced struvite precipitates were analysed for their quality characteristics by X-Ray Diffraction (XRD), Scanning Electron Microscopy coupled with Energy Dispersive X-ray analysis (SEM-EDX), and X-Ray Fluorescence (XRF), spectroscopic techniques. Several analytical techniques for fertilisers were used for the determination of parameters such as polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs), and hexavalent chromium (Cr^{6+}). Struvite precipitates from UF permeate mixed waste and pig slurry had high purity equal to 89.2%96% w/w and 98% w/w, respectively based on XRD analysis using Reference Intensity Ratio method. Typical struvite structures such as orthorhombic were observed in SEM-EDX. The precipitates complied with the regulatory requirements for pathogens, carcinogens (PAHs, PCBs, and Cr^{6+}), and heavy metals (XRF) (Regulation (EU) 2019/1009). Overall, results from our pilot-scale process unveiled that nutrient recovery from recalcitrant livestock waste is feasible, producing a high-value solid organo-mineral fertilizer.

KEYWORDS: pilot-scale, struvite, ultra-filtration, livestock, organo-mineral fertilizer

REFERENCES

[1] Capone, R., Bilali, H., Elferchichi, A., Lamaddalena, N. & Lamberti, L. (2012). *MediTERRA, The mediterranean diet for sustainable regional development*, Chapter 8: 171-193.
[2] EEA, (2021). Greenhouse gas emissions by source sector (1985-2019).
[3] Lyngsø, F.H., Flotats, X., Blasi, A.B., Palatsi, J., Magri, A., & Schelde, K.M., (2011). Technical Report No. I, Manure Processing Activities in Europe: 138.

Προφορική

ΨΥΧΡΟ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΟ ΠΛΑΣΜΑ ΓΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΕΝΕΡΓΟΠΟΙΗΜΕΝΟΥ ΠΑΓΟΥ ΜΕ ΑΝΤΙΜΙΚΡΟΒΙΑΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ: ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΓΙΑ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΦΙΛΕΤΩΝ ΤΣΙΠΟΥΡΑΣ

Σ. Χανιώτη[1], Μ. Γιαννόγλου[1], Π. Στεργίου[1], Δ. Πασσαράς[2], Γ. Κόκκορης[2], Ε. Γογγολίδης[2], Γ. Κατσαρός[1,*]

[1]Ινστιτούτο Τεχνολογίας Αγροτικών Προϊόντων, Ελληνικός Γεωργικός Οργανισμός-ΔΗΜΗΤΡΑ, Αθήνα, Ελλάδα

[2]Ινστιτούτο Νανοεπιστήμης και Νανοτεχνολογίας, Εθνικό Κέντρο Έρευνας Φυσικών Επιστημών «Δημόκριτος», Αθήνα, Ελλάδα

*gkats@chemeng.ntua.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Τα φιλέτα ψαριού είναι προϊόντα με σύντομη διάρκεια ζωής, καθώς καμία συμβατική επεξεργασία δε μπορεί να εφαρμοστεί για αύξηση της διατηρησιμότητάς τους. Η τεχνολογία ψυχρού ατμοσφαιρικού πλάσματος μπορεί να εφαρμοστεί για την παραγωγή «ενεργοποιημένου» νερού (με αυξημένες συγκεντρώσεις αντιδρώντων σωματιδίων οξυγόνου-αζώτου) (ΕΝ) το οποίο μπορεί να μετατραπεί σε πάγο («ενεργοποιημένος» πάγος-ΕΠ), προς εκμετάλλευση των αντιμικροβιακών ιδιοτήτων του και της ταυτόχρονης θερμοκρασιακής χωρητικότητάς του. Στόχος της έρευνας ήταν η αξιολόγηση της δυνατότητας εφαρμογής ΕΠ για τη συντήρηση φιλέτων τσιπούρας μέσω μελέτης της επίδρασής του στο μικροβιακό φορτίο, σε φυσικοχημικά και οργανοληπτικά χαρακτηριστικά. Το ΕΝ παρήχθη μέσω τζετ πλάσματος και χρήση αερίου ηλίου (ροή αερίου 0.5L/min, απόσταση τζέτ-επιφάνειας 4.3 mm, τάση 7.2 kV@100 kHz, χρόνος επεξεργασίας 16 min για 20 ml δείγματος). Για το σχηματισμό του πάγου, η συγκέντρωση του υπεροξειδίου του υδρογόνου (H_2O_2) (62 mg/L σε χρόνο t=0) ορίστηκε μετά από ανάμειξη με απιονισμένο νερό ίση με 1, 3 και 10 mg/L. Για συγκριτικούς λόγους παρήχθη πάγος από απιονισμένο νερό (δείγματα αναφοράς) και τεχνητός πάγος με συγκεντρώσεις H_2O_2 αντίστοιχες του ΕΠ. Φρέσκα φιλέτα τσιπούρας τοποθετήθηκαν σε νιφάδες ΕΠ και αποθηκεύτηκαν σε θερμοκρασία 0.5°C για 30 ημέρες. Όλα τα φιλέτα ψαριών αξιολογήθηκαν σε προκαθορισμένους χρόνους ως προς το χρώμα, την υφή, το μικροβιολογικό φορτίο, την οξείδωση λιπαρών και τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά. Κατά την αποθήκευση πραγματοποιούνταν έλεγχος του πάγου ως προς τις συγκεντρώσεις των H_2O_2, NO_2^-, NO_3^-, του pH και της αγωγιμότητας.

Μετά από 1 ημέρα αποθήκευσης παρατηρήθηκε μείωση του φορτίου της ολικής χλωρίδας των αποθηκευμένων φιλέτων με χρήση πάγου 1, 3 και 10 mg/L H_2O_2 κατά 2.4, 5.5 και 12.0%, αντίστοιχα, συγκριτικά με τα δείγματα αναφοράς. Η εφαρμογή ΕΠ καθυστέρησε την αύξηση του μικροβιακού φορτίου των φιλέτων ενώ ταυτόχρονα επιβράδυνε την ποιοτική τους απώλεια, με αποτέλεσμα σημαντική παράταση της διάρκειας ζωής σε σύγκριση με τα αποθηκευμένα φιλέτα σε τεχνητός παραγόμενο πάγο και με τα φιλέτα αναφοράς. Ειδικότερα, αποθήκευση φιλέτων σε ΕΠ 10 mg/L H_2O_2 οδήγησε σε διπλασιασμό της διάρκειας ζωής τους, συγκριτικά με τα δείγματα αναφοράς.

Τα αποτελέσματα επιβεβαίωσαν τα οφέλη της χρήσης ΕΠ σε ευπαθή τρόφιμα κατά την αποθήκευση (ή/και μεταφορά) ως μέσο με αντιμικροβιακές ιδιότητες.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Ψυχρό ατμοσφαιρικό πλάσμα, Ενεργοποιημένος με πλάσμα πάγος, Φιλέτα τσιπούρας, Διατηρησιμότητα

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Giannoglou, M. , Dimitrakellis, P., Efthimiadou, A., Gogolides, E., Katsaros, G., (2020), *Food Eng Rev*, 13(1): 175-184

Αναρτημένη

BIOTRANSFORMATION OF FURANS BY A NOVEL FUNGAL AA5_2 GALACTOSE OXIDASE TOWARDS THE PRODUCTION OF BIOBASED POLYMERS

G. Dedes[1,*], A. Karnaouri[1], E. Topakas[1]

[1] Industrial Biotechnology & Biocatalysis Group, School of Chemical Engineering, National Technical University of Athens, 9 Iroon Polytechniou Str., Zografou Campus, 15780, Athens, Greece

gdedes@chemeng.ntua.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

The environmental impact of fossil fuels as well as their constant depletion has led to the emergence of biobased plastics and polymers as an alternative to their traditionally synthesized counterparts. In this context, furanic compounds such as 5-hydroxymethylfurfural (HMF) or furfural (FF), that can be sustainably produced from dehydration of lignocellulose-derived sugars, are promising candidates as substrates in a cascade of oxidative enzymatic reactions towards the production of monomers such as 2,5-furandicarboxylic acid (FDCA) and furancarboxylic acid (FCA). Although some research has been conducted on biocatalysts catalyzing oxidation of HMF and furan derivatives as their primary activity, including aryl-alcohol oxidases, pyranose oxidases, unspecific peroxygenases and others [1], enzymes of the recently revisited AA5 subfamily 2 (AA5_2) of the CaZy database have attracted significant interest regarding their potential in catalyzing oxidative modifications [2]. This subfamily is mainly comprised of alcohol oxidases (EC 1.1.3.13), galactose oxidases (EC 1.1.3.9), glyoxal oxidases (EC 1.2.3.15) and raffinose oxidases (EC 1.1.3.-), nevertheless displaying a secondary activity towards the catalysis of HMF and FF. In this work, the molecular cloning, heterologous expression and biochemical characterization of a AA5_2 galactose oxidase (*Fo*GO) from the filamentous fungi *Fusarium oxysporum* is described. The activity of enzyme on HMF, as well as its ability to further oxidize HMF-derived products in cascade reactions in order to eventually produce FDCA is studied. In addition, biocatalysis with *Fo*GO is also implemented on HMF solutions originating from the valorization of real biomass samples, namely dehydration of sugar-rich hydrolysates of pretreated beechwood pulps, to examine a potential application towards a more industrial process design.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: furans, biobased polymers, oxidative enzymes, HMF, FDCA

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Cleveland, M. E., Mathieu, Y., Ribeaucourt, D., Haon, M., Mulyk, P., Hein, J. E., … Brumer, H. (2021). *Cellular and Molecular Life Sciences*, *78*(24), 8187–8208.

[2] Dijkman, W. P., Groothuis, D. E., & Fraaije, M. W. (2014).. *Angewandte Chemie*, *126*(25), 6633–6636.

Προφορική

ΜΕΛΕΤΗ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΨΥΧΡΟΥ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΟΥ ΠΛΑΣΜΑΤΟΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΠΕΝΕΡΓΟΠΟΙΗΣΗ ΤΗΣ ΠΗΚΤΙΝΟΜΕΘΥΛΕΣΤΕΡΑΣΗΣ ΣΕ ΧΥΜΟ ΠΟΡΤΟΚΑΛΙ

Β. Ανδρέου[1], Μ. Γιαννόγλου[1], Μ. Ξανθού[1], Δ. Πασσαράς[2], Γ. Κόκκορης[2], Ε. Γογγολίδης[2], Γ. Κατσαρός[1,*]

[1]Ινστιτούτο Τεχνολογίας Αγροτικών Προϊόντων, Ελληνικός Αγροτικός Οργανισμός-ΔΗΜΗΤΡΑ, Λυκόβρυση 14123, Αττική, Ελλάδα

[2]Ινστιτούτο Νανοεπιστήμης και Νανοτεχνολογίας, Εθνικό Κέντρο Επιστημονικών Ερευνών

[3]«Δημόκριτος», Αγία Παρασκευή 15341, Αττική, Ελλάδα

*gkats@chemeng.ntua.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Για την παραγωγή ποιοτικών προϊόντων φρούτων και λαχανικών είναι αναγκαία η απενεργοποίηση του ενδογενούς ενζύμου πηκτινομεθυλεστεράση (ΠΜΕ), μιας και σχετίζεται με την μεταβολή της υφής φρούτων/λαχανικών και την απώλεια θολότητας σε φρουτοχυμούς. Η θερμική επεξεργασία χρησιμοποιείται συνήθως στοχεύοντας στην απενεργοποίησή της, υποβαθμίζοντας όμως και την ποιότητα του τελικού προϊόντος. Η χρήση μη θερμικών επεξεργασιών που υποβαθμίζουν ελάχιστα την ποιότητα και τα θρεπτικά χαρακτηριστικά των χυμών για την απενεργοποίηση του συγκεκριμένου ενζύμου προτείνεται στη διεθνή βιβλιογραφία. Η τεχνολογία του ψυχρού ατμοσφαιρικού πλάσματος (ΨΠ) προτείνεται ως μια από αυτές τις τεχνολογίες, η οποία όμως έχει μελετηθεί μόνο για την απενεργοποίηση μικροοργανισμών σε χυμούς.

Ο στόχος αυτής της εργασίας ήταν η μελέτη της επίδρασης του ΨΠ στην κινητική απενεργοποίησης της ΠΜΕ σε φρέσκο χυμό πορτοκαλιού.

Πραγματοποιήθηκε πλήρης κινητική μελέτη της άμεσης εφαρμογής ΨΠ για την απενεργοποιήση της ΠΜΕ σε χυμό πορτοκαλιού (20 mL) χρησιμοποιώντας κατάλληλη διάταξη. Οι συνθήκες παραγωγής πλάσματος όπως εναλλασσόμενη τάση από 4,5 έως 6,5 kV στα 85 kHz με χρήση ηλίου (ροή ηλίου: 0,5-1,0 slm, απόσταση ακροφυσίου-επιφάνειας δείγματος: 4,3 mm) από 2 έως 20 λεπτά μελετήθηκαν ως πρός την εναπομένουσα δραστικότητα της ΠΜΕ. Χρησιμοποιώντας κατάλληλες μαθηματικές εξισώσεις, περιγράφηκε η συμπεριφορά της ΠΜΕ κατά την επεξεργασία με ΨΠ.

Η απενεργοποίηση της ΠΜΕ με ΨΠ ακολούθησε κινητική πρώτης τάξης. Εντονότερες συνθήκες επεξεργασία (μεγαλύτερη ηλεκτρική τάση και χρόνος επεξεργασίας) οδήγησαν σε γρηγορότερη απενεργοποίηση της ΠΜΕ. Η μείωση της ροής ηλίου οδήγησε επίσης σε αύξηση του ρυθμού απενεργοποίησης της ΠΜΕ. Στα 7,0 kV, ο ρυθμός απενεργοποίησης διπλασιάστηκε για ροή ηλίου ίση με 0,5 slm (0,1244 min^{-1}), συγκριτικά με τα 2,0 slm (0,0528 min^{-1}). Ένα συνδυαστικό μοντέλο πολλών παραμέτρων αναπτύχθηκε για να περιγράψει την συνδυασμένη επίδραση της ηλεκτρικής τάσης και της ροής του ηλίου στον ρυθμό απενεργοποίησης της ΠΜΕ.

Τα ληφθέντα αποτελέσματα είναι τα πρώτα στη διεθνή βιβλιογραφία που αφορούν απενεργοποίηση ΠΜΕ με ΨΠ και υποδεικνύουν ότι η συγκεκριμένη τεχνολογία θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί αποτελεσματικά για την απενεργοποίηση ενζύμων που υποβαθμίζουν την ποιότητα χυμών (όπως η ΠΜΕ). Απαιτείται περαιτέρω έρευνα για να αξιολογηθεί και να διαπιστωθεί εάν υπάρχει συνεργιστική επίδραση της θερμοκρασίας και των παραγόμενων ριζών από ΨΠ στην απενεργοποίηση της ΠΜΕ.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Ψυχρό ατμοσφαιρικό πλάσμα, Απενεργοποιήση πηκτινομεθυλεστεράσης, Πορτοκαλοχυμός, Κινητική μελέτη

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Katsaros G., Alexandrakis Z., Taoukis P., (2017). Kinetic Assessment of High Pressure Inactivation of Different Plant Origin Pectinmethylesterase Enzymes. Food Engineering Reviews, 9 (3), pp. 170-189

[2] Rouse, A.H. & Atkins, C.D. (1955). Bulletin of the University of Florida Agricultural Experiment Station, Vol. 570. Pp. 1–19, Lake Alfred

[3] Xu, L., Garner, A. L., Tao, B., & Keener, K. M. (2017). Microbial inactivation and quality changes in orange juice treated by high voltage atmospheric cold plasma. Food and Bioprocess Technology, 10(10), 1778-1791.

Προφορική

FOSTER-xR: ΜΙΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗ ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑ ERASMUS+ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΤΗΣ ΕΠΑΥΞΗΜΕΝΗΣ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΣΤΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΤΡΟΦΙΜΩΝ ΤΗΣ ΨΗΦΙΑΚΗΣ ΕΠΟΧΗΣ

Βασίλης Βαλδραμίδης[1], Μάνος Ρουμελιώτης[2], Γεώργιος Κατσαρός[3,*], Gemma Cornau[4], Κωνσταντίνος Γεωργακάκης[5], Μαρία Γουγούλη[5], Christophe Cotillon[4], Κωνσταντίνος Φούσκας[2], Δημήτριος Αργυρόπουλος[6]

[1]University of Malta, Msida, Malta
[2]Πανεπιστήμιο Μακεδονίας, Θεσσαλονίκη, Ελλάδα
[3]ΕΛΓΟ-ΔΗΜΗΤΡΑ, Αττική, Ελλάδα
[4]ACTIA, Paris, France
[5]ΜΕΒΓΑΛ ΑΕ, Θεσσαλονίκη, Ελλάδα
[6]University College Dublin, Dublin, Ireland
*gkats@chemeng.ntua.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η βιομηχανία τροφίμων και ποτών συνεισφέρει σημαντικά στην οικονομία της Ευρώπης. Το 2018, είχε κύκλο εργασιών €1.109 δισεκατομμυρίων, καθιστώντας την τον μεγαλύτερο μεταποιητικό τομέα της ΕΕ και τον κορυφαίο εργοδότη (4,57 εκατομμύρια εργαζόμενοι). Αυτό αντιστοιχεί σε 294.000 εταιρείες και €110 δισεκατομμύρια εξαγωγές (17,9% των παγκόσμιων εξαγωγών της ΕΕ). Δεδομένου αυτού του μεγέθους, είναι σημαντικό τέτοιοι οργανισμοί να υποστηρίζονται στη δημιουργία ανταγωνιστικών, τεχνολογικά αποδοτικών και καινοτόμων αλυσίδων εφοδιασμού, που απαιτούν νέες εκπαιδευτικές στρατηγικές.

Νέες μεθοδολογίες όπως η εφαρμογή της Εκτεταμένης Πραγματικότητας (xR) μπορούν να χρησιμοποιηθούν στρατηγικά στην εκπαίδευση φοιτητών ή ακόμα και (νέων) εργαζομένων, συμπεριλαμβανομένης της εκπαίδευσης σε θέματα ασφάλειας, εξοπλισμού και δεξιοτήτων. Η τεχνολογία xR έχει σημαντικό αντίκτυπο στη βιωματική εκπαίδευση, καθώς είναι ένας αποτελεσματικός τρόπος για την ελαχιστοποίηση του πραγματικού κινδύνου αλλά και του κόστους, τόσο για τους εκπαιδευόμενους όσο και για τις εταιρείες.

Στην παρούσα εργασία θα περιγραφεί η ανάπτυξη και εφαρμογή μιας στρατηγικής εταιρικής σχέσης Erasmus+ η οποία εστιάζει στην εισαγωγή νέων πρακτικών στην κατάρτιση και την ανάπτυξη δεξιοτήτων μέσω της xR. Στόχος της είναι να ενσωματώσει όλα τα στοιχεία που απαιτούνται για μια βιώσιμη αλυσίδα τροφίμων, συμπεριλαμβανομένης της εφαρμογής τεχνολογιών που διαταράσσουν την παραγωγή τροφίμων, τη μεταβίβαση γνώσης και εν γένει την επιχειρηματικότητα. Αυτή η στρατηγική συνεργασία εισάγει, διδάσκει και εκπαιδεύει νέους ερευνητές στον τομέα των ψηφιακών τεχνολογιών μέσω μιας Ευρωπαϊκής συνεργασίας, η οποία προωθεί τόσο τη θεσμική συνεργασία όσο και την καινοτόμο μάθηση.

Νέες εκπαιδευτικές πρακτικές και στρατηγικές μεταφοράς γνώσης θα βασίζονται στην εκτεταμένη πραγματικότητα (xR). Η έννοια του xR (εκτεταμένης πραγματικότητας) περιλαμβάνει την εικονική πραγματικότητα (VR), την επαυξημένη Πραγματικότητα (AR) και Μικτή Πραγματικότητα (MR). Το έργο έχει εξασφαλίσει την υποστήριξη των συμμετεχόντων στην ανάπτυξη αυτόνομων πρωτοβουλιών σε ψηφιακές τεχνολογίες καθώς και καινοτόμων και ανοιχτών παιδαγωγικών δραστηριοτήτων στην εκπαίδευση και την κατάρτιση.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Εκτεταμένη πραγματικότητα, Εκπαίδευση, Βιομηχανία τροφίμων

Προφορική

ΠΡΟΤΥΠΗ ΕΠΙΔΕΙΚΤΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ APOC ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΚΑΙ ΕΠΑΝΑΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΗ ΑΣΤΙΚΩΝ ΛΥΜΑΤΩΝ ΣΤΗΝ ΠΟΛΗ BLANCA, ΙΣΠΑΝΙΑ

Κ. Πλάκας[1,*], P. Simón Andreu[2], I. Oller-Alberola[3], Α. Καράμπελας[1]

[1] Ινστιτούτο Χημικών Διεργασιών και Ενεργειακών Πόρων, ΙΔΕΠ/ΕΚΕΤΑ, 57001, Θέρμη, Ελλάδα

[2] Entidad de Saneamiento y Depuración de la Región de Murcia-ESAMUR, Complejo de Espinardo - Ctra. N-301, C/Santiago Navarro, 4 1ª Planta, 30.100 Espinardo, Murcia, Spain

[3] CIEMAT-Plataforma Solar de Almería, Ctra Senés km 4, 04200, Tabernas, Almería, Spain

* kplakas@certh.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η ανάκτηση και επαναχρησιμοποίηση του νερού που προέρχεται από επεξεργασμένα αστικά λύματα έχει αναγνωρισθεί ως μία βιώσιμη εναλλακτική πρακτική για αντιμετώπιση των συνεχώς αυξανόμενων αναγκών για νερό στην περιοχή της Μεσογείου. Δυστυχώς, ένας σημαντικός αριθμός εγκαταστάσεων επεξεργασίας λυμάτων (ΕΕΛ) στην περιοχή της Μεσογείου, ιδίως στις χώρες της Μέσης Ανατολής και της Βορείου Αφρικής, έχουν αποδειχθεί ανεπιτυχή αντίγραφα σύγχρονων συστημάτων επεξεργασίας του δυτικού κόσμου. Εκτός από το υψηλό κόστος λειτουργίας και συντήρησης, τα εν λόγω συστήματα είναι συχνά ακατάλληλα για την αντιμετώπιση των προκλήσεων που δημιουργούνται από τις τοπικές κλιματολογικές, οικονομικές και κοινωνικές συνθήκες, ως προς την επεξεργασία των αστικών λυμάτων.

Για την αντιμετώπιση των παραπάνω προκλήσεων, το έργο AQUACYCLE [1] που χρηματοδοτείται από το πρόγραμμα διασυνοριακής Ευρωπαϊκής Εδαφικής Συνεργασίας στη Λεκάνη της Μεσογείου (ENI CBC MED) εισάγει μια καινοτόμο, «πράσινη» τεχνολογική προσέγγιση στην επεξεργασία λυμάτων για μικρής και μεσαίας κλίμακας οικισμούς. Η νέα, οικολογικά ελκυστική τεχνολογία με το ακρωνύμιο APOC (Anaerobic digestion – Photocatalytic Oxidation – Constructed Wetland) συνδυάζει τα πλεονεκτήματα της δευτεροβάθμιας επεξεργασίας (αναερόβια χώνευση-ΑΧ), με την αποτελεσματική εφαρμογή φυσικών συστημάτων (τεχνητός υγροβιότοπος-ΤΥ) και την αξιοποίηση της ηλιακής ακτινοβολίας (ηλιακός φωτοκαταλυτικός αντιδραστήρας-ΗΦΑ), για την αποτελεσματική τριτοβάθμια επεξεργασία των αστικών λυμάτων, με ελάχιστο κόστος λειτουργίας και μέγιστο περιβαλλοντικό όφελος [2]. Η καινοτόμος τεχνολογία APOC αποτελεί επίσης, ένα εξαιρετικό πρότυπο εφαρμογής των αρχών της κυκλικής οικονομίας, επειδή επιτρέπει την ανάκτηση πολύτιμων παραπροϊόντων της επεξεργασίας όπως το στερεό χωνευμένο υπόλειμμα, το οποίο αποτελεί χρήσιμο εδαφο-βελτιωτικό, και το βιοαέριο από την ΑΧ, ως μία ανανεώσιμη πηγή ενέργειας. Τα οφέλη και τα ανταγωνιστικά πλεονεκτήματα της τεχνολογίας APOC θα παρουσιαστούν στην παρούσα εργασία περιγράφοντας την εμπειρία που αποκτήθηκε από τις δοκιμές πιλοτικής κλίμακας ενός πρότυπου συστήματος APOC δυναμικότητας 5 m^3/d, στην-μοναδα επεξεργασίας λυμάτων της πόλης Blanca, στην περιοχή Μούρθια στην Ισπανία. Η επιδεικτική μονάδα περιλαμβάνει δύο ΤΥ, συνδεδεμένους σε σειρά, έναν κατακόρυφης και έναν οριζόντιας υποεπιφανειακής ροής, οι οποίοι τροφοδοτούνται με το υγρό χώνευμα του υφιστάμενου αντιδραστήρα ΑΧ τύπου UASB (Upflow Anaerobic Sludge Blanket). Η εκροή των δύο ΤΥ οδηγείται τέλος σε έναν καινοτόμο ΗΦΑ σε μορφή τεχνητών καναλιών ελισσόμενου στίβου (raceway pond, RPR) γιά την απολύμανση και την ολοκληρωτική απομάκρυνση των υπολειμματικών οργανικών μικρορρύπων του νερού, με σκοπό την παραγωγή νερού ποιότητας Α (κατά τα πρότυπα της Οδηγίας 2020/741/ΕΚ) προς επαναχρησιμοποίηση ως νερό άρδευσης.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: AQUACYCLE, αναερόβια χώνευση, τεχνητοί υγροβιότοποι, ηλιακή φωτοκατάλυση, επιδεικτική μονάδα

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] https://enicbcmed.eu/projects/aquacycle

[2] Plakas, K.V., et al. (2021). *17th International Conference on Environmental Science and Technology*: cest2021_00806.

Αναρτημένη

ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΣΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ ΕΝΔΟΦΘΑΛΜΙΩΝ ΕΝΔΟΦΑΚΩΝ ΜΕ ΟΞΕΙΔΙΟ ΤΟΥ ΓΡΑΦΕΝΙΟΥ

Π.Δ. Νάτση [1,2,*], Ε. Ζανδέ [1,2], Μ. Κανάκης[3], Π.Σ.Γαρταγάνης[4], Σ.Π. Γαρταγάνης[3], Π.Γ. Κουτσούκος [1,2,]**

[1]Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Πατρών, Τ.Κ.26504, Πάτρα, Ελλάδα
[2]Ινστιτούτο Τεχνολογίας και Έρευνας/ΙΕΧΜΗ, FORTH-ICEHT, Τ.Κ 26504, Πάτρα, Ελλάδα
[3]Τμήμα Ιατρικής, Οφθαλμολογική Κλινική, Πανεπιστήμιο Πατρών, Τ.Κ.26504, Πάτρα, Ελλάδα
[4] 251 Γενικό Νοσοκομείο Αεροπορίας, Λ. Μεσογείων 227-231, Τ.Κ.15561 Αθήνα, Ελλάδα
*natsi@chemeng.upatras.gr **pgk@chemeng.upatras.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Το γραφένιο έχει προσελκύσει το ενδιαφέρον των ερευνητών λόγω των ιδιοτήτων του και των δυνατοτήτων τροποποίησής τους [1]. Στο ευρύ φάσμα των εφαρμογών του υπάγεται και ο τομέας των βιοϋλικών [2]. Πολυμερικά βιοϋλικά υφίστανται επεξεργασία με γραφένιο για την παρασκευή ικριωμάτων ανάπτυξης οστών [3] ενώ έχουν αναπτυχθεί προστατευτικές επικαλύψεις φακών επαφής με εναπόθεση υμενίων γραφενίου [4]. Τα τελευταία χρόνια διεξάγεται σημαντική σε έκταση και εις βάθος έρευνα για υλικά των φακών επαφής και των ενδοφακών (Intra Ocular Lenses, IOLs), στη διαθλαστική χειρουργική [5]. Οι IOLs, σύμφωνα με μία ευρεία κατηγοριοποίηση διακρίνονται σε υδρόφιλους και υδρόφοβους. Παρά τα πλεονεκτήματα τα οποία παρουσιάζουν οι υδρόφιλοι IOLs, το σοβαρότερο μειονέκτημά τους είναι η θόλωσή τους, η οποία οφείλεται στο σχηματισμό αλάτων φωσφορικού ασβεστίου στην επιφάνεια και στο εσωτερικό τους, η οποία καθιστά αναγκαία τη χειρουργική τους αντικατάσταση.
Σκοπός της παρούσας εργασίας ήταν η διερεύνηση της δυνατότητας τροποποίησης της υδρόφιλης επιφάνειας ενδοφακών από PHEMA (poly hydroxyl ethyl methacrylate) περιεκτικότητας σε νερό 18% κ.β., με οξείδιο του γραφενίου (GO). Συγκεκριμένα πραγματοποιήθηκαν δοκιμές εναπόθεσης από αιωρήματα σωματιδίων GO σε νερό, σε ενδοφακούς. Οι συγκεντρώσεις των αιωρημάτων ήταν 1×10^{-4} έως 3×10^{-2} % w/w . Τα αιωρήματα του GO, έμειναν σε επαφή με τους IOLs για μια εβδομάδα σε συνθήκες σταθερής θερμοκρασίας 37^{o}C, υπο ανάδευση. Με την επεξεργασία αυτή, προέκυψε ομοιόμορφη επικάλυψη ενδοφακών με GO και ανάλογη της συγκέντρωσης του GO. Επίσης από την θερμοσταθμική ανάλυση (TGA) διαπιστώθηκε ο περιορισμός των υδρόφιλων χαρακτηριστικών του υλικού με το ποσοστό απώλειας μάζας λόγω υγρασίας να περιορίζεται από το 18% στο 6%. Οι IOLs στους οποίους είχε γίνει εναπόθεση με GO, μελετήθηκαν ως προς την σχετική τάση τους προς ασβεστοποίηση σε υπέρκορα διαλύματα, προσομοίωσης του υδατοειδούς υγρού. Ο ρυθμός σχηματισμού υδροξυαπατίτη ($Ca_5(PO_4)_3OH$, HAP) ήταν μικρότερος, σε σύγκριση με τον αντίστοιχο χωρίς επεξεργασία. Επίσης, μικρότερος συγκριτικά ήταν ο χρόνος ο οποίος μεσολαβεί για την έναρξη του σχηματισμού του HAP. Η χημική αναγωγή του GO, του εναποτεθειμένου σε IOLs με αναγωγικά μέσα σε θερμοκρασία δωματίου [6] είχε ως αποτέλεσμα τη δημιουργία επιφανειακού υμενίου γραφενίου, αύξηση του υδρόφοβου χαρακτήρα μεταβολή των χαρακτηριστικών θόλωση λόγω ασβεστοποίησης των υδρόφιλων IOLs.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Γραφένιο, Οξείδιο του γραφενίου (GO), Βιουλικά, Ενδοφακοί (IOLs), Βιολογική ασβεστοποίηση

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Park, S., Ruoff, R. (2009), *Nature Nanotech* (4): 217–224.
[2] Shanying Han, Jie Sun, Shuangba He, Mingliang Tang, Renjie Chai, (2019). *Am J Transl Res*;11(6):3246-3260.
[3] Wang G., He C., Yang W., Qi F., QianG., Peng S., Shuai C. (2020). *Journal of Nanomaterials*, vol. 2020
[4] Lee, S., Jo, I., Kang, S., Jang, B., Moon, J., Park, J. B., Hong, B. H. (2017). *ACS Nano* 11, (6): 5318–5324.
[5] Minassian, D.C., Rosen, P., Dart, J.K., Reidy, A.,Desai, P., Sidhu, M., Kaushal, S., Wingate, N. (2001). *Br. J. Ophthalmol.* (85):822–829.
[6] Kiang Chua,C., Pumera, M., (2014). *Chem. Soc. Rev.*, (43): 291.

Προφορική

ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΥΠΟΛΕΙΜΜΑΤΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΒΙΟΑΕΡΙΟΥ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΒΙΟΕΞΑΝΘΡΑΚΩΜΑΤΟΣ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ

Σ. Στεφανίδης[1], Θ. Σφέτσας[1,2], Χ. Μιχαήλωφ[1], Α. Λάππας[1,*]

[1] Ινστιτούτο Χημικών Διεργασιών και Ενεργειακών Πόρων, Εθνικό Κέντρο Έρευνας και Τεχνολογικής Ανάπτυξης, 57001 Θεσσαλονίκη

[2] Qlab, Εργαστήριο Έρευνας & Αναλύσεων, 57008 Διαβατά, Θεσσαλονίκη

* angel@certh.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η συνολική ισχύς των εγκατεστημένων μονάδων βιοαερίου στην Ελλάδα αυξήθηκε από τα 5 MWe το 2012 σε περισσότερα από 63 MWe σήμερα, και αναμένεται να αυξηθεί ακόμη περισσότερο τα επόμενα χρόνια [1]. Σημαντικό πρόβλημα για τις μονάδες παραγωγής βιοαερίου αποτελεί η διαχείριση μεγάλων ποσοτήτων χωνευμένου υπολείμματος. Στην παρούσα εργασία, μελετήθηκε η αξιοποίηση του στερεού κλάσματος χωνευμένου υπολείμματος (ΣΧΥ) αναερόβιας χώνευσης για την παραγωγή βιοεξανθρακώματος μέσω της αργής πυρόλυσης, καθώς και ενεργού άνθρακα μέσω της φυσικής ή χημικής ενεργοποίησης του βιοεξανθρακώματος. Τα προϊόντα αυτά μπορούν να επιστραφούν στις μονάδες παραγωγής βιοαερίου ώστε να δράσουν σαν σταθεροποιητές της διεργασίας και σαν φίλτρα δέσμευσης του παραγόμενου H_2S, καθώς επίσης μπορούν να αξιοποιηθούν εμπορικά ως εδαφοβελτιωτικά καλλιεργιών και προσροφητικά.

Η πυρόλυση του ΣΧΥ μελετήθηκε σε εργαστηριακό αντιδραστήρα σταθερής κλίνης σε θερμοκρασία 500-800 °C και διάρκεια πυρόλυσης 30-120 min υπό αδρανή ατμόσφαιρα. Τα βιοεξανθρακώματα που προέκυψαν χαρακτηρίζονταν από χαμηλή ειδική επίφάνεια, μέχρι 43 m2/g, και υψηλό περιεχόμενο σε ανόργανα συστατικά. Μετά από προκατεργασία του ΣΧΥ με πλύση σε διάλυμα HNO3 για την απομάκρυνση μέρους των ανόργανων συστατικών του, πραγματοποιήθηκαν πειράματα πυρόλυσης του προκατεργασμένου ΣΧΥ και επιτεύχθηκε η παραγωγή βιοεξανθρακωμάτων με σημαντικά μεγαλύτερη ειδική επιφάνεια, μέχρι 317 m2/g, η οποία οφείλονταν κυρίως σε μικροπόρους <2 nm. Καθοριστικό ρόλο στη διεργασία έπαιξε η θερμοκρασία πυρόλυσης, αύξηση της οποίας οδήγησε σε αυξημένη ειδική επιφάνεια. Ωστόσο, η πυρόλυση στους 600 °C ήταν αρκετή για την παραγωγή βιοεξανθρακωμάτων με ειδική επιφάνεια >200 m2/g. Για την παραγωγή ενεργού άνθρακα, μελετήθηκε η φυσική και η χημική ενεργοποίηση του βιοεξανθρακώματος από την πυρόλυση του προκατεργασμένου ΣΧΥ στους 600 °C. Η φυσική ενεργοποίηση πραγματοποιήθηκε υπό ροή H2O (0.5-1.5 mL/min) σε θερμοκρασία 700-900 °C, χρόνο ενεργοποίησης 15-45 min και αδρανή ατμόσφαιρα. Με τη φυσική ενεργοποίηση επιτεύχθηκε η παραγωγή ενεργού άνθρακα με ειδική επιφάνεια εώς 585 m2/g, η οποία οφείλονταν τόσο στην παρουσία μικροπόρων, όσο και μεγαλύτερων πόρων. Η χημική ενεργοποίηση πραγματοποιήθηκε με εμποτισμό του βιοεξανθρακώματος με KOH και ενεργοποίησή του σε θερμοκρασία 600-800 °C για 30-120 min υπό αδρανή ατμόσφαιρα. Με τη χημική ενεργοποίηση επιτεύχθηκε η παραγωγή ενεργού άνθρακα με ιδιαίτερα μεγάλη ειδική επιφάνεια, μέχρι και 2.657 m2/g, η οποία οφείλονταν κυρίως στην παρουσία μικροπόρων.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Βιοεξανθράκωμα, Ενεργός Άνθρακας, Πυρόλυση, Βιομάζα, Χωνευμένο υπόλειμμα

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η εργασία υλοποιήθηκε στο πλαίσιο της Δράσης ΕΡΕΥΝΩ – ΔΗΜΙΟΥΡΓΩ – ΚΑΙΝΟΤΟΜΩ και συγχρηματοδοτήθηκε από το Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης (ΕΤΠΑ) της Ευρωπαϊκής Ένωσης και εθνικούς πόρους μέσω του Ε.Π. Ανταγωνιστικότητα, Επιχειρηματικότητα & Καινοτομία (ΕΠΑνΕΚ) (κωδικός έργου: Τ2ΕΔΚ-00455)

Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης
ΕΠΑνΕΚ 2014–2020
ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΤΙΚΟΤΗΤΑ
ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ
ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑ
ΕΣΠΑ 2014-2020
ανάπτυξη - εργασία - αλληλεγγύη
Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Ελληνικός Σύνδεσμος Παραγωγών Βιοαερίου – ΕΣΠΑΒ, www.habio.gr, Αύγουστος 2018

Αναρτημένη

ΑΝΑΚΤΗΣΗ ΦΩΣΦΟΡΟΥ ΑΠΟ ΑΣΤΙΚΑ ΥΔΑΤΙΚΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ

Π.Δ. Νάτση[1,2,*], Κ.Γούδας[1,2], Π.Γ. Κουτσούκος[1,2,]**

[1]Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Πατρών, Τ.Κ.26504, Πάτρα, Ελλάδα
[2]Ινστιτούτο Τεχνολογίας και Έρευνας/ΙΕΧΜΗ, FORTH-ICEHT, Τ.Κ 26504, Πάτρα, Ελλάδα
*natsi@chemeng.upatras.gr
**pgk@chemeng.upatras.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Τα τελευταία χρόνια αυξάνεται η προσοχή, η οποία δίδεται στην ανάπτυξη της τεχνολογίας ανάκτησης φωσφόρου από αστικά υγρά απόβλητα με σκοπό την παραγωγή προϊόντων για γεωργικές και βιομηχανικές εφαρμογές. Οι διαδικασίες ανάκτησης των θρεπτικών συστατικών αζώτου και φωσφόρου είναι δυνατό να ταξινομηθούν σε χημικές, φυσικές και βιολογικές [1]. Στις χημικές υπάγεται και η κρυστάλλωση του στρουβίτη ($MgNH_4PO_4 \cdot 6H_2O$) σε υδατικά διαλύματα. Ο στρουβίτης περιέχει τα απαραίτητα θρεπτικά συστατικά για την ανάπτυξη των φυτών, ενώ εφαρμόζεται απευθείας στο έδαφος. Λόγω του βραδέος ρυθμού αποδέσμευσης των συστατικών του και της χαμηλής διαλυτότητάς του, θεωρείται εξαιρετικό λίπασμα [2]. Το pH και η συγκέντρωση του μαγνησίου στα υπέρκορα διαλύματά του, από τα οποία καταβυθίζεται, είναι περιοριστικοί παράγοντες για τον σχηματισμό του στρουβίτη [3]. Συνήθεις πηγές μαγνησίου είναι το χλωριούχο μαγνήσιο, $MgCl_2$ και το υδροξείδιο του μαγνησίου, $Mg(OH)_2$, με το πρώτο να είναι το συνηθέστερα χρησιμοποιούμενο, ενώ το δεύτερο, μπορεί να χρησιμοποιηθεί ταυτόχρονα και για τη ρύθμιση του pH [4].

Στην παρούσα εργασία, μελετήθηκε η αυθόρμητη καταβύθιση στρουβίτη σε υπέρκορα διαλύματά το, στα οποία ως πηγή μαγνησίου χρησιμοποιήθηκε $Mg(OH)_2$. Συγκεκριμένα, το $Mg(OH)_2$ προήλθε από την υδροθερμική επεξεργασία οξειδίου του μαγνησίου (MgO) σε αντιδραστήρα PARR υψηλής πίεσης και θερμοκρασίας (13bar, 190^oC).Το $Mg(OH)_2$ χρησιμοποιήθηκε είτε ως αιώρημα απευθείας μετά το πέρας της υδροθερμικής επεξεργασίας, είτε ως στερεό αφού συλλέχθηκε έπειτα από διήθηση και ξηράνθηκε στους 65^0C επί 12 ώρες. Και στις δύο περιπτώσεις, στα τελικά σχηματιζόμενα υπέρκορα διαλύματα, η αναλογία $Mg:NH_4:P$ ήταν ίση με 1:1:1, ενώ η τιμή pH στα υπέρκορα διαλύματα κυμάνθηκε από 8 έως 10. Στην πρώτη περίπτωση, μετά το πέρας της επεξεργασίας, σε αιώρημα $Mg(OH)_2$ γινόταν προσθήκη της κατάλληλης κάθε φορά ποσότητας $NH_4H_2PO_4$, από αντίστοιχο πρότυπο διάλυμα, και η καταβύθιση λάμβανε χώρα σχεδόν ακαριαία, όπως παρατηρήθηκε από την απότομη πτώση του pH. Στην δεύτερη περίπτωση, επακριβώς προζυγισμένη ποσότητα $Mg(OH)_2$ εισάγονταν σε διαλύματα $NH_4H_2PO_4$, των οποίων, είχε προηγουμένως ρυθμισθεί το pH. Η καταβύθιση και στην περίπτωση αυτή ξεκινούσε αμέσως, όπως διαπιστώθηκε από την πτώση της συγκέντρωσης μαγνησίου. Το καταβυθιζόμενο στερεό, και στις δύο μεθοδολογίες, οι οποίες εφαρμόσθηκαν ήταν αποκλειστικά στρουβίτης, όπως ταυτοποιήθηκε με τη βοήθεια της περίθλασης ακτίνων X (XRD) και της ηλεκτρονιακής μικροσκοπίας σάρωσης (SEM).

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Αστικά Υδατικά Απόβλητα, Ανάκτηση φωσφόρου, Οξείδιο μαγνησίου, Στρουβίτης

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Venkata Mohan S., Nikhil G.N., Chiranjeevi P., Nagendranatha Reddy C., Rohit M.V., Naresh Kumar A., Omprakash Sarkar. (2016). *Bioresource Technology*. 215: 2-12.
[2] Zhang, T., Jiang, R., & Deng, Y. (2017). *Physico-Chemical Wastewater Treatment and Resource Recovery, Chapter 7*
[3] Hu, M., Fan, B., Wang, H., Qu, B., Zhu, S. (2016). *J. Clean. Prod.* 125: 1-21.
[4] Liu B., Giannis A., Zhang J., W.-C. Chang V., Wang Jing-Yuan. (2013). *Chemosphere*. 93: 2738-2747.

Αναρτημένη

ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΜΙΑΣ ΚΥΒΙΚΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΤΙΚΗΣ ΕΞΙΣΩΣΗΣ ΣΥΝΕΙΣΦΟΡΑΣ ΟΜΑΔΩΝ ΜΕ ΕΜΦΑΣΗ ΣΕ ΜΙΓΜΑΤΑ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ

Γ. Τασιός[1,*], Α. Κλεισιούνης[1], Β. Λούλη[1], Ε. Βουτσάς[1]

[1] Σχολή Χημικών Μηχανικών, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Ηρώων Πολυτεχνείου 9, Ζωγράφου, Αθήνα

*akis.tassios@gmail.com

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Διανύοντας την πιο κρίσιμη περίοδο αναφορικά με το ενεργειακό ζήτημα, η εξασφάλιση ενεργειακών πόρων αποτελεί κυρίαρχη πρόκληση για τη βιομηχανία. Παρά την αλματώδη εμφάνιση νέων ενεργειακών λύσεων, όπως π.χ. υδρογόνο, ΑΠΕ κλπ., εξαιτίας του πρώιμου ακόμα σταδίου ανάπτυξης που βρίσκονται, οι βασικοί ορυκτοί καύσιμοι πόροι, με κύριο εκπρόσωπο το φυσικό αέριο, συνεχίζουν να βρίσκονται στην πρώτη θέση του ενεργειακού μίγματος. Σήμερα, η εκμετάλλευση τέτοιων πόρων συνοδεύεται από αυξανόμενους περιορισμούς, ως προς την παραγωγή και επεξεργασία τους, σε μια προσπάθεια να μετασχηματιστεί η τεχνολογία αξιοποίησης των υδρογονανθράκων σε πιο φιλική ως προς το περιβάλλον.

Η προσομοίωση των διεργασιών που λαμβάνουν χώρα στη βιομηχανία του φυσικού αερίου γίνεται κατεξοχήν με αξιοποίηση θερμοδυναμικών εργαλείων, όπως οι Κυβικές Καταστατικές Εξισώσεις. Εξαιτίας, λοιπόν, των αυξανόμενων περιβαλλοντικών προκλήσεων που αντιμετωπίζει η βιομηχανία φυσικού αερίου, οι οποίες αντανακλούν σημαντικά και στο ενεργειακό κόστος, η απαίτηση για ακριβή θερμοδυναμικά μοντέλα γίνεται ολοένα και μεγαλύτερη.

Στο πλαίσιο αυτό, παρουσιάζεται μια νέα Κυβική Καταστατική Εξίσωση (ΚΚΕ) συνεισφοράς ομάδων, που όπως τα αποτελέσματα καταδεικνύουν, μπορεί να ανταποκριθεί επιτυχώς στις δυναμικές απαιτήσεις της βιομηχανίας. Η νέα αυτή εξίσωση έχει ως βάση την ΚΚΕ Peng-Robinson [1], ενώ εισάγονται δυο τροποποιήσεις: μια 5-παραμετρική θερμοκρασιακά εξαρτώμενη συνάρτηση στον ελκτικό όρο της καταστατικής εξίσωσης και μια θερμοκρασιακά εξαρτημένη διόρθωση του γραμμομοριακού όγκου της. Η επέκταση του μοντέλου σε μίγματα γίνεται με χρήση των Γενικευμένων Κανόνων Ανάμιξης (Universal Mixing Rules, UMR) [2], οι οποίοι αξιοποιούν το μοντέλο συντελεστή ενεργότητας συνεισφοράς ομάδων UNIFAC [3].

Το αναπτυχθέν μοντέλο αξιολογείται ως προς την πρόρρηση αρχικά της ισορροπίας φάσεων και πιο συγκεκριμένα των σημείων δρόσου μιγμάτων φυσικού αερίου. Επιπρόσθετα, εξετάζεται η απόδοση του μοντέλου και ως προς την πρόβλεψη της πυκνότητας μιγμάτων φυσικού αερίου. Τέλος, το μοντέλο εφαρμόζεται και για την πρόβλεψη άλλων σημαντικών θερμοδυναμικών ιδιοτήτων, όπως π.χ. ισοβαρής θερμοχωρητικότητα, ταχύτητα του ήχου.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Καταστατικές Εξισώσεις, Φυσικό Αέριο, Ισορροπία Φάσεων, Θερμοδυναμικές Ιδιότητες

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ: Το ερευνητικό αυτό έργο χρηματοδοτήθηκε από τις εταιρείες Gassco και Equinor. Η Gassco διαχειρίζεται το Νορβηγικό σύστημα μεταφοράς φυσικού αερίου καθώς και αρκετούς σταθμούς επεξεργασίας και παραλαβής του φυσικού αερίου στη Νορβηγία και στην Ευρώπη. Η Equinor δραστηριοποιείται στον τομέα της ενέργειας με σημαντική διεθνή παρουσία ενώ παράλληλα η παραγωγή της σε φυσικό αέριο καλύπτει σημαντικό τμήμα της Ευρωπαϊκής αγοράς.

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Peng, D.Y. & Robinson, D. B. (1976). *Ind. Eng. Chem.* **15**(1): 59-64.
[2] Voutsas, E., Magoulas, K., Tassios, D. (2004). *Ind. Eng. Chem.Res.* **43**(19): 6238-6246.
[3] Fredenslund, AA., Jones, R.L., Prausnitz, J. (1975). *AIChE*. **21**(6): 1086-1099

Προφορική

ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΣΥΜΒΑΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΩΝ ΜΕΘΟΔΩΝ ΕΚΧΥΛΙΣΗΣ ΒΙΟΔΡΑΣΤΙΚΩΝ ΣΥΣΤΑΤΙΚΩΝ ΑΠΟ ΤΟ ΜΙΚΡΟΦΥΚΟΣ *CHLORELLA VULGARIS*

Ι. Γεωργιοπούλου[1,*], Σ. Τζήμα[1], Β. Λούλη[1], Γ. Παππά[1], Ε. Βουτσάς[1], Κ. Μαγουλάς[1]

[1]Σχολή Χημικών Μηχανικών, ΕΜΠ, Ηρώων Πολυτεχνείου 9, 15780 Πολυτεχνειούπολη Ζωγράφου, Αθήνα, Ελλάδα

*iouliageo@mail.ntua.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Τα μικροφύκη αποτελούν πηγή βιομάζας με αξιοσημείωτο εμπορικό ενδιαφέρον στη βιομηχανία τροφίμων, συμπληρωμάτων διατροφής, φαρμάκων και καλλυντικών, καθώς περιέχουν πληθώρα πολύτιμων βιοδραστικών ουσιών (π.χ. φαινολικά συστατικά, φυσικές χρωστικές) [1]. Παράλληλα, η ανάκτηση αυτών των συστατικών με οικονομικά αποδοτικές και ταυτόχρονα φιλικές προς το περιβάλλον τεχνολογίες προσελκύει έντονο ερευνητικό ενδιαφέρον.

Η παρούσα εργασία πραγματεύεται την εκχύλιση βιοδραστικών συστατικών από τη βιομάζα του μικροφύκους *Chlorella vulgaris* μέσω «πράσινων» συμβατικών και εναλλακτικών μεθόδων εκχύλισης [2]. Πιο συγκεκριμένα, εξετάσθηκε η εκχύλιση με διαλύτη το μίγμα EtOH/H_2O, 90/10 *v/v*, αλλά και με υπερκρίσιμο CO_2. Ακολουθώντας έναν εδροκεντρωμένο σύνθετο κεντρικό σχεδιασμό διερευνήθηκε η επίδραση της θερμοκρασίας (30-60 ^oC), της διάρκειας εκχύλισης (6-24 h) και της αναλογίας διαλύτη/βιομάζας (20-90 mL/g) κατά τη συμβατική εκχύλιση, ενώ στην περίπτωση της υπερκρίσιμης εκχύλισης οι εξεταζόμενες λειτουργικές παράμετροι ήταν η θερμοκρασία (40-60 ^oC), η πίεση (180-250 bar) και η ροή του διαλύτη (20-40 g/min). Οι παραπάνω μεταβλητές εξετάστηκαν ως προς την απόδοση των μεθόδων και την αντιοξειδωτική δράση των λαμβανόμενων εκχυλισμάτων. Επιπρόσθετα, προσδιορίστηκε η περιεκτικότητά των εκχυλισμάτων σε φαινολικές ενώσεις, χλωροφύλλες και καροτενοειδή, συστατικά με δυνατότητες εμπορικής αξιοποίησης. Εν συνεχεία, διεξήχθη συσχέτιση των εξεταζόμενων αποκρίσεων με τις λειτουργικές παραμέτρους μέσω της μεθοδολογίας επιφανειακής απόκρισης (RSM). Επιπλέον, μελετήθηκε η κινητική της υπερκρίσιμης εκχύλισης και τα πειραματικά δεδομένα περιγράφηκαν με επιτυχία από το μαθηματικό μοντέλο που έχει προταθεί από την Sovová [3].

Τέλος, μέσω των συσχετίσεων που αναπτύχθηκαν, οι εξεταζόμενες μέθοδοι εκχύλισης βελτιστοποιήθηκαν και πραγματοποιήθηκε σύγκρισή τους. Από τα αποτελέσματα της σύγκρισης προκύπτει ότι η συμβατική εκχύλιση οδηγεί σε υψηλότερες αποδόσεις, όμως, η υπερκρίσιμη εκχύλιση αποδεικνύεται ταχύτερη και πιο επιλεκτική, καθώς το εκχύλισμα της είναι πλουσιότερο σε καροτενοειδή και παρουσιάζει μεγαλύτερη αντιοξειδωτική δράση.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: μικροφύκη, εκχύλιση στερεού-υγρού, υπερκρίσιμη εκχύλιση, βιοδραστικά συστατικά, αντιοξειδωτική δράση

ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ: Η εργασία υλοποιήθηκε στο πλαίσιο της Δράσης ΕΡΕΥΝΩ – ΔΗΜΙΟΥΡΓΩ – ΚΑΙΝΟΤΟΜΩ συγχρηματοδοτήθηκε από το Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης (ΕΤΠΑ) της Ευρωπαϊκής Ένωσης και εθνικούς πόρους μέσω του Ε.Π. Ανταγωνιστικότητα, Επιχειρηματικότητα & Καινοτομία (ΕΠΑνΕΚ) (κωδικός έργου: Τ1ΕΔΚ–04223).

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Khan, M.I., Shin, J.H., Kim, J.D. (2018). *Microb. Cell Factories*. 17, 1–21.
[2] Carpentieri, S., Soltanipour, F., Ferrari, G., Pataro, G., & Donsì, F. (2021). *Antioxidants*. 10(9), 1417.
[3] Sovová, H. (1994). *Chem. Eng. Sci.* 49(3): p. 409-414.

Αναρτημένη

Η ΑΣΒΕΣΤΟΠΟΙΗΣΗ ΥΔΡΟΦΙΛΩΝ ΕΝΔΟΦΑΚΩΝ ΚΑΙ Ο ΡΟΛΟΣ ΤΟΥ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΟΥ ΦΟΡΤΙΟΥ

Γ. Ζιώμας[1,2], Θ. Κουράση[1,2],Π.Δ. Νάτση [1,2,*], Ι. Καλαντζής[1,2], Π.Σ.Γαρταγάνης[4], Σ.Π. Γαρταγάνης[3], Π.Γ. Κουτσούκος [1,2,]**

[1]Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Πατρών, Τ.Κ.26504, Πάτρα, Ελλάδα
[2]Ινστιτούτο Τεχνολογίας και Έρευνας/IEXMH, FORTH-ICEHT, Τ.Κ 26504, Πάτρα, Ελλάδα
[3]Τμήμα Ιατρικής, Οφθαλμολογική Κλινική, Πανεπιστήμιο Πατρών, Τ.Κ.26504, Πάτρα, Ελλάδα
[4]251 Γενικό Νοσοκομείο Αεροπορίας, Λ.Μεσογείων 227-231, Τ.Κ.15561 Αθήνα, Ελλάδα
*natsi@chemeng.upatras.gr **pgk@chemeng.upatras.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η ευρεία χρήση των υδρόφιλων ενδοφακών στη χειρουργική του καταρράκτη, η κατασκευή των οποίων βασίζεται στο βασίζονται στο πολυ-2-(υδροξυ-αιθυλμεθακρυλικό οξύ) (PHEMA), έχει αναδείξει ως σοβαρό πρόβλημα την ασβεστοποίησή τους, η οποία όταν λάβει χώρα, απαιτείται χειρουργική εξαγωγή, η οποία ενέχει κινδύνους. Η ασβεστοποίηση των υδρόφιλων κατά κύριο λόγο ενδοφακών έχει τεκμηριωθεί επαρκώς τα τελευταία 20 έτη και συνίσταται στο σχηματισμό αλάτων του φωσφορικού ασβεστίου τόσο στην επιφάνεια όσο και στο εσωτερικό τους [1]. Ο μηχανισμός του σχηματισμού του υδροξυαπατίτη ($Ca_5(PO_4)_3OH$, HAP) στους υδρόφιλους φακούς δεν έχει διερευνηθεί πλήρως, αν και υπάρχουν ισχυρές ενδείξεις ότι η επιφάνεια των ενδοφακών διαδραματίζει καθοριστικό ρόλο και ιδιαίτερα οι μερικώς ιοντισμένες στο φυσιολογικό pH (7.40) υδροξυλομάδες του πολυμερούς [2]. Στην παρούσα εργασία, διερευνήθηκε ο επιλεκτικός σχηματισμός φωσφορικού ασβεστίου σε σταθερά υπέρκορα διαλύματά του. Συγκεκριμένα, μετρήθηκε ο ρυθμός σχηματισμού HAP σε PHEMA ενδοφακών συναρτήσει του υπερκορεσμού των διαλυμάτων, τα οποία είχαν σύσταση προσομοίωσης του υδατοειδούς υγρού. Η συνάρτηση των δύο αυτών παραμέτρων αποκάλυψε ότι η επιφανειακή διάχυση είναι το καθορίζον την ταχύτητα στάδιο. Ο μηχανισμός φαίνεται ότι ταυτίζεται με τον αντίστοιχο για την κρυσταλλική ανάπτυξη του HAP σε υπέρκορα διαλύματά του. Ο HAP χρησιμοποιήθηκε ως σύστημα αναφοράς για τη συγκεκριμένη μελέτη. Μετρήσεις του δυναμικού ζ με τη μέθοδο μέτρησης του δυναμικού ροής σε πορώδη δισκία κατασκευασμένα από υδρόφιλους ενδοφακούς PHEMA περιεκτικότητας 18% κ.β. σε νερό, έδειξαν ότι η επιφάνεια έχει αρνητικό φορτίο, το οποίο αυξάνεται αυξανομένης της τιμής του pH σε ηλεκτρολύτη KCl. Αύξηση της συγκέντρωσης του ηλεκτρολύτη είχε ως αποτέλεσμα την αύξηση του αρνητικού φορτίου της επιφάνειας. Το αποτέλεσμα αυτό υποστηρίζει την υπόθεση ότι η αύξηση του φορτίου οφείλεται στον ιοντισμό των υδροξυλομάδων της επιφάνειας του PHEMA και στη συνακόλουθη δημιουργία ενεργών κέντρων για την πυρηνογένεση και την κρυσταλλική ανάπτυξη του HAP. Η εναπόθεση HAP στους ενδοφακούς, είχε ως αποτέλεσμα την περαιτέρω αύξηση του αρνητικού τους φορτίου.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Ενδοφακοί, Υδρόφιλοι, ασβεστοποίηση, ζ-δυναμικό

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Schoen FJ, Harasaki H, Kim KM, Anderson HC, Levy RJ. (1988), *J Biomed Mater Res.* (A1 Suppl):11-36.
[2] Gartaganis SP, Kanellopoulou DG, Mela EK, Panteli VS, Koutsoukos PG. (2008), *Am J Ophthalmol* .146(3):395–403.

Αναρτημένη

SYNTHESIS OF POLYAMIDE-BASED MICROCAPSULES VIA INTERFACIAL POLYMERIZATION: EFFECT OF EMULSIFIER AND STIRRING RATE

A. Mytara[1], K. Chronaki[1], G. Kapatos[1], C. D. Papaspyrides[1], K. Beltsios[2],S. Vouyiouka[1,*]
[1]Laboratory of Polymer Technology, School of Chemical Engineering, Zographou Campus,
National Technical University of Athens, 15780 Athens, Greece
[2]School of Chemical Engineering, National Technical University of Athens, Zographou Campus, Athens 157 80, Greece
* mvuyiuka@central.ntua.gr

ABSTRACT

Polyamide microcapsules have gathered significant research interest during the past years due to their good barrier properties; however, the potential of their application is limited due to the fragility of the polymeric membrane [1,2].
Fully aliphatic polyamide microcapsules (PA MCs) were herein prepared from ethylene diamine (EDA) and sebacoyl chloride (SC) *via* interfacial polymerization in an oil-in water emulsion. The effect of the emulsifier type and content and stirring rate, were examined concerning attainable process yield and microcapsule properties (shell molecular weight and thermal properties, MC size and morphology). Two commercial emulsifiers with different molecular weight ranges and similar hydrolysis degrees were examined at 0.5 and 1 % wt. contents.
As the controlling step of the process is the diffusion of the amine component through the membrane in the organic phase, the partition coefficient of EDA in three organic solvents (dodecane, hexane and toluene) was experimentally measured. Toluene was selected as the most prominent solvent for MCs synthesis.
Turning on the effect of emulsifier molecular weight, the use of higher MW (130000 g mol^{-1}) yielded MCs with more complete shell structure, higher shell molecular weight ($0.23 \leq [\eta] \leq 0.61$ dL g^{-1}) and higher process yield (≥68%). This is probably due to a decrease in the interfacial tension between the organic and the aqueous phase, therefore increasing emulsion stability. In the case of the lower MW range (30000-70000 g mol^{-1}) the increase of the emulsifier concentration from 0.5 to 1% did not affect the average MC size (38 μm) but led to a decrease in the polydispersity index (PDI).The same, was also noted for high MW emulsifier, but in this case the average MC size was larger (53 μm). This behavior has been previously reported in literature and is correlated to the decrease of the coalescence frequency of organic droplets [4]. As to the effect of stirring speed during the polymerization step, its increase from 100 to 400 rpm led to an increase in shell molecular weight as amine diffusion was aided, but a decrease in MCs size was noted and is apparently due to the more frequent breaking of evolving MCs.

KEYWORDS: polyamide microcapsules; interfacial polymerization; encapsulation; microcapsule morphology

REFERENCES

[1] Mytara, A.D.; Chronaki, K.; Nikitakos, V.; Papaspyrides, C.D.; Beltsios, K.; Vouyiouka, S. (2021). *Materials.* 14, 5895.
[2] Chen, W., Liu, X. & Lee, D.W. (2012). *J. Mater. Sci.* 47: 2040-2044
[3] Bhattacharya, A. (2004). *J. App. Pol. Sci.* 93, 122-130.
[4] Alexandridou, S. & Kiparissides, S. (1994). *J. Microencapsulation.* 11 (6): 603-614.

Προφορική

ΔΙΑΥΓΑΣΗ ΘΟΛΩΜΕΝΩΝ ΛΟΓΩ ΑΣΒΕΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ ΥΔΡΟΦΙΛΩΝ ΕΝΔΟΦΑΚΩΝ:Ο ΡΟΛΟΣ ΤΗΣ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣ ΑΣΚΟΡΒΙΚΟΥ ΟΞΕΟΣ

Ι.Σ. Καλαντζής[1,2], Α.Κ. Τζιώλας[3], Π.Δ. Νάτση[1,2,*], Π.Σ. Γαρταγάνης[4], Σ.Π.Γαρταγάνης[5], Π.Γ. Κουτσούκος[1,2,]**

[1]Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Πατρών, Τ.Κ.26504, Πάτρα, Ελλάδα
[2]Ινστιτούτο Τεχνολογίας και Έρευνας/IEXMH, FORTH-ICEHT, Τ.Κ 26504, Πάτρα, Ελλάδα
[3]Faculty of Science and Engineering, University of Groningen (RUG)
[4]Οφθαλμολογική Κλινική, 251 Γενικό Νοσοκομείο Ελληνικής Αεροπορίας, Αθήνα, Ελλάδα
[5]Οφθαλμολογική Κλινική, Ιατρική Σχολή Πανεπιστημίου Πατρών, Πάτρα, Ελλάδα
*natsi@chemeng.upatras.gr **pgk@chemeng.upatras.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η χρήση ενδοφακών (Intra Ocular Lenses, IOL) για την αντιμετώπιση του καταρράκτη και άλλων οφθαλμικών παθήσεων, αντιμετωπίζεται σήμερα με τη χειρουργική ένθεση πολυμερικών φακών οι οποίοι εμπίπτουν σε δύο βασικές κατηγορίες: υδρόφιλοι (poly hydroxyl ethyl methacrylate, PHEMA) ή υδρόφοβοι (κατά κύριο λόγο Poly(methyl methacrylate, PMMA), με κάθε μια να εμφανίζει και διαφορετικά χαρακτηριστικά [1]. Η θόλωση των υδρόφιλων IOL, οφείλεται κατά κύριο λόγο στο σχηματισμό αλάτων φωσφορικού ασβεστίου στην επιφάνεια, στο εσωτερικό ή και στα δύο μέρη, με δυσμενείς επιπτώσεις στην όραση [2], [3]. Παρότι κλινικά, η ασβεστοποίηση των υδρόφιλων ενδοφακών (IOL), έχει ταυτοποιηθεί [4], οι αναφορές στο μηχανισμό θόλωσης λόγω ασβεστοποίησης είναι ελάχιστες, ενώ δεν γίνεται αναφορά στη δυνατότητα καθαρισμού των φακών με διάλυση των εναποθέσεων.

Στην παρούσα εργασία, με τη βοήθεια ενός εργαστηριακού μοντέλου σε συνθήκες προσομοίωσης του περιβάλλοντος του πρόσθιου θαλάμου του οφθαλμού, πραγματοποιήθηκε θόλωση υδρόφιλων IOL με ασβεστοποίηση, σε συνθήκες σταθερού υπερκορεσμού. Σε αντιδραστήρα ο οποίος περιείχε διάλυμα προσομοίωσης του υδατοειδούς υγρού (pH 7.40, 37^{0}C) εισαγόταν αριθμός δοκιμίων IOL με ειδικό δειγματοφορέα ο οποίος εξασφάλιζε την έκθεση επιφάνειας 8.68cm^2. Η κρυσταλλική ανάπτυξη άρχιζε μετά την πάροδο χρόνου επαγωγής, ενώ από το ρυθμό προσθήκης των αντιδραστηρίων για τη διατήρηση σταθερού υπερκορεσμού, υπολογίσθηκε ο ρυθμός ασβεστοποίησης. Ως πρότυπο σύστημα χρησιμοποιήθηκαν κρύσταλλοι υδροξυαπατίτη ($Ca_{10}(PO_4)_6(OH)_2$, HAP). Ακολούθησε η μελέτη της διάλυσης κρυσταλλικού HAP, απουσία και παρουσία ασκορβικού οξέος ($C_6H_8O_6$, AA) συγκέντρωσης 0.001 έως 1mM, σε ακόρεστα διαλύματα ως προς HAP ($0.17<\sigma_{HAP}<0.51$, pH 7.40, 37^{o}C). Ο ρυθμός διάλυσης του HAP υπολογίσθηκε από την αύξηση της συγκέντρωσης ασβεστίου συναρτήσει του χρόνου και προσδιορίστηκε πρώτης τάξης εξάρτηση του ρυθμού από τη σχετική ακορεστότητα, οδηγώντας στο συμπέρασμα ότι ο μηχανισμός διάλυσης καθορίζεται από την επιφανειακή διάχυση των δομικών μονάδων του HAP. Η παρουσία AA, είχε ως αποτέλεσμα, το διπλασιασμό του ρυθμού διάλυσης, ενώ ο μηχανισμός παρέμεινε αμετάβλητος. Βάσει των αποτελεσμάτων αυτών μελετήθηκε η διάλυση των εναποθέσεων σε ασβεστοποιημένους ενδοφακούς, σε ακόρεστα ως προς HAP διαλύματα παρουσία 0.1mM AA ($0.25<\sigma_{HAP}<0.51$, 37^{o}C). Η εξέταση των ενδοφακών, με οπτική μικροσκοπία πριν και μετά τη διάλυση των εναποθέσεων, επιβεβαίωσε την επιτάχυνση της διάλυσης, με το ποσοστό διαύγασης παρουσία του AA να φτάνει το 80%, σε σύγκριση με το 10% απουσία αυτού.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Ενδοφθάλμιοι φακοί, Βιολογική ασβεστοποίηση, Κρυσταλλική ανάπτυξη, Διάλυση, Ασκορβικό οξύ

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Bellucci, R. (2013). ESASO Course Series, 38–55.
[2] Neuhann, I. M., Kleinmann, G., Apple, D. J. (2008). *Ophthalmology,* 115(1): 73–79.
[3] Avetisov S.E., Gamidov A.A., Novikov I.A., Fedorov A.A., Kas'yanov A.A. (2015) *Vestn Oftalmol.* 131(4):74-78.
[4] Gartaganis S.P., Kanellopoulou D.G., Mela E.K., Panteli V.S., Koutsoukos P.G. (2008) *Am J Ophthalmol* 146(3):395403.

Αναρτημένη

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΟΞΙΝΟΥ ΟΡΟΥ ΑΠΟ ΣΤΡΑΓΓΙΣΤΟ ΓΙΑΟΥΡΤΙ ΠΟΥ ΠΑΡΑΓΕΤΑΙ ΣΤΗΝ ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΓΑΛΑΚΤΟΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ

Μ. Καρέλα[1], Ε. Ζωίδου[1], Ε. Νταλάκα[2], Γ. Θεοδώρου[2], Γ. Μοάτσου[1], Α. Μοσχοπούλου[1]*

[1]Εργαστήριο Γαλακτοκομίας, Τμήμα Επιστήμης Τροφίμων & Διατροφής του Ανθρώπου, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών
[2]Εργαστήριο Γενικής & Ειδικής Ζωοτεχνίας, Τμήμα Επιστήμης Ζωικής Παραγωγής, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών
*catmos@aua.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Τα τελευταία χρόνια οι σύγχρονες διατροφικές τάσεις οδήγησαν στην αύξηση της παραγωγής του στραγγιστού γιαουρτιού, με άμεση συνέπεια την παραγωγή μεγάλων ποσοτήτων όξινου ορού (ΟΟ). Η ιδιαίτερη σύσταση του ΟΟ σε συνδυασμό με το περιβαλλοντικό πρόβλημα που δημιουργεί η απόρριψή του, καθιστούν αναγκαία τη μελέτη και αξιοποίησή του [1]. Στην παρούσα εργασία μελετήθηκε η φυσικοχημική σύσταση του ΟΟ που απομακρύνθηκε κατά τη στράγγιση πήγματος αγελαδινού γιαουρτιού, με τρεις διαφορετικούς τρόπους (παραδοσιακή στράγγιση σε σάκους, φυγοκέντρηση του πήγματος, υπερδιήθηση του πήγματος). Στην περίπτωση της παραδοσιακής στράγγισης εξετάστηκε επί πλέον η επίδραση του είδους του γάλακτος (αγελαδινό, πρόβειο, αίγειο). Αναλύθηκαν συνολικά 36 δείγματα ΟΟ στραγγιστής γιαούρτης που παράγεται από Ελληνικές γαλακτοβιομηχανίες και προσδιορίστηκε η περιεκτικότητά τους σε λίπος, πρωτεΐνη, σάκχαρα, τέφρα, ολικά στερεά, πρωτεΐνες του ορού, οργανικά οξέα, ασβέστιο, μαγνήσιο, κάλιο, νάτριο και φώσφορο. Προσδιορίσθηκαν επίσης το pH, η οξύτητα, το σημείο πήξης και το ειδικό βάρος.

Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι ο αγελαδινός ΟΟ που προκύπτει από τη στράγγιση με υπερδιήθηση έχει λιγότερα ολικά στερεά, γεγονός το οποίο οδηγεί σε μεγαλύτερη απόδοση στο παραγόμενο στραγγιστό γιαούρτι, μικρότερη περιεκτικότητα σε σάκχαρα (P<0.05), μεγαλύτερη σε γαλακτικό και κιτρικό οξύ καθώς και σε κάλιο και νάτριο (P<0.05) σε σχέση με αυτόν που προκύπτει κατά την παραδοσιακή στράγγιση ή τη στράγγιση με φυγοκέντρηση. Όσον αφορά τις φυσικές ιδιότητες, ο ΟΟ από την παραδοσιακή στράγγιση έχει το χαμηλότερο σημείο πήξης γεγονός που αποδίδεται κυρίως στην αυξημένη περιεκτικότητά του σε σάκχαρα. Τέλος, όσον αφορά το είδος του γάλακτος κατά την παραδοσιακή στράγγιση, ο πρόβειος ΟΟ περιέχει μεγαλύτερη ποσότητα (P<0,05) ολικών στερεών, τέφρας, γαλακτόζης, γαλακτικού οξέος, ασβεστίου, φωσφόρου και μαγνησίου από τον αγελαδινό ή τον αίγειο. Επί πλέον έχει σημαντικά (P<0,05) υψηλότερη οξύτητα και ειδικό βάρος και χαμηλότερο σημείο πήξης.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Στραγγιστή γιαούρτη, όξινος ορός

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

«Η εργασία υλοποιήθηκε στο πλαίσιο της Δράσης ΕΡΕΥΝΩ – ΔΗΜΙΟΥΡΓΩ – ΚΑΙΝΟΤΟΜΩ συγχρηματοδοτήθηκε από το Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης (ΕΤΠΑ) της Ευρωπαϊκής Ένωσης και εθνικούς πόρους μέσω του Ε.Π. Ανταγωνιστικότητα, Επιχειρηματικότητα & Καινοτομία (ΕΠΑνΕΚ) (κωδικός έργου: Τ2ΕΔΚ-00783)»

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Erickson, B.E. (2017). *Chem. & Eng.* News 95 (6): 26-30

Αναρτημένη

Innovative Training Centre for Advanced third level course in Azerbaijan/ ITACA

P.G.Koutsoukos[1,2*], C.A. Paraskeva[1,2] P.G.Klepetsanis[2,3], P.D.Natsi[1,2]
[1]University of Patras, Department of Chemical Engineering ,26500 Patras, GREECE
[2]FORTH-ICEHT, Platani, 26504 Patras, GREECE
[3]University of Patras, Department of Pharmacy, 26500 Patras, GREECE
* pgk@chemeng.upatras.gr

ABSTRACT

ITACA project is performed, in the frame of ERASMUS KA-2 programme. It deals with the design and the foundation of a Training Centre, involving EU and Azerbaijan institutions, as well as enterprises active in the field of environmental impact of oil and gas production. Also aims to contribute to the strengthening of the relationship between university and industry, by training graduated students to be employed in this field.

This three years project aims to improve and modernize the educational system in environmental engineering and related disciplines in Azerbaijan (AZ) by implementing a third cycle advanced course. The implementation of the project is based on modernisation, development and internationalisation strategy of the Azerbaijan Ministry of Education and of the targeted higher education institutions from Azerbaijan members of the consortium. Several actions such as new teaching methodologies, pilot application of the 3rd cycle advanced courses and collaboration with local stakeholders, will contribute to the improvement in the higher education system in Azerbaijan. A robust course based on front end lectures (60 ECTS) and practical training (60 ECTS) is planned and it consists of 10 modules taught jointly by staff from EU and AZ partners. The content of the modules has been defined and teachers from AZ training programme in EU partners has been scheduled.

The partners associated with this project, are: Sapienza University, Aalborg University, University of Granada, University of Patras, Baku State University, Baku Engineering University, Baku Higher Oil School, Azerbaijan University of Architecture and Construction, Azecolab Company LLC – AEL, ANALITIK LLC – AT, "Sukanal" Scientific Research and Design Institute and ARGUS Umweltbiotechnologie GmbH. This innovative teaching program includes work packages which cover a wide variety of actions. The main issue that this project faces is the environmental problems, that occur due to the pollution of oil and gas extraction in Azerbaijan. For these reasons a Training Centre will be designed and installed. The courses introduction to the Azerbaijan HE system will be evaluated for the project sustainability. Finally, remediation technologies investigation will take place.

Αναρτημένη

ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΚΑΙΝΟΤΟΜΩΝ ΚΑΙ ΒΙΟΑΠΟΙΚΟΔΟΜΗΣΙΜΩΝ ΥΛΙΚΩΝ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑΣ ΜΕ ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΗ ΔΡΑΣΗ ΓΙΑ ΦΥΤΙΚΑ ΚΑΙ ΖΩΙΚΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ

Ε. Αθανασοπούλου, Α. Σπανού, Σ. Χατζηδάκης, Γ. Στοφόρος, Δ. Λαδάκης, Α. Κουτίνας, Θ. Τσιρώνη[1]*
[1] Τμήμα Επιστήμης Τροφίμων και Διατροφής του Ανθρώπου, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών ftsironi@aua.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στο πλαίσιο της κυκλικής οικονομίας και της πράσινης ανάπτυξης, είναι επιτακτική η ανάγκη για το σχεδιασμό και την παραγωγή καινοτόμων υλικών για την αντικατάσταση των συμβατικών πλαστικών που θα έχουν μειωμένη περιβαλλοντική επίπτωση. Τα εδώδιμα υλικά συσκευασίας δύναται να αποτελέσουν λύση στο πρόβλημα της απόρριψης και διαχείρισης των υλικών συσκευσίας μετά τη χρήση, και παράλληλα να επεκτείνουν τον χρόνο ζωής του τροφίμου μειώνοντας τις απώλειες σε όλα τα στάδια της εφοδιαστικής αλυσίδας τροφίμων. Στην παρούσα μελέτη σχεδιάστηκαν συστήματα αποτελούμενα από κυτταρίνη και χιτοζάνη, αλγινικά άλατα και γλυκερόλη προκειμένου να αξιολογηθεί η εφαρμοσιμότητά τους στη συσκευασία τροφίμων. Η διαπερατότητα O_2 και υγρασίας προσδιορίστηκαν με χρήση κατάλληλων μεθοδολογιών (ASTM F2622, ASTM E96/E96M). Η υδροφοβικότητα της επιφάνειας των υλικών χαρακτηρίστηκε μέσω της γωνίας επαφής με χρήση γωνιομέτρου Theta Flow Optical Tensiometer (Biolin Scientific, Gothenburg, Sweden). Η αποτελεσματικότητα των παραγόμενων υλικών ως υλικά συσκευασίας τροφίμων ελέχθηκε για τη συντήρηση προϊόντων φυτικής (έτοιμα προς κατανάλωση φυλλώδη λαχανικά) και ζωικής προέλευσης (ιχθυηρά). Δείγματα τροφίμων συσκευάστηκαν με τα εδώδιμα υλικά και συντηρήθηκαν σε ισοθερμοκρασιακές συνθήκες για τον προσδιορισμό του χρόνου ζωής. Προσδιορίστηκε ο ρυθμός ανάπτυξης της ενδογενούς μικροχλωρίδας, της μεταβολής του χρώματος και των φυσικοχημικών και οργανοληπτικών χαρακτηριστικών των προϊόντων, με σκοπό τον προσδιορισμό της συνάρτησης ποιότητας για τους μελετώμενους δείκτες. Δείγματα συσκευασμένα σε συμβατικά υλικά μελετήθηκαν ως μάρτυρες.

Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η χρήση των μεμβρανών με βάση την κυτταρίνη σε έτοιμα προς κατανάλωση φυλλώδη λαχανικά (σπανάκι) οδήγησε σε καλύτερη εμφάνιση και διατήρηση του χρώματος και της περιεχόμενης υγρασίας μετά από αποθήκευση στους 25 °C σε σύγκριση με τους μάρτυρες. Παρατηρήθηκε μείωση του ρυθμού αναπνοής επεκτείνωντας τελικά τον εμπορικό χρόνο ζωής των προϊόντων. Μετά την χρήση εδώδιμων μεμβρανών από χιτοζάνη σε φιλέτο ψαριού (τσιπούρα), η τιμή του pH μειώθηκε στην επιφάνεια του τροφίμου και το χρώμα του διατηρήθηκε για μεγαλύτερο διάστημα, ενώ επίσης παρατηρήθηκε σημαντική επιβράδυνση της ανάπτυξης των αλλοιογόνων μικροοργανισμών. Συνολικά, η εφαρμογή εδώδιμων μεμβρανών με βάση τη χιτοζάνη επέκτεινε το χρόνο αποθήκευσης των ιχθυηρών κατά περίπου 3 ημέρες σε συνθήκες ψύξης (4 °C). Τα αποτελέσματα της μελέτης αναδεικνύουν τη δυνητική εφαρμογή εδώδιμων, βιοαποικοδομήσιμων υλικών συσκευασίας τροφίμων για την επέκταση του χρόνου ζωής των τροφίμων.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: εδώδιμα υλικά συσκευασίας, κυτταρίνη, χιτοζάνη, βιοαποικοδομήσιμη συσκευασία

ACKNOWLEDGMENT

Η έρευνα χρηματοδοτήθηκε από το Ε.Π. Αλιείας και Θάλασσας, Άξονας προτεραιότητας «Καινονομία στην Αλιεία», Τίτλος Πράξης «Σχεδιασμός και ανάπτυξη καινοτόμων υλικών συσκευασίας με ενισχυμένη προστατευτική δράση για αλιεύματα και βιοαποικοδομήσιμων υλικών με χρήση υποπροϊόντων ιχθυηρών (Pack4fish)» (2021-2023) MIS5074718, ιστοσελίδα: http://pack4fish.aua.gr



ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Pacaphol, K., & Seraypheap, K., Aht-Ong, D. (2019). *Carbohydrate polymers.* 224, 115167.
[2] Dehghani, S., Hosseini, S. V., & Regenstein, J. M. (2018). *Food chemistry*, 240, 505-513.
[3] Aşik, E., & Candoğan, K. (2014). *Journal of Food Quality*, *37*(4), 237-246.
[4] Otoni, C. G., Avena-Bustillos, R. J., Azeredo, H. M., Lorevice, M. V., Moura, M. R., Mattoso, L. H., & McHugh, T. H. (2017). *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, *16*(5), 1151-1169.

Αναρτημένη

ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΜΕ ΨΥΧΡΟ ΠΛΑΣΜΑ ΣΤΗ ΔΙΑΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑ ΤΩΝ ΥΛΙΚΩΝ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ

Π. Βογιάννου, Α. Σπανού, Ε. Αθανασοπούλου, Σ. Χατζηδάκης, Γ. Στοφόρος, Δ. Λαδάκης, Α. Κουτίνας, Θ. Τσιρώνη*

Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Επιστήμης Τροφίμων και Διατροφής του Ανθρώπου, Εργαστήριο Μηχανικής και Επεξεργασίας Τροφίμων, Ιερά Οδός 75, 11855, Αθήνα

*ftsironi@aua.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Καινοτόμες προσεγγίσεις για την επιφανειακή τροποποίηση των πολυμερών υλικών προσφέρουν τη δυνατότητα να επεκταθεί σημαντικά το φάσμα των τεχνικών συσκευασίας τροφίμων. Η χρήση ψυχρού πλάσματος δύναται να επιφέρει δομικές μεταβολές στην επιφάνεια των πολυμερών υλικών, κυρίως αναφορικά με την προσκολλησιμότητα και τη συγκολλητική ικανότητα, την υδροφοβικότητα, την ικανότητα εκτύπωσης, τις αντοχές σε μηχανικές φθορές, καθώς και τη διαπερατότητα των αερίων και της υγρασίας[1,2]. Αντικείμενο της παρούσας έρευνας είναι η επίδραση της επεξεργασίας με ψυχρό ατμοσφαιρικό πλάσμα στις επιφανειακές ιδιότητες και στη διαπερατότητα των υλικών συσκευασίας τροφίμων.

Τα υλικά που εξετάστηκαν ήταν πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας (HDPE, 20 μm) και πολυαιθυλένιο χαμηλής πυκνότητας (LDPE, 40 μm). Το ψυχρό πλάσμα εφαρμόστηκε στην επιφάνεια των πολυμερών με το jet ατμοσφαιρικής πίεσης kINPen® IND (neoplas GmbH, Germany) συνεχούς ροής (αργό, 4 L/min) και για χρόνους επεξεργασίας 0-45 min. Η εφαρμογή έλαβε χώρα με τη βοήθεια ενός κωνικού ακροφυσίου διαμέτρου 16 cm και από απόσταση 6 cm, προκειμένου να κατανεμηθεί το ενεργοποιημένο αέριο στην επιφάνεια των υλικών.

Η διαπερατότητα O_2 (oxygen transmission rate, OTR) και υγρασίας (water vapor transmission rate, WVTR) προσδιορίστηκαν με χρήση κατάλληλων μεθοδολογιών (ASTM F2622, ASTM E96/E96M). Η υδροφοβικότητα της επιφάνειας των υλικών χαρακτηρίστηκε μέσω της γωνίας επαφής με χρήση γωνιομέτρου Theta Flow Optical Tensiometer (Biolin Scientific, Gothenburg, Sweden).

Η επεξεργασία με ψυχρό ατμοσφαιρικό πλάσμα συντέλεσε στην ελάττωση του OTR με την αύξηση του χρόνου επεξεργασίας. Για το HDPE η αρχική τιμή OTR (t=0) ήταν 818 $cm^3/(m^2 \cdot h)$ και μετά από την εφαρμογή ψυχρού πλάσματος για 30 και 45 min, η τιμή OTR παρουσίασε ελάττωση σε 619 και 479 $cm^3/(m^2 \cdot h)$, αντίστοιχα. Το WVTR ελαττώθηκε για χρόνους επεξεργασίας έως 30 min, και για τα δύο μελετώμενα υλικά, ενώ αυξήθηκε σημαντικά μετά από 45 min [$WVTR_{HDPE,t=0}$=0,333 g/(m2·h), $WVTR_{HDPE,\ t=30min}$=0,261 g/(m2·h), $WVTR_{HDPE,\ t=45min}$=0,378 $g/(m^2 \cdot h)$].

Τα αποτελέσματα της μελέτης αναδεικνύουν τη δυνητική χρήση της τεχνολογίας ψυχρού πλάσματος για την τροποποίηση της διαπερατότητας των υλικών συσκευασίας τροφίμων, όπως το πολυαιθυλένιο. Η εφαρμογή μεθόδων επεξεργασίας των υλικών συσκευασίας για τη βελτίωση της προστατευτικής τους δράσης προς τα τρόφιμα, θα επιτρέψει τη χρήση λιγότερων υλικών για τη συσκευασία των τροφίμων και τη σταδιακή μείωση των επιπτώσεων των πλαστικών προϊόντων στο περιβάλλον.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Συσκευασία τροφίμων, ψυχρό πλάσμα, πολυαιθυλένιο, διαπερατότητα, επιφανειακή ενεργοποίηση

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Hetemi, D. & Pinson, J. (2017). *Chem. Soc. Rev.* 46: 5701-5713.

[2] Pankaj, S.K., Bueno-Ferrer, C., Misra N.N., Milosavljević V., O'Donnell, C.P., Bourke, P., Keener, K.M., Cullen, P.J. (2014). *Trends Food Sci. Technol.* 35: 5-17.

Αναρτημένη

PROPYLENE COMPLETE OXIDATION OVER MANGANESE OXIDE CATALYSTS: THE IMPACT OF SSA ON CATALYST ACTIVITY

Y. Georgiou[1], N. Apostolopoulos[1,2] and T. Ioannides[1]*

[1]Foundation for Research and Technology-Hellas, Institute of Chemical Engineering Sciences (FORTH/ICE-HT), Patras, Greece,

[2]Department of Chemistry, University of Patras, Patras, Greece

* theo@iceht.forth.gr

ABSTRACT

Complete catalytic oxidation (combustion) is an efficient process for abatement of VOC emissions, typically employing noble metal-based catalysts. These catalysts are high-cost and require the use of scarce metals making the utilisation of transition metal oxides (TMOs) an attractive alternative [1]. TMOs such as Co, Mn, Cr and Cu oxides have been found to be effective catalysts for complete hydrocarbon oxidation [2,3]. It is widely accepted that the preparation method influences the structural characteristics, such as morphology, specific surface area (SSA), and crystallite size of metal-oxide catalysts. In general, a limited number of studies on the effect of SSA and crystallite size of metal oxide catalysts on their intrinsic activity in VOC oxidation have been carried out so far. The current work examines the effect of SSA variation of Mn_2O_3 catalysts on their performance in catalytic oxidation of propylene (C_3H_6). Catalysts with varying surface area were produced by appropriate selection of activation conditions (mainly activation temperature) and, in addition, employment of commercially available samples. The physicochemical characterization of Mn_2O_3 catalysts was carried out using N_2-physisorption, Raman spectroscopy, X-Ray Photoelectron Spectroscopy (XPS), Powder X-Ray Diffraction (PXRD) and Scanning Electron Microscopy (SEM). Catalytic performance was evaluated in complete oxidation of propylene. The employed catalysts oxidize propylene fully to CO_2 and H_2O without formation of any partial oxidation organic byproducts at all conversion levels.

The examined Mn_2O_3 catalysts had a varying average crystallite size in the range of 35 - 80 nm and SSA in the range of 3.5 - 28.6 $m^2 g^{-1}$. XPS spectra did not show significant differences in the O_{ads}/O_{lat} and Mn^{3+}/Mn^{4+} surface ratios among catalysts. The catalytic performance studies showed that the specific activity increases with increase of SSA. Additional kinetic studies were carried out to determine the kinetic parameters of propylene oxidation based on a Mars-van Krevelen redox kinetic model and explore their dependence on the SSA of the catalyst.

KEYWORDS: propylene, catalytic oxidation, manganese oxide, specific surface area

ACKNOWLEDGMENTS

The research project was supported by the Hellenic Foundation for Research and Innovation (H.F.R.I.) under the "1st Call for H.F.R.I. Research Projects to support Faculty members and Researchers and the procurement of high-cost research equipment" (Project Number: HFRI-FM17-1876).

REFERENCES

[1] M.F.M. Zwinkels, S.G. Jaras, P.G. Menon, T.A. Griffin, Catal. Rev. Sci. Eng., 35 (1993), p. 319. https://doi.org/10.1016/j.cattod.2005.11.061,
[2] E. Finocchio, G. Busca, V. Lorenzelli ,J. Chem. Soc., Faraday Trans., 90 (1994), p. 3347.
[3] E. Finocchio, R.J. Willey, G. Busca, V. Lorenzelli ,J. Chem. Soc., Faraday Trans., 93 (1997), p. 175.

Προφορική

ΣΥΝΘΕΤΕΣ ΠΟΛΥΜΕΡΙΚΕΣ ΜΕΜΒΡΑΝΕΣ ΓΙΑ ΔΙΕΡΓΑΣΙΕΣ ΔΙΑΧΩΡΙΣΜΟΥ ΑΕΡΙΩΝ ΜΙΓΜΑΤΩΝ CO_2

Λ. Μπούτσικα, Ι. Μπράτσος, Γ. Χαραλαμποπούλου, Θ. Στεριώτης*
Εθνικό Κέντρο Έρευνας Φυσικών Επιστημών «Δημόκριτος», Πατριάρχου Γρηγορίου Ε' & Νεαπόλεως 27, 15341, Αθήνα, Ελλάδα
*t.steriotis@inn.demokritos.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η χρήση μεμβρανών μπορεί να οδηγήσει σε πιο αποδοτικές διεργασίες διαχωρισμού αέριων μιγμάτων για βιομηχανικές, ενεργειακές και περιβαλλοντικές εφαρμογές, όπως είναι ο διαχωρισμός και δέσμευση CO_2 καυσαερίων, ο διαχωρισμός και η ανάκτηση υδρογόνου από το αέριο προϊόν της αναμόρφωσης καυσίμων, η απομάκρυνση του CO_2 από το φυσικό αέριο και το βιοαέριο κλπ. [1]

Η παρούσα εργασία επικεντρώθηκε στην ανάπτυξη νανοσύνθετων μεμβρανών (mixed-matrixmembranes, MMMs) με βάση το πολυμερές Pebax® MH1657 και μεταλλο-οργανικά πλέγματα συναρμογής (MOFs) [2]. Στόχος είναι να αξιολογηθεί η ικανότητα διαχωρισμού CO_2 επίπεδων μεμβρανών Pebax® MH1657 μετά την ενσωμάτωση διαφορετικών ποσοτήτων (5, 10, 20 wt.%) μιας σειράς MOFs με βάση το ζιρκόνιο, και πιο συγκεκριμένα τα UiO66, UiO67 και δύο αναλόγων του UiO66 που αναπτύχθηκαν εσκεμμένα με ατέλειες υποκαταστάτη [3]. Τα ανάλογα παρασκευάστηκαν με προσθήκη οξικού και μυρμηκικού οξέος κατά τη διάρκεια της σύνθεσης του UiO66 (UiO66_A και UiO66_F). Η χημική δομή, η μορφολογία και οι θερμικές ιδιότητες όλων των μεμβρανών μελετήθηκαν με περίθλαση ακτίνων Χ (XRD), φασματοσκοπία υπερύθρου (FTIR), ηλεκτρονική μικροσκοπία σάρωσης (SEM) και μετρήσεις TGA/DSC.

Η απόδοση όλων των μεμβρανών αξιολογήθηκε πειραματικά με μετρήσεις διαπερατότητας καθαρών αερίων (CO_2, CH_4, H_2) σε συσκευή σταθερού όγκου. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η διαπερατότητα του CO_2 αυξήθηκε σε όλες τις νανοσύνθετες μεμβράνες, ενώ οι περατότητες του CH_4 και του H_2 παρέμειναν πρακτικώς αμετάβλητες. Επιπλέον, οι ιδανικές εκλεκτικότητες CO_2/CH_4 και CO_2/H_2, ενισχύθηκαν με την προσθήκη οποιουδήποτε τύπου πληρωτικού της σειράς UiO. Η υψηλότερη διαπερατότητα CO_2 (148 Barrer), καθώς και η υψηλότερη ιδανική εκλεκτικότητα για τα ζεύγη CO_2/CH_4 και CO_2/H_2 η οποία ήταν 25 και 18, αντίστοιχα, επιτεύχθηκε στην περίπτωση της νανοσύνθετης μεμβράνης με ποσοστό φόρτωσης 20 wt.% UiO66_F.

Η εργασία υλοποιήθηκε στο πλαίσιο της Δράσης ΕΡΕΥΝΩ – ΔΗΜΙΟΥΡΓΩ – ΚΑΙΝΟΤΟΜΩ, συγχρηματοδοτήθηκε από το Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης (ΕΤΠΑ) της Ευρωπαϊκής Ένωσης και εθνικούς πόρους μέσω του Ε.Π. Ανταγωνιστικότητα, Επιχειρηματικότητα & Καινοτομία (ΕΠΑνΕΚ) (κωδικός έργου: Τ1ΕΔΚ-02992).

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: UiO, Pebax, MMMs, Διαχωρισμός αερίων

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Kardani, R., Asghari, M., Mohammadi, T. and Afsari, M., (2018) *Reviews in Chemical Engineering*. 34 (6): 797-836.
[2] Kim, J., Choi, J., Soo Kang, Y., Won, J., (2016). *J. Appl. Polym. Sci.* 133 (2016) 133 (1):1–8.
[3] Cavka, J. H., Jakobsen, S., Olsbye, U., Guillou, N., Lamberti, C., Bordiga, S., & Lillerud, K. P., (2008). *J. Am. Chem. Soc.* 130 (42): 13850–13851.

Προφορική

ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΚΑΙΝΟΤΟΜΩΝ ΜΕΜΒΡΑΝΩΝ ΙΟΝΤΟΕΝΑΛΛΑΓΗΣ ΓΙΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΕ ΗΛΕΚΤΡΟΧΗΜΙΚΕΣ ΔΙΕΡΓΑΣΙΕΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΝΕΡΟΥ

Β. Μπακόλα[1], Ο. Κοτρώτσιου[1], Κ. Κυπαρισσίδης[1,2]*

[1]Ινστιτούτο Χημικών Διεργασιών και Ενεργειακών Πόρων (ΙΔΕΠ), Εθνικό Κέντρο Έρευνας και Τεχνολογικής Ανάπτυξης (ΕΚΕΤΑ), Θεσσαλονίκη, Ελλάδα

[2]Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης (ΑΠΘ), Θεσσαλονίκη, Ελλάδα

* costas.kiparissides@certh.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Τα τελευταία χρόνια, λόγω της ραγδαίας αύξησης του παγκόσμιου πληθυσμού, της κλιματικής αλλαγής αλλά και της ρύπανσης του περιβάλλοντος, παρατηρείται μια ανησυχητική έλλειψη καθαρού νερού [1]. Η αφαλάτωση του νερού αποτελεί μια ελκυστική επιλογή για την αντιμετώπιση της λειψυδρίας. Πρόσφατα έχει κεντρίσει το ενδιαφέρον η τεχνολογία του χωρητικού απιονισμού (capacitive deionization) λόγω της μικρής κατανάλωσης ενέργειας που απαιτείται σε σύγκριση με άλλες μεθόδους (π.χ., ηλεκτροδιάλυση, αντίστροφη ώσμωση). Ένα βασικό μειονέκτημα αυτής της τεχνικής είναι η προσρόφηση των ιόντων στην επιφάνεια των ηλεκτροδίων, η οποία προκαλεί άπωση των (συν) ιόντων οδηγώντας σε μείωση της απόδοσης. Στην παρούσα εργασία, εξετάζεται η συνδυαστική χρήση ηλεκτροδίων με βάση τις νανοδομές άνθρακα και αγώγιμων πολυμερικών υλικών για την ανάπτυξη καινοτόμων ηλεκτροχημικών διεργασιών απιονισμού και επεξεργασίας του νερού. Με την ενσωμάτωση μεμβρανών ιοντοεναλλαγής στα ηλεκτρόδια, μέσω της εναπόθεσης πολυμερικών ή/και υβριδικών μεμβρανών στην επιφάνεια των ηλεκτροδίων, η απόδοση του συστήματος μπορεί να βελτιωθεί έως και 50% σε σχέση με ένα κοινό σύστημα χωρητικού απιονισμού, σε χαμηλή εφαρμοζόμενη τάση και σε περιβαλλοντικές συνθήκες λειτουργίας[1].

Συγκεκριμένα, συντέθηκαν μεμβράνες ιοντοεναλλαγής χρησιμοποιώντας αρνητικά φορτισμένες ομάδες (όπως $-SO_3^-$, $-COO^-$) ή θετικά φορτισμένες ομάδες (όπως $-NH_3^+$, $-NRH_2^+$, $-NR_2H^+$, κτλ.) με στόχο την εναπόθεσή τους στα ηλεκτρόδια ώστε να ενισχυθεί ο χωρητικός απιονισμός και να αντιμετωπιστεί το βασικό μειονέκτημα των παρόντων-συμβατικών συστημάτων[2],[3]. Ειδικότερα, αναπτύχθηκαν δικτυωμένες μεμβράνες πολυβινυλικής αλκοόλης (PVA) με πολυαιθυλενιμίνη (PEI), σουλφοσουκινικό οξύ (SSA) και πολυακρυλικό οξύ (PAA) ή χλωριδίο του πολυ(διαλλυλοδιμεθυλαμμωνίου) (PDMDAAC).

Οι σύνθετες μεμβράνες ιοντοεναλλαγής χαρακτηρίστηκαν με τις τεχνικές της ηλεκτρονικής μικροσκοπίας σάρωσης (SEM), της φασματοσκοπίας υπέρυθρου μετασχηματισμού Fourier (FTIR) και της κυκλικής βολταμετρίας (CV). Μελετήθηκε συστηματικά η απόδοση των σύνθετων μεμβρανών ιοντοεναλλαγής σε ηλεκτροχημικό κελί με σύστημα ανακύκλωσης της τροφοδοσίας και συγκρίθηκε με εκείνη των εμπορικά διαθέσιμων μεμβρανών. Τα αποτελέσματα έδειξαν πολύ καλή ιοντική εκλεκτικότητα, ειδική χωρητικότητα και απομάκρυνση των ιόντων του χλωριούχου νατρίου (90%) σε σχέση με τις εμπορικές μεμβράνες (<70%), με πολύ χαμηλή ενέργεια κατανάλωσης ειδικά για τις μεμβράνες που ήταν ενισχυμένες με νανοάνθρακες. Οι τελευταίες παρουσίασαν αυξημένη απόδοση αφαλάτωσης (έως 50%) σε σχέση με τις αντίστοιχες εμπορικά διαθέσιμες μεμβράνες πάνω σε ηλεκτρόδια γραφενίου.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Χωρητικός απιονισμός, μεμβράνες ιοντοεναλλαγής,σύνθετα υλικά, αφαλάτωση

«Η εργασία υλοποιήθηκε στο πλαίσιο της Δράσης ΕΡΕΥΝΩ – ΔΗΜΙΟΥΡΓΩ – ΚΑΙΝΟΤΟΜΩ και συγχρηματοδοτήθηκε από το Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης (ΕΤΠΑ) της Ευρωπαϊκής Ένωσης και εθνικούς πόρους μέσω του Ε.Π. Ανταγωνιστικότητα, Επιχειρηματικότητα & Καινοτομία (ΕΠΑνΕΚ) (κωδικός έργου: Τ1ΕΔΚ-02663)».

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Zapata-Sierra, A., Cascajares, M., Alcayde, A., & Manzano-Agugliaro, F. (2022). Desalination, 519: 115305.
[2] McNair, R., Szekely, G., & Dryfe, R. A. (2020). ACS ES&T Water, 1(2): (217-239).
[3] Gamaethiralalage, J. G., Singh, K., Sahin, S., et al. (2021). Energy & Environmental Science, 14(3): (1095-1120).

Προφορική

ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΠΙΛΟΤΙΚΩΝ ΥΒΡΙΔΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΑΚΑΤΕΡΓΑΣΤΩΝ ΣΤΡΑΓΓΙΣΜΑΤΩΝ ΧΥΤΑ ΚΑΙ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΤΗΣ ΤΟΞΙΚΟΤΗΤΑΣ ΤΩΝ ΔΕΙΓΜΑΤΩΝ

Χ. Γενεθλίου[1], Τ, Τατούλης[2], Σ. Νταϊλιάνης[3], Α. Γ. Τεκερλεκοπούλου[2], Δ. Βαγενάς[1]*

[1]Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Πατρών, Πάτρα, Ελλάδα
[2]Τμήμα Μηχανικών Περιβάλλοντος, Πανεπιστήμιο Πατρών, Αγρίνιο, Ελλάδα
[3]Τμήμα Βιολογιας, Πανεπιστήμιο Πατρών, Πάτρα, Ελλάδα
*dvagenas@chemeng.upatras.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Οι τεράστιες ποσότητες στραγγισμάτων που παράγονται στους χώρους υγειονομικής ταφής απορριμάτων (ΧΥΤΑ) ως αποτέλεσμα της διήθησης των όμβριων υδάτων διαμέσου των στερεών απορριμάτων, των αντιδράσεων αποσύνθεσής τους και της υγρασίας τους, ενδέχεται να προκαλέσουν σοβαρά περιβαλλοντικά προβλήματα, παγκοσμίως. Τα στραγγίσματα ΧΥΤΑ αποτελούν εξαιρετικά ρυπογόνα απόβλητα, λόγω της παρουσίας υψηλών συγκεντρώσεων χημικά απαιτούμενου οξυγόνου (COD), αμμωνιακού αζώτου (NH_4^+-N), βαρέων μέταλλων, χλωριωμένων οργανικών και ανόργανων άλατων, ενώ χαρακτηρίζονται από έντονο σκουρο-καφέ χρώμα. Διάφορες μεμονωμένες διεργασίες έχουν εφαρμοστεί βιβλιογραφικά, στοχεύοντας στην επεξεργασία τους, παρουσιάζοντας ωστόσο δυσκολία ως προς την ταυτόχρονη απομάκρυνση των ρύπων. Επομένως, ο συνδυασμός δύο ή περισσότερων διεργασιών (φυσικοχημικών ή/και βιολογικών) είναι απαραίτητος για την επιτυχημένη επεξεργασία του αποβλήτου.

Ενδιαφέρουσα προσέγγιση για την ταυτόχονη εξάλειψη των ρύπων από το ακατέργαστο στράγγισμα, ενδέχεται να είναι ο συνδυασμός των διεργασιών προσρόφησης (AD), ηλεκτροκροκκίδωσης (EC) και βιολογικής επεξεργασίας (BIO), σε σειρά. Στην παρούσα εργασία,
εξετάστηκε η εφαρμογή ενός καινοτόμου υβριδικού σύστηματος, σε πιλοτική κλίμακα, αποτελούμενο από μία στήλη προσρόφησης πληρωμένη με φυσικό ζεόλιθο, ένα ηλεκτροχημικό κελί εξοπλισμένο με ηλεκτρόδια αλουμινίου και έναν βιοαντιδραστήρα προσκολλημένης
ανάπτυξης, για την ταυτόχρονη απομάκρυνση χρώματος, COD, NH^{4+}-N και μετάλλων (νικέλιο-Ni, σίδηρος-Fe, μαγγάνιο-Mn, ψευδάργυρος-Zn) από το ακατέργαστο στράγγισμα ΧΥΤΑ. Μελετήθηκαν δύο διαφορετικές διατάξεις του συστήματος, με εφαρμογή του βιοαντιδραστήρα στο δεύτερο (ADBIO-EC σύστημα) ή τρίτο στάδιο (AD-EC-BIO σύστημα) της συνολικής διεργασίας, προκειμένου να βελτιστοποηθεί η απόδοση του συστήματος επεξεργασίας. Επιπλέον, υλοποιήθηκαν δοκιμές τοξικότητας σε όλα τα δείγματα, με τη χρήση του ανόστρακου καρκινοειδούς των γλυκών υδάτων Thamnocephalus platyurus. Τα αποτελέσματα από την εφαρμογή των δύο υβριδικών συστημάτων,
έδειξαν υψηλή απόδοση ως προς την ταυτοχρονη απομάκρυνση των ρύπων, απομακρύνοντας χρώμα, COD, NH^{4+}-N, Fe, Mn, Ni και Zn σε ποσοστά >98%, >85%, >95%, >94%, >94%, >51% και >56%, αντίστοιχα. Σύμφωνα με τις δοκιμές τοξικότητας, τα ακατέργαστα στραγγίσματα χαρακτηρίστηκαν ως εξαιρετικά τοξικά (τοξικές μονάδες-TU>200). Ωστόσο, μετά από επεξεργασία με το διαδοχικό
σύστημα AD-EC-BIO, η τοξικότητα των τελικών απορροών παρουσίασε σημαντική εξασθένιση, φτάνοντας σε αμελητέα επίπεδα (TU<1). Η τοξικότητα των επεξεργασμένων δειγμάτων με το διαδοχικό σύστημα AD-BIO-EC μειώθηκε σημαντικά, ωστόσο οι τελικές απορροές παρουσίασαν οξεία τοξικότητα (TU=1).

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: στραγγίσματα ΧΥΤΑ, υβριδικό σύστημα, τοξικότητα

Προφορική

ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΕΝΟΣ ΝΕΟΥ ΜΟΝΤΕΛΟΥ ΕΠΙΔΙΑΛΥΤΩΣΗΣ ΣΥΝΕΙΣΦΟΡΑΣ ΤΜΗΜΑΤΩΝ ΤΥΠΟΥ COSMO-SAC

Νικόλαος Πρίνος*, Ασημάκης Γραμματάς, Γεωργία Παππά, Επαμεινώνδας Βουτσάς
Εργαστήριο Θερμοδυναμικής και Φαινομένων Μεταφοράς, Σχολή Χημικών Μηχανικών,
Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Ηρώων Πολυτεχνείου 9, Ζωγράφου, Αθήνα, Ελλάδα
*prinosnikos@gmail.com

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Οι μέθοδοι διαχωρισμού και ανάκτησης συστατικών μιγμάτων αποτελούν ένα σημαντικό κομμάτι της χημικής βιομηχανίας. Ευρέως χρησιμοποιούμενες μέθοδοι για αυτό το σκοπό, όπως η απόσταξη και η εκχύλιση, απαιτούν μεταξύ άλλων τη γνώση της ισορροπίας φάσεων των μιγμάτων. Η έλλειψη πειραματικών δεδομένων καθώς και η δυσκολία και το κόστος πειραματικού προσδιορισμού της ισορροπίας φάσεων και άλλων θερμοδυναμικών ιδιοτήτων, ιδιαιτέρως σε πολύπλοκα μείγματα, καθιστά αναγκαία την ύπαρξη θερμοδυναμικών μοντέλων πρόβλεψης για τις βιομηχανικές εφαρμογές.

Ένα τέτοιο μοντέλο είναι το COSMO-SAC (COSMO Segment Activity Coefficient) [1], το οποίο συνδυάζει κβαντοχημικούς υπολογισμούς μοριακής προσομοίωσης και στατιστικής θερμοδυναμικής για την πρόβλεψη θερμοδυναμικών ιδιοτήτων καθαρών συστατικών και μιγμάτων. Κύριο πλεονέκτημα του COSMO-SAC σε σχέση με άλλα θερμοδυναμικά μοντέλα, όπως τα μοντέλα συνεισφοράς ομάδων τύπου UNIFAC, αποτελεί το γεγονός πως μπορεί να εφαρμοστεί σε ιδιαίτερα σύνθετες, πολύπλοκες ή/και νέες ενώσεις, χωρίς την απαίτηση παραμέτρων αλληλεπίδρασης.

Σε αυτά τα πλαίσια παρουσιάζεται ένα νέο μοντέλο τύπου COSMO-SAC, το οποίο χρησιμοποιεί έναν βέλτιωμένο συνδυαστικό όρο για τον υπολογισμό του συντελεστή ενεργότητας, σε συνδυασμό με μία βελτιωμένη περιγραφή των αλληλεπιδράσεων δεσμού υδρογόνου μεταξύ των μορίων. Για την ανάπτυξη του μοντέλου πραγματοποιείται αξιολόγηση της επίδρασης τόσο των σημαντικότερων παραμέτρων που χρησιμοποιεί το μοντέλο, όσο και της χρήσης διαφορετικών μεθόδων κβαντοχημικών υπολογισμών για την παραγωγή των σ-profiles των συστατικών.

Το νέο μοντέλο αξιολογείται ως προς την απόδοση του σε υπολογισμούς συντελεστή ενεργότητας σε άπειρη αραίωση και ισορροπίας φάσεων ατμού-υγρού σε χαμηλές πιέσεις και συγκρίνεται με το αρχικό μοντέλο COSMO-SAC και με τις εμφανιζόμενες στη βιβλιογραφία τροποποιήσεις και βελτιώσεις του καθώς επίσης και με τα μοντέλα COSMO-RS και UNIFAC. Επιπρόσθετα το νέο μοντέλο συνδυάζεται με την καταστατική εξίσωση PR μέσω των κανόνων ανάμειξης Universal Mixing Rules (UMR) [2] για την επέκταση του σε υψηλές πιέσεις και αξιολογείται στην απόδοση του στην πρόβλεψη της ισορροπίας φάσεων ατμού-υγρού σε υψηλές πιέσεις σε μίγματα ιδιαίτερου βιομηχανικού ενδιαφέροντος. Τα αποτελέσματα συγκρίνονται με το μοντέλο UMR-PRU [2]. Τέλος παρουσιάζονται προκαταρτικά αποτελέσματα του νέου μοντέλου, όσον αφορά υπολογισμούς διαλυτοτήτων φυσικών αντιοξειδωτικών σε καινοτόμους διαλύτες, όπως τα ιοντικά υγρά και οι βαθείς ευτυκτικοί διαλύτες.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: COSMO-SAC, ισορροπία φάσεων, συντελεστής ενεργότητας, UMR

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Lin, S.T., & Sandler, S.I. (2002). *Ind. Eng. Chem. Res.* 41 (5): 899-913.
[2] Voutsas, E., Magoulas, K., & Tassios, D. (2004). *Ind. Eng. Chem. Res.* 43 (19): 6238-6246.

Προφορική

Συστηματική Μελέτη της Υδροαποξυγόνωσης της Φουρφουράλης σε Πρότυπους Διμεταλλικούς Καταλύτες Cu/Ni(119)

Σ. Τσάτσος, Γ. Κυριακού

Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Πατρών, Καραθεοδωρή 1, Ελλάδα, 26504, Πάτρα

*sotiris.tsatsos@chemeng.upatras.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η βιομάζα αποτελεί μια ανανεώσιμη πηγή ενέργειας και χημικών που μπορεί να χρησιμοποιηθεί δυνητικά έναντι άλλων τυπικών ορυκτών υδρογονανθράκων.[1] Παρόλα αυτά η υψηλή περιεκτικότητά της βιομάζας σε οξυγόνο[2] αποτελεί ανασταλτικό παράγοντα αξιοποίησης της ως καύσιμο.[2] Η κύρια πρόκληση σε αυτήν την κατεύθυνση, εντοπίζεται στην ανάπτυξη καταλυτικών τεχνολογιών εκλεκτικής υδρογόνωσης/υδροαποξυγόνωσης των συγκεκριμένων οξυγονούχων λειτουργικών ομάδων. Η υδροαποξυγόνωση (HDO) συγκεκριμένα, είναι μία πολλά υποσχόμενη καταλυτική οδός για την απομάκρυνση οξυγόνου από οξυγονούχες ενώσεις, λόγω της υψηλής εκλεκτικότητας της στην ενεργοποίηση δεσμών C-O/C=O σε αντίθεση με δεσμούς C-C/C=C.[3,4] Σε αυτό το πλαίσιο η HDO της φουρφουράλης σε 2-μεθυλοφουράνιο είναι μια αντίδραση με σημαντικό τεχνολογικό και οικονομικό ενδιαφέρον. Η ανάπτυξη χαμηλού κόστους διμεταλλικών καταλυτικών συστημάτων αποτελούν κεντρικό πεδίο μελέτης καθώς η επιφανειακή τροποποίηση των καταλυτών με οξόφιλα μέταλλα, έχει ως συνέπεια την μεταβολή της εκλεκτικότητας της αντίδρασης ως προς την παραγωγή 2-μεθυλοφουρανίου.[5]

Η αντίδρασης της φουρφουράλης μελετήθηκε τόσο στην καθαρή βαθμωτή επιφάνεια Ni(119) όσο και παρουσία άνθρακα ή διαφόρων συγκεντρώσεων Cu. Η *in situ* ποιοτική και ποσοτική χημική ανάλυση πραγματοποιήθηκε σε θάλαμο υπερυψηλού κενού. Η μελέτη πραγματοποιήθηκε χρησιμοποιώντας, πειράματα θερμικής εκρόφησης-αντίδρασης (TPD - TPR), φασματοσκοπία φωτοηλεκτρονίων από υπεριώδη ακτινοβολία και ακτίνες X (UPS - XPS), ανιχνευτή Kelvin (VCKP) καθώς και θεωρητικούς DFT υπολογισμούς. Η μελέτη παρείχε μηχανιστικά αποτελέσματα σχετικά με την επίδραση της διμεταλλικής επιφάνειας στην μεταβολή της γεωμετρίας ρόφησης της φουρφουράλης αλλά και της ενίσχυσης της HDO. Επιπλέον, μελετήθηκαν οι ηλεκτρονικές αλληλεπιδράσεις της φουρφουράλης, ενώ τα αποτελέσματα συσχετίστηκαν με την καταλυτική συμπεριφορά του μορίου. Συγκεκριμένα, η έναρξη της HDO της φουρφουράλης στην καθαρή επιφάνεια Ni(119) αποδόθηκε στην ενεργοποίηση του δεσμού C=O της αλδεϋδικής ομάδας μέσω ισχυρής ρόφησης σε διαμόρφωση η^2-π(CO) καθώς και στην αυτό-υδρογόνωση του μορίου. Η αυτόυδρογόνωση η οποία παρατηρήθηκε ερμηνεύτηκε στην βάση της δομικής ευαισθησία της βαθμωτής επιφάνειας η οποία είναι ισχυρότερη ως προς την διάσπαση του δεσμού C-H σε σχέση με την διάσπαση του δεσμού C-C. Η αύξηση της συγκέντρωσης του Cu στην επιφάνεια Ni(119) είχε ως συνέπεια την μειωμένη αλληλεπίδραση του μορίου με την επιφάνεια σε διαμόρφωση η^1-σ(O), με αποτέλεσμα την συνολική μείωση της δραστικότητας ως προς την συνολική μετατροπή αλλά και ως προς την εκλεκτικότητα σε 2-μεθυλοφουράνιο.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Βαθμωτές Επιφάνειες, Φουρφουράλη, 2-Μεθυλοφουράνιο, Υδροαποξυγόνωση

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] M. Stöcker. (2008). *Angew. Chemie.* 47 (48): 9200–9211.
[2] D.G. Vlachos, J.G. Chen, R.J. Gorte, G.W. Huber, M. Tsapatsis. (2010). Catal. Letters. 140 (3-4): 77–84.
[3] M. Luneau, J.S. Lim, D.A. Patel, E.C.H. Sykes, C.M. Friend, P. Sautet. (2020). Chem. Rev. 120 (23): 12834–12872.
[4] S. Tsatsos, S. Ladas, G. Kyriakou. (2020). J. Phys. Chem. C. 124 (48): 26268–26278
[5] K. Xiong, W. Wan, J.G. Chen. (2016). Surf. Sci. 652: 652 91–97.

Προφορική

PLASMA INDUCED SUPERHYDROPHOBICITY AS A GREEN TECHNOLOGY FOR ENHANCED MEMBRANE DISTILLATION

D. Ioannou[1,2], Y. Hou[3], P. Shah[3], K. Ellinas[1], M. Kappl[3], A. Sapalidis[1], V. Constantoudis[1], H. J. Butt[3] and E. Gogolides[1]
[1]Institute of Nanoscience and Nanotechnology, NCSR "Demokritos", Aghia Paraskevi, 15341, Attica, Greece
[2]School of Mechanical Engineering, National Technical University of Athens, Zografou, 15780, Attica, Greece
[3]Max Planck Institute for Polymer Research, Ackermannweg 10, Mainz, 55128, Germany
e-mail: d.ioannou@inn.demokritos.gr

ABSTRACT

Water scarcity is a serious global issue and with water demand on the rise, membrane technology provides robust solutions in a variety of applications. Membrane Distillation (MD) receives increasing interest as a complementary technique especially for the treatment of high salinity feedwater. The membrane itself has to be porous and hydrophobic so not to be wet by the liquid and also able to resist capillary condensation within the pores. At least one side of the membrane has to maintain contact with the liquid and the thermodynamic mechanism responsible for the operation is a partial pressure gradient in the vapor phase [1]. While there are several MD methods, in this work we focus on Air Gap Membrane Distillation (AGMD) and on Direct Contact Membrane Distillation (DCMD). Superhydrophobicity was not always a requirement in membrane fabrication and modification as only recently, superhydrophobic membranes have shown improved flux performance, fouling and scaling resistance in long-term MD operations compared to hydrophobic membranes [2]–[7]. Here, we introduce plasma micro-nanotexturing followed by plasma deposition as a novel, dry and green method for superhydrophobic membrane fabrication [8]–[10]. Using plasma micro-nanotexturing, commercial membranes are transformed to superhydrophobic, regardless of their initial wetting properties. To this direction, hydrophobic Polytetrafluoroethylene (PTFE) as well as hydrophilic Cellulose acetate (CA) membranes are rendered superhydrophobic. The superhydrophobic PTFE membranes showed enhanced water flux in AGMD and in DCMD and more stable performance compared to the commercial ones for at least 48 h continuous operation in AGMD, without compromising salt rejection. The improved performance is attributed to superhydrophobicity and increased pore size after plasma micro-nanotexturing. More importantly, CA membranes, which are initially unsuitable for MD, showed excellent performance in both distillation methods. Additionally, the biofouling restistance of plasma treated membranes was investigated by adding bovine serum albumin (BSA) to the saline solution.

KEYWORDS: membrane distillation, plasma nanotexturing, superhydrophobic membranes

REFERENCES

[1] K. W. Lawson and D. R. Lloyd (1997), *J. Membr. Sc.*, vol. 124, pp. 1–25.
[2] W. A. F. Wae AbdulKadir, A. L. Ahmad, O. B. Seng, and N. F. Che Lah (2020), *J. Ind. Eng. Chem.*, vol. 91, pp. 15–36.
[3] P. Sarkiris, K. Ellinas, D. Gkiolas, D. Mathioulakis, and E. Gogolides (2019), *Adv. Funct. Mater.*, vol. 29, no. 35, pp. 1–8.
[4] K. Ellinas, D. Kefallinou, K. Stamatakis, E. Gogolides, and A. Tserepi (2017), *ACS Appl. Mater. Interfaces*, vol. 9, no. 45, pp. 39781–39789.
[5] P. Dimitrakellis, K. Ellinas, G. D. Kaprou, D. C. Mastellos, A. Tserepi, and E. Gogolides (2021), *Macromol. Mater. Eng.*, vol. n/a, no. n/a, p. 2000694.
[6] L. Liu *et al.* (2021), *Desalination*, vol. 499, no. November 2020, p. 114864.
[7] M. Yao *et al.* (2020), *Desalination*, vol. 479, no. December 2019, p. 114312.
[8] E. Gogolides, K. Ellinas, and A. Tserepi (2015), *Microelectron. Eng.*, vol. 132, pp. 135–155.
[9] K. Ellinas, A. Tserepi, and E. Gogolides (2011), *Langmuir*, vol. 27, no. 7, pp. 3960–3969.
[10] A. K. Gnanappa, D. P. Papageorgiou, E. Gogolides, A. Tserepi, A. G. Papathanasiou, and A. G. Boudouvis (2012), *Plasma Process. Polym.*, vol. 9, no. 3, pp. 304–315.

Προφορική

HIGH TEMPERATURE PEM FUEL CELL STACKs

C. Neofytidis, F. Paloukis, N. Athanasopoulos, M.K. Daletou*, S.G. Neophytides**
Foundation of Research and Technology, Hellas - Institute of Chemical Engineering Sciences, FORTH/ICEHT, Stadiou Str, Platani Rion, P.O. Box 1414, Patras GR-26504, Greece
* email: riadal@iceht.forth.gr
** email: neoph@iceht.forth.gr

ABSTRACT

High power applications are expected to benefit greatly from high temperature polymeric electrolyte fuel cells (PEMFCs) [1]. This work presents a combined approach, in which the membrane/electrode (MEA) assemblies are prepared in-house, while the design of the individual components and the whole stack takes place [2], in order to arrive at reliable and efficient units operating at high temperatures (180-190^{o}C). These systems provide electricity in the range of 0.5 to 5 kW and are applicable to cogeneration units (CHP), mobile and stationary auxiliary power units (APUs), battery chargers with LPG and power generation in off-grid areas.

The efficient operation of such devices presupposes the development of suitable materials and components for the heart of the stack, the MEAs, specifically polymeric electrolytes [3], electrocatalysts [4] and electrodes. The material and specific design of the bipolar plates in between the MEAs, as well as the sealing materials play critical role in the efficient performance and durability. Of great importance is also the design of the cooling system of the stack, which differs significantly and depends on the final application and the tolerance of the materials to the temperature difference along the devices. In addition, detailed mechanical and thermomechanical models have been developed for each component separately to predict the stress and strain fields, as well as to reduce the weight of the stack, with particular attention to the end plates to ensure uniform distribution of compression stresses exerted on the MEA assemblies.

An additional objective based on the aforementioned electrochemical devices, is the development of integrated CHP systems either operating with LPG/NG, or combined with water electrolysis (regenerative system). These can find application in homes, auxiliary power units, heavy vehicles or maritime transportation.

KEYWORDS: PEMFCs, Membrane-Electrode Assemblies, Bipolar plates, Fuel Cell Stacks

ACKNOWLEDGEMENTS

Funding from the Operational Program "Competitiveness, Entrepreneurship & Innovation" (EPAnEK), NSRF 2014-2020 through the project Solar2HyP T2ΕΔΚ-01877.

REFERENCES

[1] Wang, F., Deng, S., Zhang, H., Wang, J., Zhao, J., Miao, H., Yuan, J., Yan, J. (2020). *Applied Energy* 275: 115342.
[2] Neophytides,S., Daletou, M.K., Athanasopoulos, N., Gourdoupi, N., De Castro, E., Schautz, M., (2017). E3S Web Conf. 16: 10002.
[3] Kallitsis, J.K., Andreopoulou, A.K., Daletou, M.K., Neophytides, S. (2016). Pyridine Containing Aromatic Polyether Membranes, Ch. 5 in "High Temperature Polymer Electrolyte Fuel Cells- Approaches, Status and Perspectives", J.O. Jensen, D. Aili, H.A. Hjuler, Q. Li (Eds.) 91-126.
[3] Zagoraiou, E., Paloukis, F., Daletou, M.K. (2021). Appl. Surf. Sci. 567: 150749.

Προφορική

SIMULATION OF THE EFFECTS OF LOW VOLATILITY ORGANIC COMPOUNDS ON AEROSOL NUMBER CONCENTRATIONS IN EUROPE

David Patoulias[1,2,*] and Spyros N. Pandis[1,2]
[1]Department of Chemical Engineering, University of Patras, Patras, Greece
[2]Institute of Chemical Engineering Sciences, Foundation for Research and Technology – Hellas (FORTH/ICE-HT), Patras, Greece
* Email: davidpat@chemeng.upatras.gr

ABSTRACT
A three-dimensional chemical transport model (PMCAMx-UF) is used to simulate the size distribution and composition of ultrafine particles[1]. In this work, the model is extended with the addition of chemical aging reactions of semi-volatile organic compounds (SVOCs), the emissions and chemical aging of intermediate volatile organic compounds (IVOCs) and the production of extremely low volatility organic compounds (ELVOCs) monoterpenes. For the simulation of aerosol microphysics, PMCAMx-UF uses the updated version of DMANx which simulates the processes of coagulation, condensation/ evaporation and nucleation with the two-moment aerosol sectional (TOMAS) algorithm[2]. The model is applied in Europe to quantify the effect of these processes on particle number concentrations. The model predictions are evaluated against both ground measurements collected during the PEGASOS 2012 campaign in several stations in Europe and airborne observations by a Zeppelin measuring above Po-Valley (Italy). PMCAMx-UF reproduced the ground-level daily average concentrations of particles with diameter larger than 100 nm (N_{100}) with normalized mean error (NME) of 45% and normalized mean bias (NMB) close to 10%. For the same simulation, PMCAMx-UF tends to overestimate the concentration of particles with diameter larger than 10 nm (N_{10}) with a daily NMB of 23% and a daily NME of 63%. The model was able to reproduce more than 75% of the N_{10} and N_{100} airborne observations (Zeppelin) within a factor of 2.
KEYWORDS: PMCAMx-UF, Modeling, Air pollution, Nucleation, Aerosol number concentration

KEYWORDS: PMCAMx-UF, Modeling, Air pollution, Nucleation, Aerosol number concentration

REFERENCES
[1] Patoulias, D. and Pandis, S. N. (2022). Simulation of the effects of low-volatility organic compounds on aerosol number concentrations in Europe, *Atmos. Chem. Phys.* 22 (3), 1689–1706.
[2] Adams, P. J. and Seinfeld, J. H. (2002) Predicting global aerosol size distributions in general circulation models, *J. Geophys. Res.* 107 (D19): 4370.

Αναρτημένη

STRUCTURAL CHARACTERIZATION OF A NOVEL LACCASE-LIKE MULTICOPPER OXIDASE FROM THERMOTHELOMYCES THERMOPHILUS

C. Kosinas [1], A. Zerva [2], E. Topakas [2], M. Dimarogona [1,*]

[1]Laboratory of Structural Biology and Biotechnology, Department of Chemical Engineering, University of Patras, Patras, Greece
[2]School of Chemical Engineering, National Technical University of Athens, Athens, Greece
*mdimarog@chemeng.upatras.gr

ABSTRACT

In this study, we report complete structure analysis of a novel laccase-like multicopper oxidase from the thermophilic fungus *Thermothelomyces thermophila* (*Tt*LMCO1).

Laccases (EC 1.10.3.2) are multicopper oxidases that oxidize phenolic substrates using O_2 as electron acceptor. The wide substrate spectrum of laccases makes them ideal candidates for a variety of applications such as bioremediation, biocatalytic synthesis and biosensors [1]. However, the low selectivity against potential substrates hampers their use for the biocatalytic synthesis of valuable chemicals. Intensive research led to the discovery of laccase-like multicopper oxidases (LMCOs), that in contrast to known laccases, have low redox potentials (E_0), leading to a more narrow substrate range [2].

*Tt*LMCO1 was previously biochemically characterized and found to be a thermostable, acidophilic enzyme, with satisfactory stability against organic solvents, capable of oxidizing phenolic compounds and amines. Also, the redox potential of the enzyme was determined [4], classifying it to low-redox potential oxidases. *Tt*LMCO1 performed the cyclization reaction of 2',3,4-trihydroxychalcone to the respective aurone with satisfactory yield (48%) [3], displaying improved selectivity to traditional laccases. *Tt*LMCO1 can thus be exploited in biocatalytic applications for the production of novel compounds with bioactive properties.

In this work we report the crystal structure of *Tt*LMCO1, which was determined in order to identify the structural characteristics that append the aforementioned properties to the enzyme. The recombinant enzyme was purified, deglycosylated and and crystallized using the vapor diffusion method. X-ray data to 1.9 Å resolution were collected at EMBL beamline P13. The groundbreaking algorithm Alphafold 2.0 [5] was used to generate a starting model for molecular replacement (MR) and structure determination. The resulting initial model led to a successful structure solution, while refinement led to a final model with R_{work}/R_{free} 0.17/0.20. The final structure is under deposition in the Protein Data Bank.

KEYWORDS: Biocatalysts, LMCO, Protein X-ray Crystallography, Structure

REFERENCES

[1] Solomon, E. I. *et al.* (1996). *Chemical Reviews*, 96(7), 2563–2606.
[2] Reiss, R. *et al.* (2013). *PLoS One* 8, e65633.
[3] Zerva, A. *et al.* (2019). *New Biotechnology* 49: 10-18.
[4] Zouraris, D. *et al.* (2020). *Bioelectrochemistry* 134: 107538.
[5] Jumper, J. *et al.* (2021). *Nature* 596: 583–589.

Αναρτημένη

Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΣΗΣ ΜΕ Y^{3+} ΤΟΥ ΣΤΗΡΙΓΜΕΝΟΥ ΚΑΤΑΛΥΤΗ Ni/ZrO_2 ΣΤΗΝ ΕΚΛΕΚΤΙΚΗ ΑΠΟΞΥΓΟΝΩΣΗ ΤΟΥ ΦΟΙΝΙΚΕΛΑΙΟΥ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΠΡΑΣΙΝΟΥ ΝΤΙΖΕΛ

Χ. Ι. Κακτσής[1], Ν. Δ. Χαρισίου[1], Γ.Ι Σιακαβέλας[1], Μ.Α. Γούλα[1,*]

[1] Εργαστήριο Εναλλακτικών Καυσίμων & Περιβαλλοντικής Κατάλυσης, Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας, 50100, Κοζάνη, Ελλάδα.

* mgoula@uowm.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η εκτεταμένη χρήση των ορυκτών καυσίμων στον τομέα των μεταφορών και της ενέργειας αποτελεί την κύρια αιτία της αύξησης των εκπομπών του CO_2 στην ατμόσφαιρα, ενισχύοντας το φαινόμενο του θερμοκηπίου, φέρνοντας την ανθρωπότητα αντιμέτωπη με τη κλιματική κρίση. Η προοδευτική αντικατάσταση των ορυκτών καυσίμων με βιοκαύσιμα που προέρχονται από υπολειμματική βιομάζα, όπως το ανανεώσιμο πράσινο ντίζελ, έχει συγκεντρώσει μεγάλο ερευνητικό ενδιαφέρον και αναμένεται να έχει θετικό περιβαλλοντικό αντίκτυπο [1]. Συγκεκριμένα, τα βιοκαύσιμα μετά την υδρογονοεπεξεργασία τους εμφανίζουν υψηλή περιεκτικότητα σε O_2 δημιουργώντας αρκετά προβλήματα στην εκμετάλλευση τους. Οι αντιδράσεις της υδρογονο-αποξυγόνωσης (HDO) και της εκλεκτικής αποξυγόνωσης (SDO) αποτελούν δύο διεργασίες κατάλληλες για την απομάκρυνση του οξυγόνου από τα λίπη και τα έλαια με την μορφή H_2O, CO_2 και CO. Σε προηγούμενες δημοσιεύσεις αναφορικά με την αντίδραση της αποξυγόνωσης (DO) έχουν χρησιμοποιηθεί θειωμένοι καταλύτες και στηριγμένοι καταλύτες ευγενών μετάλλων οι οποίοι παρουσιάσαν υψηλές τιμές δραστικότητας [2]. Από την άλλη, οι χαμηλού κόστους μονομεταλλικοί καταλύτες Ni, παρουσιάζουν αρκετά υψηλή μετατροπή και εκλεκτικότητα στην υδρογονο-επεξεργασία των τριγλυκεριδίων.[2] Παρόλα αυτά, οι καταλύτες Ni είναι επιρρεπείς στην απενεργοποίηση λόγω της συσσωμάτωσης των ενεργών κέντρων και της συσσώρευσης κωκ στην δραστική τους επιφάνεια [3].

Στην συγκεκριμένη ερευνητική εργασία δημοσιεύονται για πρώτη φορά τα αποτελέσματα μιας σειράς πειραμάτων στα οποία διερευνάται ο ρόλος της Y^{3+} ως τροποποιητής του καταλύτη Ni/ZrO_2 για την παραγωγή πράσινου ντίζελ μέσω της εκλεκτικής αποξυγόνωσης του φοινικελαίου. Οι καταλύτες παρασκευάστηκαν με την μέθοδο του υγρού εμποτισμού και χαρακτηρίστηκαν πριν από την αντίδραση μέσω διαφόρων τεχνικών όπως, προσρόφηση/εκρόφηση N_2, XRD, NH_3-TPD, CO_2TPD, H_2-TPR, XPS και TEM. Επιπλέον, οι χρησιμοποιημένοι καταλύτες μελετήθηκαν μεσω της τεχνικής της φασματοσκοπίας Raman για την αξιολόγηση της επίδρασης της εναπόθεσης άνθρακα. Τα πειράματα καταλυτικής δραστικότητας και σταθερότητας πραγματοποιήθηκαν σε αντιδραστήρα συνεχούς ροής σταθεροποιημένης κλίνης σε συνθήκες πίεσης 30 bar και σε θερμοκρασίας 375°C και παρουσίασαν ικανοποιητική αύξηση της μετατροπής των τριγλυκεριδίων και της εκλεκτηκότητας ως προς C_{15}-C_{18} υδρογονάνθρακες, ενώ παράλληλα το τροποποιημένο υπόστρωμα εμφάνισε καλύτερη αντίσταση στην εναπόθεση άνθρακα.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Πράσινο Ντίζελ, Υδρογονο-αποξυγόνωση, Καταλύτες Ni, Φορέας ZrO_2, Τροποποιητής Y_2O_3.

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Hafeez, S., Al-Salem, S., Papageridis, K., Charisiou, N., Goula, M., Manos, G., & Constantinou, A. (2021). *Catalysts*. *11*(6): 747.

[2] Papageridis, K., Charisiou, N., Douvartzides, S., Sebastian, V., Hinder, S., Baker, M., AlKhoori, S., Polychronopoulou, K., & Goula, M. (2020). *Fuel Process. Technol.* 209: 106547.

[3] Papageridis, K., Charisiou, N., Douvartzides, S., Sebastian, V., Hinder, S., Baker, M., AlKhoori, S., Polychronopoulou, K., & Goula, M. (2020). *Renew. Energy*. 162: 1793–1810.

Αναρτημένη

High- throughput screening assay for the discovery of novel PETases

G. Taxeidis[1], E. Nikolaivits[1], J. Nikodinovic-Runic[2], E. Topakas[1]

[1] gtaxidis@chemeng.ntua.gr, Industrial Biotechnology & Biocatalysis Group, Biotechnology Laboratory, School of Chemical Engineering, National Technical University of Athens, Athens, Greece

[2]Institute of Molecular Genetics and Genetic Engineering, University of Belgrade, Vojvode Stepe 444a, 11000 Belgrade, Serbia

* vtopakas@chemeng.ntua.gr

ABSTRACT

Global demand for polymers has rapidly grown over the last decade, but more than 40 % of total plastic production ends up in the environment, burdening it significantly. Step-growth polymerization of terephthalic acid and ethylene glycol results in synthesis of polyethylene terephthalate (PET), whose barrier properties have made it the main material for bottle production adopted by the beverage industry. Despite the fact that most people are aware of recycling benefits and PET recycling rates are quite high for some European countries, still in other cases PET bottle waste ending up in landfills remains above 50 %. Biodegradation of discarded PET packages, can take up to centuries, as PET is an extremely persistant polymer in biological and microbial degradation. The enzymatic degradation of PET can be a promising alternative as it allows the re-polymerization of monomers and the production of plastics with similar properties to the starting material. The discovery of novel PET-degrading enzymes can be a time- and source-consuming process, as it requires several experiments including the enzymatic treatment and the determination of polymer properties. In this study, we developed a new screening method, in which labeled PET model substrates were synthesized and enzymatically hydrolysed by different benchmark and potential PET-degrading enzymes. Qualitive and quantitive studies confirmed that the enzymes with high depolymerizing activity on PET were also active on model substrates, a fact which allows fast and direct detection of PETase-like enzymes. High- throughput screening assay could precisely predict enzyme activity on PET as it was absolutely related with tests on PET powder, offering an important tool for the discovery of novel enzymes, which can be a promising upcycling alternative towards plastic waste valorization.

KEYWORDS: high- throughput screening, polyethylene terepthalate, enzyme, biodegradation

Προφορική

Waste coffee valorization for activated carbon production. Porosimetric study using the CPSM model. Application on Cr(VI) removal process from aqueous solution.

Salmas Constantinos, Karakassides Michael, Gournis Dimitrios, Baikousi Maria
Dept. of Materials Science and Engineering
University of Ioannina

ABSTRACT

Hexavalent chromium (Cr(VI)) is a heavy metal that is highly soluble, and exhibits toxic effects on biological systems. Nevertheless, it is used in many industrial applications. The adsorption process of Cr(VI), using activated carbon (AC), is under investigation globally. On the other hand, around six million tons of spent coffee are sent to landfill annually. Under the spirit of the cyclic economy, this research investigated the production of AC from spent coffee for the removal of Cr(VI) from wastewater. The AC was produced via pyrolysis process under a nitrogen atmosphere. Chemical activation using KOH occurred simultaneously with the pyrolysis process. The produced AC was tested as an absorber of Cr(VI). The best fitted kinetic model was the diffusion-chemisorption model. A 24-hour adsorption experiment was carried out using a solution of pH=3 and initial Cr(VI) concentration 54.14 ppm. This resulted in an experimental maximum capacity of 109 mg/g while the theoretical prediction was 137 mg/g. It also resulted to an initial adsorption rate r_i=110 [mg/(g*h)]. The Brunauer-Emmet-Teller surface area was S_{gBET}=1372 m^2/g, the Langmuir was $S_{gLang.}$=1875 m^2/g, and the CorrugatedPore-Structure-Model (CPSM) was S_{gCPSM}=1869 m^2/g. The micropore volume according to the CPSM model was 84.6 % exhibiting micropores at D_{micro1}=1.28 and D_{micro2}=1.6 nm. The tortuosity factor according to the CPSM model was τ=4.65.

Προφορική

ΒΑΣΙΣΜΕΝΟΙ ΣΕ Pd ΔΙΜΕΤΑΛΛΙΚΟΙ ΗΛΕΚΤΡΟΚΑΤΑΛΥΤΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΤΙΔΡΑΣΗ ΟΞΕΙΔΩΣΗΣ ΤΟΥ H_2 ΣΕ ΟΞΙΝΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

Γ. Μπάμπος*, Σ. Τσάτσος, Γ. Κυριακού, Σ. Μπεμπέλης
Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Πατρών, 26504, Πάτρα, Ελλάδα
*geoba@chemeng.upatras.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η χρήση υψηλού κόστους ηλεκτροκαταλυτών Pt τόσο για την καθοδική αντίδραση αναγωγής O_2 (ORR) όσο και για την ανοδική αντίδραση οξείδωσης του H_2 (HOR) αποτελεί το σημαντικότερο μειονέκτημα όσον αφορά στην εμπορευματοποίηση και τη διείσδυση στην αγορά των στοιχείων καυσίμου μεμβράνης ανταλλαγής πρωτονίων (PEMFCs) [1]. Παρόμοια δραστικότητα με τους ηλεκτροκαταλύτες λευκόχρυσου, κυρίως όσον αφορά στην ORR, εμφανίζουν και οι βασισμένοι σε Pd ηλεκτροκαταλύτες [2]. Οι ηλεκτροκαταλύτες αυτοί επιδεικνύουν γενικά μικρότερη ή παρόμοια δραστικότητα ως προς HOR σε όξινο περιβάλλον σε σύγκριση με τους βασισμένους σε Pt ηλεκτροκαταλύτες, ενώ ο συνδυασμός του Pd με άλλα ευγενή μέταλλα, όπως Pt, Ir ή Rh, έχει ως αποτέλεσμα την ενίσχυση της δραστικότητας ως προς HOR [3-5].

Στην παρούσα εργασία, η οποία αποτελεί συνέχεια παλαιότερης εργασίας της ερευνητικής μας ομάδας σχετικής με την ORR [6], παρασκευάστηκε με τη μέθοδο του υγρού εμποτισμού μια σειρά από έξι στηριγμένους σε άνθρακα (carbon black, Vulcan XC72R) διμεταλλικούς ηλεκτροκαταλύτες 10 wt.% Pd – M (M: Ag, Co, Cu, Fe, Ru, Zn)/C καθώς και δύο μονομεταλλικοί ηλεκτροκαταλύτες αναφοράς 10 wt.% Pd/C and 10 wt.% Pt/C, προκειμένου να μελετηθεί η απόδοσή τους ως προς την HOR σε όξινο περιβάλλον. Οι καταλύτες που παρασκευάστηκαν χαρακτηρίστηκαν αρχικά φυσικοχημικά (XPS / UPS, BET, XRD, SEM / EDS, TEM / SAED) και, στη συνέχεια, μελετήθηκε η δραστικότητά τους ως προς την HOR σε διάλυμα 0.1 M $HClO_4$, με την τεχνική του ηλεκτροδίου περιστρεφόμενου δίσκου (RDE) [7]. Την υψηλότερη δραστικότητα ως προς HOR επέδειξε ο ηλεκτροκαταλύτης αναφοράς 10 wt.% Pt/C. Μεταξύ των βασισμένων σε Pd ηλεκτροκαταλυτών, ο ηλεκτροκαταλύτης 7.5 wt.% Pd – 2.5 wt.% Ag/C επέδειξε την μεγαλύτερη δραστικότητα, ενώ τη μικρότερη δραστικότητα επέδειξαν οι 7.5 wt.% Pd – 2.5 wt.% Cu/C και 7.5 wt.% Pd – 2.5 wt.% Fe/C. Η μεγαλύτερη δραστικότητα ως προς HOR του ηλεκτροκαταλύτη 7.5 wt.% Pd – 2.5 wt.% Ag/C αποδόθηκε, κυρίως, στη συνύπαρξη κρυσταλλιτών Ag και Pd πάνω στην ηλεκτροκαταλυτική επιφάνεια και στη συνακόλουθη διευκόλυνση της μεταφοράς ηλεκτρονίων μεταξύ των δύο μετάλλων, η οποία οδηγεί σε τροποποίηση των χημοροφητικών ιδιοτήτων της ενεργού μεταλλικής φάσης Pd με αποτέλεσμα την επιτάχυνση της HOR.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Αντίδραση οξείδωσης Η2 (HOR) σε όξινο περιβάλλον; Pd; διμεταλλικοί ηλεκτροκαταλύτες; ηλεκτρόδιο περιστρεφόμενου δίσκου (RDE); στοιχεία καυσίμου μεμβράνης ανταλλαγής πρωτονίων (PEMFC)

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ: Η εργασία υλοποιήθηκε στο πλαίσιο της Δράσης ΕΡΕΥΝΩ - ΔΗΜΙΟΥΡΓΩ - ΚΑΙΝΟΤΟΜΩ και συγχρηματοδοτήθηκε από την Ευρωπαϊκή Ένωση και εθνικούς πόρους μέσω του Ε.Π. Ανταγωνιστικότητα, Επιχειρηματικότητα & Καινοτομία (ΕΠΑνΕΚ) (Κωδικός έργου: Τ1ΕΔΚ-02442).

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Stacy, J., Regmi, Y.N., Leonard, B., Fan, M. (2017). *Sustain. Energy Rev.* 69: 401–414.
[2] Antolini, E. (2009). *Energy Environ. Sci.* 2: 915–993.
[3] Alcaide, F., Álvarez, G., Cabot, P.L., Miguel, O., Querejeta, A. (2010). *Int. J. Hydrogen Energy.* 35: 11634–11641.
[4] Tzorbatzoglou, F., Brouzgou, A., Tsiakaras, P. (2015) *Appl. Catal. B Environ.* 174–175: 203–211.
[5] Tzorbatzoglou, F., Brouzgou, A., Jing, S., Wang, Y., Song, S., Tsiakaras, P. (2018). *Int. J. Hydrogen Energy.* 43: 11766– 11777.
[6] Bampos, G., Bebelis, S., Kondarides, D.I., Verykios, X. (2017). *Top. Catal.* 60: 1260–1273.
[7] Schmidt, J., Gasteiger, H.A., Stäb, G. D., Urban, P.M., Kolb, D.M., Behm, R.J. (1998). J. Electrochem. Soc. 145:2354-2358.

Προφορική

CALCINED CLAYS FOR LOW-CO_2 CEMENT & CONCRETE PRODUCTS

D. Papargyriou*, V. Michalis, E. Tzanis, K. Issari, D. Michelis, O. Tsichla, I. Baskoutas, M.S. Katsiotis, D. Papageorgiou
TITAN Cement S.A., Athens, Greece
*d.papargyriou@titan.gr

ABSTRACT

The European cement industry is continuously taking actions and initiatives to improve the CO_2 footprint of operations and products, embracing the vision of the European Green Deal to achieve climate neutrality by 2050. TITAN Cement Group has adopted a strategy to mitigate its CO_2 emissions across the supply chain, receiving recognition by CDP (Carbon Disclosure Project) as a global climate leader for its transparency and actions to mitigate climate change and transition to a net zero economy. [1]

Among ways to lower CO_2 emissions associated with cement production, the use of supplementary cementitious materials (SCM's) is a sustainable option to provide products with improved carbon footprint. Since certain SCM's, originating as byproducts of other heavy industries, are expected to become less available in locations where decarbonization of industrial and power production processes is under way, the need to develop new streams of sustainable, low-CO_2 SCM's is emerging. [2]

Thermally activated clays (Calcined Clays) originate from raw materials available in many locations globally and exhibit strong potential for use in cement and concrete. Depending on their chemical and mineralogical composition, clays can be thermally activated between 600-900 °C. Furthermore, calcined clays in combination with limestone, have a synergetic effect that further enhances their performance in cement and concrete. [3]

In this study, the potential to use clays of varying mineralogy as SCM's has been investigated, towards production of low-carbon cement and concrete. Mineralogical and chemical composition determined by Powder X-Ray Diffraction (XRD) and X-Ray Fluorescence (XRF), provide initial indication of potential reactivity; clay activation profile has been determined by thermogravimetric analysis (TGA) and Differential Scanning Calorimetry (DSC). Calcination conditions were investigated at lab scale and the optimum calcination temperature was determined per case.

Clays with significant kaolinite content exibited superior reactivity, allowing to improve carbon footprint by at least 30%, compared to CEM I cements. Other types of clays demonstrated satisfactory reactivity, exhiting performance at par with CEM II cements. Calcined clays demonstrated equivalent performance to conventional SCM's in concrete testing as well, with promising results on durability.

KEYWORDS: cement industry, calcined clays, kaolinite, illite

REFERENCES

[1] "TITAN Cement Group awarded Leadership Status on climate change by CDP," TITAN Cement Group, 14 December 2021. [Online]. Available: https://www.titan.gr/en/newsroom/news-and-press-releases/new?item=1597.
[2] Scrivener, K., Martirena, F., Bishnoi, S., Maity, S., (2018). *Cement and Concrete Research.* 114 (1): 49-56.
[3] Scrivener, K., Avet, F., Maraghechi, H., *et al.* (2019). *Green Materials* 7(1): 3–14.

Αναρτημένη

ΑΠΟΘΕΙΩΣΗ ΚΛΑΣΜΑΤΩΝ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ ΑΠΟ ΑΝΑΠΤΥΣΣΟΜΕΝΑ ΚΥΤΤΑΡΑ ΤΟΥ ΒΑΚΤΗΡΙΟΥ *Rhodococcus erythropolis* IGTS8

Κ. Δήμος[1] , Η. Μερτίρης[1], Σ. Καλαντζή[1], Δ. Κέκος[1], Δ. Μαμμά[1]*

[1] Εργαστήριο Βιοτεχνολογίας, Σχολή Χημικών Μηχανικών, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Ηρώων Πολυτεχνείου 9, 15780, Πολυτεχνειούπολη Ζωγράφου

* dmamma@chemeng.ntua.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η πετρελαϊκή βιομηχανία σήμερα έρχεται αντιμέτωπη με πολλούς περιορισμούς στις εκπομπές SO2, οι οποίες προκύπτουν από την καύση θειούχων ενώσεων, που υπάρχουν στα πετρελαϊκά προϊόντα. Το όριο που τίθεται για την περιεκτικότητα σε θείο με βάση την οδηγία Directive 2009/30/EC για το diesel κίνησης και την βενζίνη, είναι 10ppm ενώ στα ναυτιλιακά καύσιμα 0,5% κ.β σύμφωνα με την οδηγία Directive 2012/33/EU. Οι υπάρχουσες τεχνολογίες αποθείωσης, με πιο διαδεδομένη την υδρογονοαποθείωση, εμφανίζουν δυσκολία στην απομάκρυνση ορισμένων οργανοθειικών ενώσεων και για την επίτευξη μεγάλου ποσοστού απομάκρυνσης θείου, απαιτούνται πολύ υψηλές τιμές θερμοκρασίας και πίεσης [1].

Η βιοαποθείωση τα τελευταία χρόνια έχει κεντρίσει το επιστημονικό ενδιαφέρον, καθώς αποτελεί μια βιολογική διεργασία που δεν απαιτεί υψηλά ποσά ενέργειας. Οι μικροοργανισμοί που έχουν την δυνατότητα να καταναλώνουν το θείο από τις οργανοθειικές ενώσεις που απαντώνται στα διάφορα κλάσματα πετρέλαιου, ακολουθούν δύο διαφορετικά μονοπάτια, το Kodama και το 4S. Το μονοπάτι 4S εμφανίζει τεχνολογικό ενδιαφέρον καθώς οδηγεί σε πλήρη απομάκρυνση του θείου χωρίς να επηρεάζεται το ανθρακικό περιεχόμενο του επεξεργαζόμενου καυσίμου [2].

Στην παρούσα εργασία μελετήθηκε η αποθείωση του διβενζοθειοφαινείου (DBT) καθώς και υδρογονοαποθειωμένων κλασμάτων πετρελαίου διαφορετικών περιεκτικοτήτων σε θείο από αναπτυσσόμενα κύτταρα του βακτηρίου *Rhodococcus erythropolis* IGTS8, σε βιοαντιδραστήρα πλήρους ανάμιξης που λειτουργεί υπό συνθήκες διαλείποντος έργου. Η οργανική φάση στην περίπτωση της μελέτης αποθείωσης του DBT ήταν το δεκαεξάνιο. Ελέγχθηκαν διαφορετικές αναλογίες οργανικής/υδατικής φάσης καθώς και συγκεντρώσεις DBT. Ακολούθως, χρησιμοποιήθηκε πλήρως υδρογονοαποθειωμένο κλάσμα πετρελαίου στο οποίο προστέθηκε DBT σε διαφορετικές συγκεντρώσεις. Τέλος χρησιμοποιήθηκαν υδρογονοαποθειωμένα κλάσματα πετρελαίου διαφορετικών περιεκτικοτήτων σε θείο με σκοπό να μελετηθεί η συμπεριφορά του βακτήριου σε πραγματικό προϊόν.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Rhodococcus erythropolis IGTS8, βιο-αποθείωση, διβενζοθειοφαίνειο, αντιδραστήρας διαλείποντος έργου πλήρους ανάδευσης

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Kilbane, J.J. & Stark, B. (2017). *World J. Microbiol. Biotechnol.* 32:137.
[2] Mohabeli, G., & Ball, A.S. (2016). *Int. Biodeter. Biodegr.* 110: 163-180.

Προφορική

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ ΥΛΙΚΩΝ ΑΛΛΑΓΗΣ ΦΑΣΗΣ ΕΝΘΥΛΑΚΩΜΕΝΩΝ ΣΕ ΣΦΑΙΡΕΣ

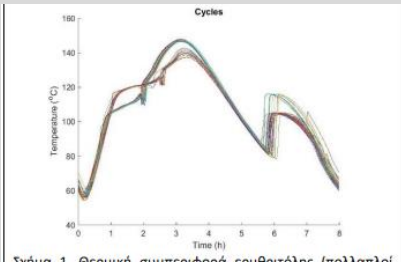
Ν. Παπαδημητρίου*, Η. Παπανικολάου, Ε. Μαθιουλάκης, Β. Μπελεσιώτης
Εργαστήριο Ηλιακών και Ενεργειακών Συστημάτων, ΕΚΕΦΕ «Δημόκριτος»,
Πατριάρχου Γρηγορίου Ε' & Νεαπόλεως 27, Αγία Παρασκευή 15341
* nikpap@ipta.demokritos.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

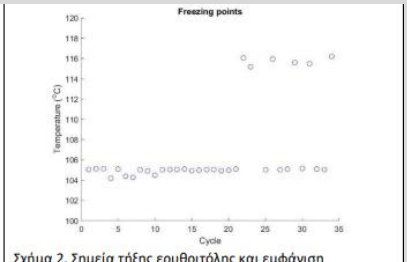
Η παρούσα εργασία αφορά τον φυσικοχημικό και ενεργειακό χαρακτηρισμό υλικών αλλαγής φάσης (ΥΑΦ), ενθυλακωμένων σε μεταλλικές σφαίρες διαμέτρου 7,5 cm. Αποτελεί το πρώτο τμήμα μιας ολοκληρωμένης μελέτης ενός πιλοτικού συστήματος αποθήκευσης θερμότητας, που αποτελείται από μια δεξαμενή 100 L γεμάτη με τέτοιες σφαίρες, σε διάταξη στερεάς κλίνης, με αποθηκευτική ικανότητα 40 kWhth/m3. Η μεταφορά/ανάκτηση της θερμότητας προς/από τη δεξαμενή γίνεται με κατάλληλο υδραυλικό ρευστό, στη θερμοκρασιακή περιοχή 50 – 200 oC. Η αποθήκευση θερμότητας σε δεξαμενές ΥΑΦ θεωρείται ως μια από τις πιο αποδοτικές λύσεις για την αποθήκευση θερμότητας που παράγεται από θερμικά ηλιακά συστήματα [1].

Τα υλικά που θα εξεταστούν περιλαμβάνουν σακχαρο-αλκοόλες (π.χ. μανιτόλη, ερυθριτόλη) και αρωματικούς εστέρες (π.χ. τερεφθαλικός διμεθυλεστέρας). Έχουν σημείο τήξης στην περιοχή 120 – 170 oC και θερμότητα τήξης 160 – 320 kJ/kg. Ο χαρακτηρισμός γίνεται, κατά κύριο λόγο, με τη μέθοδο T-history [2]. Στη μέθοδο αυτή, η σφαίρα με το ΥΑΦ τοποθετείται σε θερμοπρογραμματιζόμενο φούρνο και υποβάλλεται σε έναν κύκλο θέρμανσης/ψύξης, παράλληλα με ένα υλικό αναφοράς με γνωστές θερμοφυσικές ιδιότητες. Στη σφαίρα υπάρχουν τοποθετημένα θερμοστοιχεία σε τέσσερα διαφορετικά βάθη. Αρχικά, προσδιορίζεται η θερμική συμπεριφορά του ΥΑΦ σε συνάρτηση με τον χρόνο, για κάθε βάθος μέσα στη σφαίρα. Στη συνέχεια, από τη θερμική συμπεριφορά του υλικού αναφοράς και με κατάλληλη μοντελοποίηση, προκύπτει η καμπύλη ενθαλπίας-θερμοκρασίας του ΥΑΦ [3]. Από την καμπύλη αυτή, προκύπτουν ιδιότητες όπως: θερμοχωρητικότητα (υγρής και στερεής φάσης), σημείο τήξης, ενθαλπία τήξης, βαθμός υπόψυξης και ποσοστό ολοκλήρωσης της αλλαγής φάσης. Επίσης, με την πολλαπλή επανάληψη τέτοιων κύκλων, προκύπτουν και δεδομένα που σχετίζονται με την παρουσία μεταστάθων φάσεων καθώς και με τον μακροπρόθεσμο υποβιβασμό της απόδοσης τέτοιων υλικών. Μετά την ολοκλήρωση των κύκλων θέρμανσης/ψύξης, εξάγεται ποσότητα του ΥΑΦ από τη σφαίρα και υφίσταται περαιτέρω χαρακτηρισμό με διαφορική θερμιδομετρία σάρωσης (DSC).

Στα παρακάτω Σχήματα φαίνονται μερικά αρχικά αποτελέσματα που αφορούν την ερυθριτόλη. Στο Σχήμα 1 φαίνεται η θερμική συμπεριφορά του υλικού κατά τη διάρκεια ενός κύκλου θέρμανσης/ψύξης. Από το Σχήμα 2 γίνεται εμφανής η ύπαρξη δύο στερεών φάσεων της ερυθριτόλης: μίας με σημείο τήξης στους 117 oC (σταθερή φάση) και μία στους 105 oC (μεταστάθής φάση).



Σχήμα 1. Θερμική συμπεριφορά ερυθριτόλης (πολλαπλοί κύκλοι θέρμανσης/ψύξης).



Σχήμα 2. Σημεία τήξης ερυθριτόλης και εμφάνιση μεταστάθούς φάσης.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: υλικά αλλαγής φάσης, ενθυλάκωση, αποθήκευση θερμότητας, θερμική ηλιακή ενέργεια.

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Zalba B., Marín J. M., Cabeza L. F. (2003), Appl. Therm. Eng. 23: 251-283.
[2] Mawire A., Lentswe K. A., Shobo A. (2019), J. Energy Storage 23: 469-479 (2019).
[3] Omaraa E., Farah S., et al. (2021), Int. J. Heat Mass Transf. 167: 120825.

Προφορική

ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΕΞΥΠΝΗΣ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΗΣ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΥΞΗΣΗ ΤΗΣ ΔΙΑΤΗΡΗΣΙΜΟΤΗΤΑΣ ΙΧΘΥΗΡΩΝ ΚΑΙ ΤΟΝ ΕΛΕΓΧΟ ΤΗΣ ΨΥΚΤΙΚΗΣ ΤΟΥΣ ΑΛΥΣΙΔΑΣ

Ι. Σεμένογλου[1], Μ. Κατσούλη[1], Ε. Γώγου[1,2], Π. Ταούκης[1,*]

[1]National Technical University of Athens, School of Chemical Engineering, Laboratory of Food Chemistry and Technology

[2]Department of Food Science and Nutrition, School of Agricultural Sciences, University of Thessaly

* taoukis@chemeng.ntua.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Τα ψυγμένα ιχθυηρά είναι ευαλλοίωτα τρόφιμα λόγω ανάπτυξης μικροοργανισμών και διάφορων φυσικοχημικών μεταβολών που λαμβάνουν χώρα κατά την αποθήκευση. Η συσκευασία σε τροποποιημένη ατμόσφαιρα (Modified Atmosphere Packaging-MAP) αποτελεί μια τεχνολογία κατάλληλη να οδηγήσει σε επέκταση της διάρκειας ζωής ευαλλοίωτων τροφίμων. Η MAP σε συνδυασμό με υλικά εκπομπής CO_2 (MAP-PAD),τα οποία ερχόμενα σε επαφή με το συσκευασμένο τρόφιμο εμπλουτίζουν σταδιακά την τροποποιημένη ατμόσφαιρα της συσκευασίας με CO_2, αυξάνουν τη διατηρησιμότητα και επιλύουν προβλήματα της απλής MAP συσκευασίας.[1] Επιπρόσθετα, οι χρονοθερμοκρασιακοί ολοκληρωτές (Time Temperature Integrators-TTIs) αποτελούν απλά και φθηνά συστήματα, τα οποία μπορούν να συσχετισθούν με εξαρτώμενες από τη θερμοκρασία αντιδράσεις υποβάθμισης της ποιότητας των τροφίμων καθώς δίνουν πληροφορίες για το χρονοθερμοκρασιακό ιστορικό του τροφίμου το οποίο συνοδεύουν στα διαφορετικά στάδια της ψυκτικής αλυσίδας.[2]

Στην παρούσα εργασία απεντερωμένο λαβράκι (Dicentrarchus labrax) συσκευάστηκε αερόβια και σε τροποποιημένη ατμόσφαιρα (50% CO_2–40% N_2–10% O_2) με (MAP-PAD) ή χωρίς το συνδυασμό υλικών εκπομπής CO_2 (MAP) και αποθηκεύθηκε σε ισοθερμοκρασιακές συνθήκες (0-10°C). Ως δείκτες ποιοτικής υποβάθμισης χρησιμοποιήθηκαν η μικροβιακή ανάπτυξη, η αέρια σύσταση και η οξείδωση των λιπαρών. Παράλληλα, μελετήθηκαν κινητικά, στο ίδιο θερμοκρασιακό εύρος, ενζυμικοί TTIs (VITSAB, Sweden) με την αρχή λειτουργίας τους να βασίζεται στη μεταβολή χρώματος (λόγω μεταβολής του pH) κατά την ενζυμική υδρόλυση λιπαρού υποστρώματος. Η θερμοκρασιακή εξάρτηση του ρυθμού υποβάθμισης των ποιοτικών δεικτών των ιχθυηρών και της απόκρισης (μεταβολή χρώματος) των TTIs εκφράστηκε με την εξίσωση Arrhenius. Τα αποτελέσματα ιχθυηρών και TTIs συσχετίστηκαν προκειμένου να επιλεγεί ο κατάλληλος TTI για την παρακολούθηση της ποιοτικής υποβάθμισης λαβρακιού και επαληθεύθηκαν σε μεταβολλόμενες θερμοκρασιακές συνθήκες αποθήκευσης που προσομοιάζουν τα διάφορα στάδια της ψυκτικής αλυσίδας.

Οι εκπομποί CO_2 επέκτειναν τη διατηρησιμότητα σε MAP συσκευασμένο λαβράκι έως και 40% (36 μέρες). Μεταξύ των TTI που μελετήθηκαν, αυτοί με υπόστρωμα μυριστικό μεθυλεστέρα και λιπάση από τον Rhizopus oryzae σε ενεργότητες 25U και 20U ήταν οι πιο κατάλληλοι για τα MAP και MAP-PAD δείγματα λαβρακιού, αντίστοιχα.

Συμπερασματικά, η παρούσα μελέτη κατέδειξε τα πλεονεκτήματα της εφαρμογής της ενεργής συσκευασίας στην επέκταση του χρόνου ζωής ψυγμένων ιχθυηρών, και της έξυπνης συσκευασίας που επιτρέπει την παρακολούθηση της ποιότητάς τους στη ψυκτική αλυσίδα ώστε να λειτουργεί επικουρικά της αναγραφόμενης ημερομηνίας ανάλωσης.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Τροποποιημένη ατμόσφαιρα, Εκπομποί CO2, Χρονοθερμοκρασιακοί ολοκληρωτές, Ιχθυηρά

ACKNOWLEDGEMENT

Η παρούσα έρευνα χρηματοδοτήθηκε από το Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Αλιείας και Θάλασσας 2014-2020, Άξονας Προτεραιότητας «Καινοτομία στην Υδατοκαλλιέργεια», Τίτλος έργου: «Εφαρμογή έξυπνης και έξυπνης συσκευασίας για ψάρια και ανάπτυξη ενός νέο εργαλείο διαχείρισης και διασφάλισης ποιότητας για βελτιωμένη ποιότητα και παρατεταμένη διάρκεια ζωής» (2019-2022)

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Tsironi, T. et al. (2019). Appl. Sci. Mech. 9: 5019.

[2] Tsironi, T. et al. (2011). LWT - Food Sci. Technol. 44(4), 1156-1163.

Αναρτημένη

ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΣΤΕΡΕΩΝ ΕΝΕΡΓΟΠΟΙΗΤΩΝ ΑΠΟ ΑΠΟΒΛΗΤΟ ΓΥΑΛΙΟΥ ΓΙΑ ΤΟΝ ΓΕΩΠΟΛΥΜΕΡΙΣΜΟ ΙΠΤΑΜΕΝΗΣ ΤΕΦΡΑΣ

Ο. Πανίτσα[1]*, Δ. Κιούπης[1,2], Γ. Κακάλη[1]

[1]Σχολή Χημικών Μηχανικών, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Ηρώων Πολυτεχνείου 9, Αθήνα, Τ.Κ. 15780

[2]Σχολή Μηχανικών, Ακαδημία Εμπορικού Ναυτικού Κρήτης, Βλητές Σούδας, Χανιά, Τ.Κ. 73200

* panitsaolg@mail.ntua.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η τεχνολογία του γεωπολυμερισμού δύναται να υποστηρίξει την βασική αρχή της κυκλικής οικονομία: «το απόβλητο είναι πρώτη ύλη», καθώς εκμεταλλεύεται απόβλητα και παραπροϊόντα άλλων διεργασιών, ως εναλλακτικές ροές πρώτων υλών[1,2]. Ωστόσο, η πρόκληση που πρέπει να ξεπεραστεί για την εμπορευματοποίηση των γεωπολυμερικών προϊόντων είναι η αντικατάσταση του καυστικού αλκαλικού διαλύματος για την ενεργοποίηση της αργιλοπυριτικής πρώτης ύλης[3]. Μέχρι σήμερα, η χρήση στερεών ενεργοποιητών έχει παρουσιάσει εξαιρετικά αποτελέσματα[4]. Η παρούσα εργασία παρουσιάζει την σύνθεση ενός στερεού ενεργοποιητή από απόβλητο γυαλιού, με χαμηλή ενσωματωμένη ενέργεια, πλούσιο σε πυριτικό νάτριο Na_2SiO_3, που έχει αναπτυχθεί μέσω μιας απλής διαδικασίας και είναι σε θέση να ενεργοποιήσει την αργιλοπυριτική πρώτη ύλη. Πιο συγκεκριμένα, αναμίχθηκαν απόβλητο γυαλιού, NaOH και νερό και δημιουργήθηκε ένας πολτός που, με ήπια θερμική κατεργασία, μετατράπηκε σε στερεή σκόνη. Δοκιμάστηκαν διαφορετικές παράμετροι σύνθεσης (θερμοκρασία και διάρκεια θερμικής επεξεργασίας) και εξετάστηκαν διαφορετικές μοριακές αναλογίες SiO_2/Na_2O (1 και 2) του μίγματος. Οι στερεοί ενεργοποιητές αξιολογήθηκαν μέσω ποσοτικής ανάλυσης XRD, FTIR και χρησιμοποιήθηκαν για τον γεωπολυμερισμό ιπτάμενης τέφρας. Τα γεωπολυμερή που παρασκευάστηκαν με χρήση μόνο του στερεού ενεργοποιητή από απόβλητο γυαλιού, επεξεργασμένο στους 150^{o}C, με μοριακή αναλογία SiO_2/Na_2O ίση με 1, παρουσίασαν αντοχή σε μονοαξονική θλίψη ίση με 32 MPa.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Γεωπολυμερισμός, Στερεοί ενεργοποιητές, Απόβλητο γυαλιού, Ιπτάμενη τέφρα

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Construction and demolition waste https://ec.europa.eu/environment/topics/waste-andrecycling/construction-and-demolition-waste_en.

[2] Luukkonen, T.; Abdollahnejad, Z.; Yliniemi, J.; Kinnunen, P.; Illikainen, M. One-Part Alkali-Activated Materials: A Review. *Cem. Concr. Res.* (2018), *103*, 21–34. https://doi.org/10.1016/j.cemconres.2017.10.001.

[3] Panitsa, O.; Kioupis, D.; Kakali, G. One-Part Geopolymer Synthesis of Greek Fly Ash. *Key Eng. Mater.* (2021), *894*, 135–142.

Αναρτημένη

DYNAMIC MODELLING OF HOT MELT EXTRUSION PROCESS USING THE METHOD OF LINES

F. Movsesian[1], M. Sousani[2], D. Bascone[3], I.S. Fragkopoulos[3], I.K. Kookos[1,*]
[1] Department of Chemical Engineering, University of Patras
[2] Altair EDEM, Edinburgh, United Kingdom
[3] Future Manufacturing & Digital Innovation, Novo Nordisk A/S, Måløv, Denmark
* i.kookos@chemeng.upatras.gr

ABSTRACT

Hot melt extrusion (HME) involves the melting of materials and/or mixing and pushing of various solids under elevated temperature and pressure. Iti s a mature technology that has been extensively and successfully used for a broad spectrum of applications in the polymers, food and pharmaceutical industry. HME is a promising downstream processing method due to its high efficiency and economic value. Mathematical modelling of HME processes has always been challenging due to the limited understanding of the material behaviour and the demanding experimental techniques. Mathematical modeling plays an important role to determine the best operating conditions and to develop efficient software sensors or controllers. In this work, a number of mathematical modelling approaches are reviewed and some initial results on comparing their relative advantages and disadvantages are reported with emphasis on the pharmaceutical applications. Simplified models based on the Residence Time Distribution (RTD) theory are also reviewed and their suitability in approximating the results of more complex models is discussed.

KEYWORDS: Hot Melt Extrusion, Mathematical Modelling, Residence Time Distribution

Αναρτημένη

MODELLING OF HOT MELT EXTRUSION PROCESS USING THE DISCRETE ELEMENT METHOD

M. Vasilaki[1], M. Sousani[2], D. Bascone[3], I.S. Fragkopoulos[3], I.K. Kookos[1,*]
[1] Department of Chemical Engineering, University of Patras
[2] Altair EDEM, Edinburgh, United Kingdom
[3] Future Manufacturing & Digital Innovation, Novo Nordisk A/S, Måløv, Denmark
* i.kookos@chemeng.upatras.gr

ABSTRACT

Hot melt extrusion (HME) involves the melting of materials and/or mixing and pushing of various solids under elevated temperature and pressure. Iti s a mature technology that has been extensively and successfully used for a broad spectrum of applications in the polymers, food and pharmaceutical industry. HME is a promising downstream processing method due to its high efficiency and economic value. Mathematical modelling of HME processes has always been challenging due to the limited understanding of the material behaviour and the demanding experimental techniques. Mathematical modeling plays an important role to determine the best operating conditions and to develop efficient software sensors or controllers. In this work, a number of mathematical modelling approaches are reviewed and some initial results on comparing their relative advantages and disadvantages are reported with emphasis on the pharmaceutical applications. Simplified models based on the Residence Time Distribution (RTD) theory are also reviewed and their suitability in approximating the results of more complex models is discussed.

KEYWORDS: Hot Melt Extrusion, Mathematical Modelling, Residence Time Distribution

Προφορική

ΑΝΑΚΤΗΣΗ ΛΙΠΑΡΩΝ ΑΠΟ ΠΑΡΑΠΡΟΪΟΝΤΑ ΤΗΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑΣ ΙΧΘΥΗΡΩΝ ΜΕ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΔΙΑΛΥΤΩΝ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΗΣ ΠΟΛΙΚΟΤΗΤΑΣ

Ι. Σεμένογλου[1,*], Θ. Τσιρώνη[1,2], Π. Ταούκης[1]

[1]Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Σχολή Χημικών Μηχανικών, Εργαστήριο Χημείας και Τεχνολογίας Τροφίμων

[2]Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Επιστήμης Τροφίμων & Διατροφής του Ανθρώπου

*isemen@chemeng.ntua.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Οι βιομηχανίες ιχθυηρών αποτελούν έναν από τους σημαντικότερους κλάδους της βιομηχανίας τροφίμων. Ωστόσο, κατά τα στάδια επεξεργασίας των ιχθύων, παράγονται τεράστιες ποσότητες παραπροϊόντων οι οποίες αποτελούν έως και το 70% της συνολικής μάζας του ιχθύος. Αυτά τα υλικά είναι πλούσια σε πολυακόρεστα λιπαρά οξέα τα οποία δύναται να απομονωθούν και να αξιοποιηθούν σε διάφορες εφαρμογές[1].

Λυοφιλιωμένα παραπροϊόντα από τη φιλετοποίηση και την απεντέρωση ιχθύων μελετήθηκαν ως πρώτες ύλες για την εκχύλιση των λιπαρών με χρήση μη πολικών (εξάνιο, διαιθυλαιθέρας) και πολικών διαλυτών (αιθανόλη, ακετόνη). Η απόδοση της εκχύλισης, το προφίλ των λιπαρών οξέων και η ποιότητα των εκχυλισμάτων εκφρασμένη μέσω της οξύτητας, της οξείδωσης και του χρώματος των εκχυλισμάτων μελετήθηκαν ως δείκτες για τα διαφορετικά εκχυλίσματα. Τελικά, η αιθανόλη και το εξάνιο επιλέχθηκαν ως βέλτιστος πολικός και μη διαλύτης αντίστοιχα. Στη συνέχεια, μελετήθηκε η κινητική της εκχύλισης με χρήση των επιλεγμένων διαλυτών σε διάφορες θερμοκρασίες (20-50 °C), αναλογίες υγρού/στερεού (10:1-50:1) και χρόνους εκχύλισης (0-30 min) και τα αποτελέσματα μοντελοποιήθηκαν με σκοπό να προκύψει ένα συνολικό μοντέλο το οποίο να δίνει την απόδοση της εκχύλισης ως συνάρτηση του χρόνου, της θερμοκρασίας ή της αναλογίας διαλύτη/στερεού.

Τα αποτελέσματα από τη χρήση των διαφορετικών διαλυτών κατέδειξαν ότι οι πολικοί διαλύτες οδήγησαν σε μεγαλύτερη απόδοση σε σχέση με τους μη πολικούς, με την αιθανόλη να επιτυγχάνει την υψηλότερη ανάκτηση ελαίου (33 $g_{\text{λιπαρών}}$/100 $g_{\text{ξ.β.}}$) και να παραλαμβάνει μεγαλύτερες συγκεντρώσεις μονοακόρεστων και πολυακόρεστων λιπαρών οξέων. Τα ακόρεστα λιπαρά αποτελούσαν περίπου το 80% των λιπαρών οξέων, με το EPA και το DHA να αντιπροσωπεύουν το 12-14%. Επιπλέον, η χρήση πολικών διαλυτών οδήγησε σε χαμηλότερης οξείδωσης και υψηλότερης οξύτητας εκχυλίσματα, αλλά εντός των ορίων που έχουν τεθεί από τον FAO για τα ιχθυέλαια (<5 meq_{O2}/kg_{oil} και <3 mg_{KOH}/g αντίστοιχα)[1]. Η εκχύλιση των λιπαρών φτάνει στη μέγιστη απόδοση εντός των πρώτων 10 min εκχύλισης για όλες τις συνθήκες, ενώ η απόδοση αυξήθηκε με τη θερμοκρασία και την αναλογία υγρού/στερεού.

Συμπερασματικά, στην παρούσα μελέτη διερευνήθηκε η επίδραση διαφορετικών διαλυτών στην ανάκτηση (απόδοση και ποιότητα) λιπαρών από παραπροϊόντα ιχθυηρών και αναδείχτηκε η συνεισφορά φιλικών προς το περιβάλλον διαλυτών (αιθανόλης) ως εναλλακτικών διαλυτών για την εκχύλιση των λιπαρών.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Παραπροϊόντα ιχθυηρών, Εκχύλιση λιπαρών, Διαλύτες διαφορετικής πολικότητας

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] FAO. (2020). GLOBEFISH Highlights, A quarterly update on world seafood markets, January 2020 ISSUE, with Jan. Sep. 2019 Statistics. Rome

[2] FAO/WHO Codex Alimentarius Commission. (2017). Standard for fish oils (CXS 329-2017) Adopted in 2017. Rome, Italy.

Αναρτημένη

CARBON NANOTUBE AND GRAPHENE PAPERS AS FLEXIBLE HEATING ELEMENTS

C. Kostaras[1,2,*], C. Pavlou[1,2], G. Paterakis[1,2], N. Koutroumanis[1,2], G. Trakakis[2], K. Dassios[1], C. Galiotis[1,2]

[1]University of Patras, Caratheodory 1, University Campus, GR 265 04 Patras, Greece
[2]FORTH/ICE-HT, Stadiou St, Platani, GR26504 Patras, Greece
*kostaras@upatras.gr

ABSTRACT

As possible technological applications of graphene and its related materials are further extended to more areas, the transfer of their impressive properties from the nanoscale to the macroscale becomes an important issue. Such properties are particularly pronounced when it comes to the electrical and thermal conductivities of graphene related materials. Although carbon nanotubes and graphene have been widely combined with polymers in small weight ratios, the dielectric nature of polymeric matrices and interface resistance limit the electrical and thermal conductivity [1] of composites. Free-standing paper-like structures which consist solely of CNTs and 2D nanomaterials seem to bypass this issue as they can reach good amounts of strength [2], while providing excellent electrical and thermal properties [3].

In this work, CNT and graphene papers that work as Joule heaters are fabricated through simple and accessible techniques. The papers display a hierarchical microstructure that ensures compliancy to various shapes, mechanical robustness and reduced or zero binder content. The inherent conductivity of consisting nanomaterials combined with the near or total absence of polymeric materials ensure the good conductivity of the papers making them good candidates for flexible joule heaters. Like actual papers they can be folded, applied to irregular surfaces and cut to various shapes with the added benefits of increased electrical conductivity and ultrafast heating response. Preparation was based on simple dead-end filtration of inks consisting of CNTs and 2D nanomaterials. The inks contained combinations multi-walled CNTs (MWCNTs) or oxidized MWCNTs (OMWCNTs) and commercially procured graphene nano-platelets (GNP), graphene oxide (GO) or thermally reduced graphene oxide (trGO). Thermal testing was conducted in a stage that allows the direct measurement of the temperature either via a thermal camera or a micron-thick k-type thermocouple. Electrical contacts with direct current source are formed using adhesive copper tape. Current and temperature measurements are collected simultaneously and show a near instantaneous heating response to applied voltage from source. Along with heating rates, maximum temperature and power draw are measured at discrete applied voltage values.

KEYWORDS: Joule heaters, buckypaper, resistive heaters

REFERENCES

[1] A.A. Balandin, Nat. Mater. 10 (2011) 569–581.
[2] S. Wan, Y. Chen, Y. Wang, G. Li, G. Wang, L. Liu, J. Zhang, Y. Liu, Z. Xu, A.P. Tomsia, L. Jiang, Q. Cheng, Matter 1 (2019) 389–401.
[3] W. Bao, A.D. Pickel, Q. Zhang, Y. Chen, Y. Yao, J. Wan, K. Fu, Y. Wang, J. Dai, H. Zhu, D. Drew, M. Fuhrer, C. Dames, L. Hu, Adv. Mater. 28 (2016) 4684–4691.

Προφορική

ΚΑΤΑΛΥΤΙΚΗ ΟΡΓΑΝΟΛΥΤΙΚΗ ΟΞΕΙΔΩΣΗ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΛΑΣΜΑΤΩΣΗ ΑΧΥΡΟΥ ΣΙΤΟΥ ΠΡΟΣ ΕΝΖΥΜΙΚΗ ΚΑΙ ΜΙΚΡΟΒΙΑΚΗ ΜΕΤΑΤΡΟΠΗ ΣΕ ΒΙΟΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΑ ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ ΤΡΟΦΙΜΩΝ

Σ. Στεφανίδης[1,2], Κ. Καλογιάννης[1], Σ. Καρακούλια[1], Σ. Στάικος[2], Α. Καρναούρη[2], Ε. Τόπακας[2], Α. Λάππας[1,*]

[1]Ινστιτούτο Χημικών Διεργασιών και Ενεργειακών Πόρων, Εθνικό Κέντρο Έρευνας και Τεχνολογικής Ανάπτυξης, 57001, Θεσσαλονίκη

[2]Σχολή Χημικών Μηχανικών, Εθνικό Μετσόβειο Πολυτεχνείο, 15780, Αθήνα

*angel@certh.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Το άχυρο σίτου είναι γεωργικό υπόλειμμα χαμηλής αξίας, το οποίο μπορεί να αξιοποιηθεί μετά από την απομάκρυνση της λιγνίνης και τη μετατροπή του σε ρεύματα σακχάρων (κλασμάτωση/σακχαροποίηση) για την παραγωγή ω-3 λιπαρών οξέων, τα οποία αποτελούν βιολειτουργικά συστατικά τροφίμων υψηλής αξίας (nutraceuticals). Στόχος αυτής της μελέτης ήταν η διερεύνηση της χρήσης στερεών καταλυτών για την υποβοήθηση της κλασμάτωσης άχυρου σίτου μέσω της οργανολυτικής οξείδωσης (ΟΟ) [1]. Η κλασμάτωση πραγματοποιήθηκε μέσα σε διαλύματα νερού και οργανικών διαλυτών (50:50) και σε ατμόσφαιρα οξυγόνου (16 bar), για την παραγωγή ενός στερεού κλάσματος εμπλουτισμένο σε κυτταρίνη (πούλπα) και ενός υγρού κλάσματος εμπλουτισμένο σε μονομερή και ολιγομερή σακχάρων της ημικυτταρίνης. Το πλεονέκτημα που επιδιώκεται με τη χρήση στερεών καταλυτών είναι η μείωση της έντασης των συνθηκών της οργανολυτικής οξείδωσης, χωρίς την προσθήκη διαλυτών οξέων που χρησιμοποιούνται συνήθως στις οργανολυτικές διεργασίες. Ταυτόχρονα, με τη μέθοδο αυτή επιτυγχάνεται η ανάκτηση και επαναχρησιμοποίηση του καταλύτη και συνεπώς η μείωση του κόστους της διεργασίας. Στην παρούσα εργασία μελετήθηκαν διαφορετικοί τύποι στερεών καταλυτών, όπως οξείδια μη τοξικών μετάλλων (Fe, Cu) και όξινοι ζεόλιθοι.

Η ΟΟ πραγματοποιήθηκε αρχικά χωρίς την προσθήκη καταλύτη. Ο βαθμός απομάκρυνσης της λιγνίνης και της ημικυτταρίνης του αχύρου που επιτεύχθηκε ήταν ~42% και ~15%, αντίστοιχα. Το περιεχόμενο της παραγόμενης πούλπας σε κυτταρίνη ήταν ~56%, με ανάκτηση ~97% της κυτταρίνης του αχύρου στην πούλπα. Με τη προσθήκη καταλυτών στη διεργασία, επιτεύχθηκε αύξηση της απομάκρυνσης της λιγνίνης και της ημικυτταρίνης μέχρι και σε ποσοστά ~63% και ~44%, αντίστοιχα. Παράλληλα, η ανάκτηση της κυτταρίνης διατηρηθηκε υψηλά, μεταξυ ~90-100%. Οι πιο αποτελεσματικοί καταλύτες ήταν τα οξείδια Ce2FeO και CuO, καθώς και ο ζεόλιθος Y με λόγο πυριτίας/αλουμίνας (SAR) 5. Τα παραγόμενα κλάσματα υδρολύθηκαν ενζυματικά για την παραγωγή μονομερών σακχάρων, τα οποία έπειτα χρησιμοποιήθηκαν για την παραγωγή ω-3 λιπαρών οξέων μέσω μικροβιακής μετατροπής με το μικροφύκος Crypthecodinium cohnii. Το υδρόλυμα της πούλπας αποδείχθηκε κατάλληλο ως πηγή άνθρακα επιτυγχάνοντας υψηλή συσώρευση λιπαρών οξέων στα κύτταρα του C.cohnii, με υψηλό περιεχόμενο στο επιθυμητό δοκοσαεξαενοϊκό οξύ (DHA). Το υδρόλυμα του υγρού κλάσματος έδωσε χαμηλότερες συγκεντρώσεις DHA, υποδεικνύοντας την παρουσία συστατικών στο υδρόλυμα που πιθανόν επηρεάζουν τη σύνθεση και το προφίλ των λιπαρών οξέων.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Βιομάζα, οργανολυτική κλασμάτωση, γεωργικά υπολείμματα, nutraceuticals

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η μελέτη υλοποιήθηκε στο πλαίσιο της Δράσης ΕΡΕΥΝΩ – ΔΗΜΙΟΥΡΓΩ - ΚΑΙΝΟΤΟΜΩ και συγχρηματοδοτήθηκε από το Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης (ΕΤΠΑ) της Ευρωπαϊκής Ένωσης και εθνικούς πόρους μέσω του Ε.Π. Ανταγωνιστικότητα, Επιχειρηματικότητα & Καινοτομία (ΕΠΑνΕΚ) (κωδικός έργου: Τ2ΕΔΚ-00468)



ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] K.G. Kalogiannis, A. Karnaouri, C. Michailof, et al. (2020). Bioresource Technol. 313: 123599.

Προφορική

BIO-BASED VITRIMERS FROM POLY(BUTYLENE SUCCINATE) VIA A TWO-STEP MELT VITRIMERIZATION PROCESS

C. Panagiotopoulos, D. M. Korres and S. Vouyiouka*
Laboratory of Polymer Technology, School of Chemical Engineering, National Technical University of Athens, Zographou Campus, 157 80 Athens, Greece
*mvuyiuka@central.ntua.gr

ABSTRACT

Vitrimers, pioneered by Leibler and co-workers in 2011, constitute a very new subcategory of dynamic crosslinked macromolecular structures (cited also as recyclable thermosets), that bridge the gap between thermosets and thermoplastics, as they combine ideally the processability and malleability of thermoplastics with the dimensional stability and robust mechanical properties of thermosets [1,2]. Their unique combination of properties derive from the topological rearrangement of the dynamic network by rapid *associative* exchange reactions upon heat or stress stimuli, while the number of the bonds and crosslink density remain constant. The current study proposed an efficient, solvent-free method to synthesize vitrimers using a model commercial biobased/biodegradable polyester, poly(butylene succinate), PBS. PBS was chosen since succinate polyesters are produced from biobased succinic acid and are considered promising alternatives to polyolefins [3]. More specifically, a two-step process was followed; the first step involved the preparation of the prepolymer by mixing PBS with the crosslinker (diglycidyl ether of bisphenol A, DGEBA or glycerol) and the transesterification catalyst (Zinc(II) acetylacetonate hydrate, $Zn(acac)_2$) in a twin-screw mini-compounder, in order to incorporate the reactants in the polymer mass. The second step (vitrimerization) comprised a crosslinking process of the homogenous mixtures in the melt state in a convection oven at 170 °C, resulting in the formation of a dynamic crosslinked network with epoxy or glycerol moieties serving as the crosslinkers. By tuning the crosslinker content (0 – 10% mol with respect to PBS repeating unit) and ratio of the Zinc(II) catalyst to crosslinker (0 to 1), tailor-made vitrimers were prepared with high insolubility and improved melt strength. Moreover, PBS vitrimers could still be reprocessed by compression molding after the crosslinking, which enables recycling process.

KEYWORDS: poly(butylene succinate), epoxy-based vitrimers, polyesters, crosslinking, recycling

This work was made possible by the "Basic Research Programme, NTUA, PEVE 2020 NTUA" [PEVE0050] of the National Technical University of Athens and is gratefully acknowledged.

REFERENCES

[1] Montarnal, D., Capelot, M., Tournilhac, F., & Leibler, L. (2011). *Science*. 334, 965–968.
[2] Panagiotopoulos, C., Porfyris, A., Korres, D., & Vouyiouka, S. (2021). *Materials*. 14, 9.
[3] Hong, M., & Chen, E. (2019). *Trends in Chemistry*. 1 (2):148-151.

Προφορική

ΑΝΑΚΤΗΣΗ ΒΙΟΔΡΑΣΤΙΚΩΝ ΣΥΣΤΑΤΙΚΩΝ ΑΠΟ ΜΙΚΡΟΦΥΚΗ *Chlorella pyrenoidosa* ΜΕ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΠΑΛΜΙΚΩΝ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΠΕΔΙΩΝ

Α. Κατσιμίχας[1,*], Σ. Στάθη[1], Γ. Δημόπουλος[1], Π. Ταούκης[1] 1
Εργαστήριο Χημείας και Τεχνολογίας Τροφίμων, Σχολή Χημικών Μηχανικών, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Αθήνα, Ελλάδα
*alkats@chemeng.ntua.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Εν όψει της αυξημένης ζήτησης φυσικών συστατικών φυτικής προέλευσης, η βιομηχανία τροφίμων έχει στραφεί στην αναζήτηση διαφορετικών πρώτων υλών και τεχνολογιών. Το φωτοσυνθετικό μικροφύκος Chlorella pyrenoidosa αποτελεί πλούσια πηγή φυσικών χρωστικών όπως χλωροφύλλη (α και β) και καροτενοειδών, με κυριότερο τη λουτεΐνη.[1] Οι χλωροφύλλες εφαρμόζονται βιομηχανικά ως φυσικές χρωστικές με αντιοξειδωτική και αντιμυκητιακή δράση. Η λουτεΐνη αποτελεί φυσική χρωστική με έντονη αντιοξειδωτική δράση και ευεργετικές ιδιότητες για την υγεία.[2] Τα παλμικά ηλεκτρικά πεδία (ΠΗΠ) είναι μια μη θερμική τεχνολογία, η οποία εκθέτοντας τα κύτταρα σε ηλεκτρικά πεδία υψηλής έντασης αυξάνει τη διαπερατότητα και άρα τη μεταφορά μάζας.[3]
Ανεπεξέργαστη και επεξεργασμένη με ΠΗΠ (5 kV/cm, 50 – 250 kJ/kg) βιομάζα C. Pyrenoidosa επωάστηκε υπό σταθερή ανάδευση σε υδατόλουτρο (30 – 60 , έως 6 h), χρησιμοποιώντας αιθανόλη 75 – 95% v/v ως διαλύτη. Ανά τακτά χρονικά διαστήματα λαμβάνονταν δείγματα προς φυγοκέντρηση από τα εκχυλιζόμενα μείγματα. Στο υπερκείμενο υγρό η απόδοση της εκχύλισης ως προς τις ανακτόμενες χλωροφύλλες προσδιορίστηκε φασματοφωτομετρικά στα 649 και 664 nm, ενώ ως προς την ανακτόμενη λουτεΐνη μέσω υγρής χρωματογραφίας (HPLC). Στα εκχυλίσματα προσδιορίστηκαν επίσης το στερεό υπόλειμμα και η αντιοξειδωτική ικανότητα (ισοδύναμα Trolox).
Η αύξηση της αναλογίας αιθανόλης:νερού του διαλύτη της εκχύλισης από 75 σε 95% οδήγησε σε αύξηση της απόδοσης εκχύλισης χλωροφυλλών και λουτεΐνης κατά 33 και 12% αντίστοιχα. Η αύξηση της θερμοκρασίας εκχύλισης από 30 σε 60 αύξησε την απόδοση εκχύλισης χλωροφυλλών έως και 27%, μειώνοντας τον χρόνο εκχύλισης έως και 50%. Η επεξεργασία ΠΗΠ επέφερε υψηλότερες τιμές αποδόσεων χλωροφυλλών και λουτεΐνης έως και κατά 17% λόγω της αυξημένης διαπερατότητας των κυττάρων. Η αύξηση της απόδοσης της εκχύλισης συσχετίστηκε με αυξημένη αντιοξειδωτική ικανότητα των εκχυλισμάτων, λόγω των υψηλότερων φυγκεντρήσεων χλωροφυλλών και λουτεΐνης.
Συμπερασματικά, η εφαρμογή ΠΗΠ οδήγησε στη μεγιστοποίηση της ανάκτησης χλωροφυλλών και λουτεΐνης, ενώ παράλληλα επιτεύχθηκαν αντίστοιχες αποδόσεις με εκείνες των ανεπεξέργαστων κυττάρων είτε με χρήση διαλύτη με χαμηλότερη περιεκτικότητα σε αιθανόλη είτε χρησιμοποιώντας χαμηλότερη θερμοκρασία εκχύλισης.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Μικροφύκη, Παλμικά Ηλεκτρικά Πεδία, Εκχύλιση, Χλωροφύλλη, Λουτεινη

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Kulkarni, S., & Nikolov, Z. (2018). Process for selective extraction of pigments and functional proteins from Chlorella vulgaris. Algal Research, 35(18), 185–193.
[2] Luengo, E., Martínez, J. M., Bordetas, A., Álvarez, I., & Raso, J. (2015). Influence of the treatment medium temperature on lutein extraction assisted by pulsed electric fields from Chlorella vulgaris. Innovative Food Science and Emerging Technologies, 29(15), 15–22.
[3] Puértolas, E., Luengo, E., Álvarez, I., & Raso, J. (2012). Improving Mass Transfer to Soften Tissues by Pulsed Electric Fields: Fundamentals and Applications. Annual Review of Food Science and Technology, 3(1), 263–282.

Αναρτημένη

ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΥΔΡΟΓΟΝΟΥ ΜΕΣΩ ΑΤΜΟ-ΑΝΑΜΟΡΦΩΣΗΣ ΤΗΣ ΓΛΥΚΕΡΟΛΗΣ ΠΑΡΟΥΣΙΑ ΤΡΙΑΔΙΚΩΝ ΟΞΕΙΔΙΚΩΝ ΚΑΤΑΛΥΤΩΝ Ce-La-Cu-O

Α.Η. Λάτσιου[1], Ν.Δ. Χαρισίου[1], Γ.Ι. Σιακαβέλας[1], Κ. Πολυχρονοπούλου[2], Μ.Α. Γούλα[1,*]

[1]Εργαστήριο Εναλλακτικών Καυσίμων & Περιβαλλοντικής Κατάλυσης (LAFEC), Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας, Κοζάνη, 50100

[2]Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών, Khalifa University of Science and Technology, Main Campus, Abu Dhabi, P.O. Box 127788, UAE

(*mgoula@uowm.gr)

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην παρούσα εργασία πραγματοποιήθηκε σύνθεση τριαδικών (ternary) καταλυτών Ce-La-xCu-O με διαφορετική περιεκτικότητα σε χαλκό (Cu) μέσω της συμβατικής (MW) και της βελτιωμένης μεθόδου μικροκυμάτων (AC), όπου εφαρμόστηκε και μελετήθηκε η ψύξη με αέρα κατά τη διάρκεια της θέρμανσης, οι οποίοι μελετήθηκαν για την αντίδραση ατμο-αναμόρφωσης της γλυκερόλης. Ο χαρακτηρισμός των καταλυτών πραγματοποιήθηκε χρησιμοποιώντας τις τεχνικές XRD, SEM, TEM, και H_2-TPR, NH_3 και CO_2-TPD. Οι διαφορετικές μέθοδοι σύνθεσης (MW και AC) επηρεάζουν κυρίως το βαθμό ενσωμάτωσης του Cu στο κρυσταλλικό πλέγμα του φθορίτη Ce-La-O, οδηγώντας έτσι στον σχηματισμό συστήματος μιας ή δύο φάσεων. Αναφορικά με την καταλυτική δραστικότητα, οι MW καταλύτες παρουσίασαν υψηλή μετατροπή σε γλυκερόλη (78-94%), στο μελετούμενο εύρος θερμοκρασιών (400-750°C), ενώ η μετατροπή της γλυκερόλης σε αέρια προϊόντα (X_{gas}) ήταν ⊠90% στους 750°C. Επιπλέον, η απόδοση ως προς H_2 σε σχέση με την περιεκτικότητα σε Cu, ακολούθησε ένα σχήμα τύπου ηφαιστείου, δηλαδή καταλύτες με 3% και 20% περιεκτικότητα σε Cu κατέδειξαν χαμηλότερες τιμές εκλεκτικότητας (S_{H2}) και απόδοσης (Y_{H2}) ως προς H_2. Συγκεκριμένα, οι τιμές Y_{H2} για τους καταλύτες MW κυμάνθηκαν μεταξύ 3,8-5,0 mol/mol γλυκερόλης, ενώ η υψηλότερη τιμή επιτεύχθηκε με τον καταλύτη Ce-La-10Cu-O. Ωστόσο, ο αντίστοιχος καταλύτης (Ce-La-10Cu-O) που παρασκευάστηκε με τη μέθοδο AC κατέδειξε υψηλότερη μετατροπή γλυκερόλης, μετατροπή σε αέρια προϊόντα και υψηλότερη απόδοση σε H_2 (5,3mol/mol γλυκερόλης). Η βελτιωμένη επίδοση του καταλύτη AC μπορεί να συσχετιστεί με την πιο ομοιογενή ενσωμάτωση του Cu στο μεικτό οξείδιο Ce-La-O, σχηματίζοντας έτσι περισσότερο προσβάσιμες ενεργές θέσεις για τα αντιδρώντα επηρεάζοντας συνολικά την καταλυτική επίδοση. Τα πειράματα σταθερότητας κατέδειξαν ταχεία απενεργοποίηση, ανεξάρτητα από τη μέθοδο σύνθεσης ή την περιεκτικότητα σε Cu, για τις πρώτες ώρες αντίδρασης (≈4h) και στη συνέχεια μια μάλλον σταθερή απόδοση. Ωστόσο, ο καταλύτης AC και οι μέσης φόρτισης σε Cu (5-10%) καταλύτες MW κατέδειξαν και πάλι βελτιωμένες επιδόσεις συγκριτικά με τους υπόλοιπους. Ως εκ τούτου, τα καταλυτικά αποτελέσματα φανερώνουν την σπουδαιότητα της μεθόδου σύνθεσης των καταλυτών για την ενσωμάτωση και την κατανομή των καταλυτικά ενεργών συστατικών, καθώς και για την ενίσχυση της καταλυτικής τους επίδοσης.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Ce-La-Cu οξείδια; τριαδικά οξείδια; ατμο-αναμόρφωση γλυκερόλης; παραγωγή υδρογόνου

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] N.D. Charisiou, G. Siakavelas, L. Tzounis, B. Dou, V. Sebastian, S.J. Hinder, M.A. Baker, K. Polychronopoulou, M.A. Goula. Int. J. Hydrogen. Energ. 45 (2020) 10442- 10460.

[2] K. Polychronopoulou, N.D. Charisiou, G.I. Siakavelas, A.A. AlKhoori, V. Sebastian, S.J. Hinder, M.A. Baker, M.A. Goula. Sustain. Energy Fuels. 3 (2019) 673-691.

[3] G.I. Siakavelas, N.D. Charisiou, A. AlKhoori, S. AlKhoori, V. Sebastian, S.J. Hinder, M.A. Baker, I.V. Yentekakis, K. Polychronopoulou, M.A. Goula. J. CO2 Util. 51 (2021) 101618.

Προφορική

ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΠΡΟΣΘΗΚΗΣ Mg^{2+} ΚΑΙ La^{3+} ΣΤΙΣ ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΚΑΙ ΣΤΗΝ ΑΠΟΔΟΣΗ ΤΟΥ ΚΑΤΑΛΥΤΗ Li/CeO_2 ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΤΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΟΞΕΙΔΩΤΙΚΗΣ ΣΥΖΕΥΞΗΣ CH_4

Γιώργος Σιακαβέλας[1], Νικόλαος Δ. Χαρισίου[1], Αγγελική Λάτσιου[1], Μαρία Πατακούρα[1], Βασίλης Λάτσιος[1], Ιωάννης Γεντεκάκης[2], Μαρία Α. Γούλα[1,*]

[1]Εργαστηριο Εναλλακτικών Καυσίμων και Περιβαλλοντικής Κατάλυσης, Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας, Κοίλα, Κοζάνη 50100, Ελλάδα

[2]Εργαστήριο Φυσικοχημείας & Χημικών Διεργασιών, Σχολής Χημικών Μηχανικών και Μηχανικών Περιβάλλοντος, Χανιά 73100, Ελλάδα

*mgoula@uowm.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Το βιο-CH_4 μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε διάφορες εφαρμογές (π.χ., θέρμανση, παραγωγή ενέργειας, χρήσιμα χημικά προϊόντα) παρόμοιες με αυτές του φυσικού αερίου. Μια διεργασία που αξίζει να διερευνηθεί περαιτέρω, είναι η αντίδραση της οξειδωτικής σύζευξης του CH_4 (ΟΣΜ), καθώς μετατρέπει άμεσα το βιο-CH_4 σε χρήσιμους υδρογονάνθρακες αυξημένης προστιθέμενης αξίας, όπως το C_2H_4 [1]. Η αντίδραση της ΟΣΜ είναι μια εξώθερμη αντίδραση που συνήθως πραγματοποιείται καταλυτικά σε θερμοκρασιακό εύρος μεταξύ 700 και 900°C μέσω ενός ετερογενούς - ομογενούς μηχανισμού σχηματίζοντας C_2H_6 ή/και C_2H_4, νερό και θερμότητα [2]. Στην παρούσα εργασία παρουσιάζεται η πειραματική μελέτη της καταλυτικής απόδοσης μια σειράς υποστρωμάτων CeO_2 (Ce, Mg-Ce και La-Mg-Ce) και καταλυτών Li/CeO_2 τροποποιημένοι με ιόντα Mg^{2+} ή/και La^{3+}. Τα υποστρώματα των καταλυτών παρασκευάστηκαν με τη μέθοδο sol-gel παρουσία μικροκυμάτων [2], ενώ η προσθήκη των ιόντων Li^+ μέσω της τεχνικής του υγρού εμποτισμού. Για τη μελέτη της μορφολογίας και των φυσικοχημικών ιδιοτήτων χρησιμοποιήθηκε πληθώρα τεχνικών χαρακτηρισμού, ήτοι: Φασματοσκοπία Raman, XRD, BET, CO_2-TPD, H_2-TPR, XPS και SEM. Όσον αφορά τη μελέτη της καταλυτικής απόδοσης, τα πειράματα πραγματοποιήθηκαν μεταξύ 600 και 870°C, σε ατμοσφαιρική πίεση και χρησιμοποιώντας διαφορετικές αναλογίες τροφοδοσίας CH_4:O_2 και διαφορετική ταχύτητα χώρου (WGHSV). Από τα πειράματα της καταλυτικής δραστικότητας των φορέων και των ενισχυμένων καταλυτών με Li^+, εξάγονται τα παρακάτω συμπεράσματα. Αρχικά, οι χαμηλές τιμές ειδικής επιφάνειας, η ύπαρξη μέτριας ισχύος βασικές θέσεις, η αυξημένη συγκέντρωση κενών θέσεων οξυγόνου και η παρουσία ηλεκτρόφιλων ειδών οξυγόνου στην επιφάνεια του καταλύτη είχαν κρίσιμο ρόλο στη βελτίωση της καταλυτικής απόδοσης. Σημειώνεται ότι η προσθήκη Li^+ άλλαξε την κατανομή των προϊόντων, με τις τιμές εκλεκτικότητας σε υδρογονάνθρακες C_2 να βρίσκονται ή/και να ξεπερνούν το 85%. Συγκεκριμένα, ο καταλύτης Li/Mg-Ce παρουσίασε τον υψηλότερο πληθυσμό ενδιάμεσων βασικών θέσεων και επιφανειακών ειδών οξυγόνου, βελτιωμένη απόδοση όσον αφορά τις τιμές X_{CH4} και Y_{C2H4}. Τέλος, οι μικρότερες τιμές αναλογίας CH_4:O_2 κατέστειλαν την παραγωγή υδρογονανθράκων, ενώ οι αυξημένοι χρόνοι παραμονής ευνόησαν την αντίδραση της αφυδρογόνωσης του C_2H_6 σε C_2H_4.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Ενισχυμένοι καταλύτες σε φορέα CeO2, κενές θέσεις οξυγόνου, ηλεκτρόφιλα είδη οξυγόνου, παραγωγή C_2H_4.

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Siakavelas G.I., Charisiou N.D., AlKhoori A., Sebastian V., Hinder S.J., Baker M.A., Yentekakis I.V., Polychronopoulou K., Goula M.A. (2022). J. Environ. Chem. Eng. 10 (2): 107259.

[2] Keller G.E., Bhasin M.M. (1982). Synthesis of ethylene via oxidative coupling of methane. I. Determination of active catalysts. J. Catal. 73 (1982) 9-19.

Προφορική

ΚΑΘΙΖΗΣΗ ΣΦΑΙΡΙΚΟΥ ΣΩΜΑΤΙΔΙΟΥ ΣΕ ΙΞΩΔΟΕΛΑΣΤΙΚΟ ΗΛΕΚΤΡΟΛΥΤΙΚΟ ΔΙΑΛΥΜΑ

Ε. Κουνή[1], Π. Μοσχόπουλος[1], Ι.Δημακόπουλος[1], Ι.Τσαμόπουλος [1,*]
[1] Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Πατρών, Πάτρα
* mailto:tsamo@chemeng.upatras.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η καθίζηση ενός φορτισμένου, σφαιρικού σωματιδίου σε ένα ηλεκτρολυτικό διάλυμα αποτελεί ένα πρόβλημα που συνδυάζει την ρευστομηχανική με την ηλεκτροστατική, και παρουσιάζει διαφορές σε σχέση με το κλασικό πρόβλημα της κίνησης ενός αφόρτιστου σωματιδίου. Κατά την κίνηση του, η συμμετρική δομή της ηλεκτρικής διπλοστιβάδας που έχει δημιουργηθεί γύρω από αυτό διαταράσσεται και δημιουργείται μία αντίθετη ως προς την ροή δύναμη, η οποία το επιβραδύνει. Το πρόβλημα αυτό απαντάται, για παράδειγμα, στη μεταφορά φαρμάκων στο αίμα μέσω φορτισμένων μικροσωματιδίων. Οι σχετικές έρευνες, μέχρι στιγμής, έχουν εστιάσει σε Νευτωνικά ρευστά [1]. Όμως έχει αποδειχθεί ότι πολλά βιορευστά εμφανίζουν σημαντικές ελαστικές ιδιότητες, όπως το πλάσμα του ανθρώπινου αίματος [2]. Για αυτόν τον λόγο, πραγματοποιούμε μία υπολογιστική μελέτη της καθίζησης ενός σφαιρικού, φορτισμένου σωματιδίου στο πλάσμα του ανθρώπινου αίματος λόγω βαρύτητας ή φυγόκεντρου δυνάμεως σε μόνιμη κατάσταση. Η ρεολογική συμπεριφορά του προσεγγίζεται χρησιμοποιώντας το μοντέλο Giesekus [2]. Υποθέτοντας αξονική συμμετρία, η εξίσωση της ορμής, η εξίσωση της συνέχειας, η εξίσωση Poisson και οι εξισώσεις διατήρησης των ιόντων λύνονται αριθμητικά με την μέθοδο των πεπερασμένων στοιχείων [3]. Το πεπερασμένο μέγεθος των ιόντων λαμβάνεται επίσης υπόψη στην σχέση για την πυκνότητα του φορτίου μέσω της προσέγγισης Carnahan-Starling LDA [4]. Πραγματοποιούμε μία λεπτομερή παραμετρική μελέτη, μεταβάλλοντας παραμέτρους όπως το ζ δυναμικό, το μέγεθος των ιόντων και την φυγόκεντρο δύναμη που ασκείται στο σωματίδιο. Τα αποτελέσματά μας υποδεικνύουν ότι τα ηλεκτρικά φαινόμενα δεν φθίνουν ακόμα και σε μεγάλες τιμές της φυγόκεντρου δυνάμεως. Παρατηρούμε ότι καθώς το ζ δυναμικό αυξάνεται η ταχύτητα καθίζησης μειώνεται λόγω ισχυρότερης ηλεκτρικής δύναμης που επιβραδύνει το σωματίδιο με αποτέλεσμα οι τάσεις στην επιφάνεια του σωματιδίου να μειώνονται. Τέλος, εξετάζουμε για ποιες τιμές του ζ δυναμικού και του λόγου της διαμέτρου του σφαιριδίου προς το μήκος Debye της ηλεκτρικής διπλοστιβάδας, το πεπερασμένο μέγεθος των ιόντων είναι σημαντικό, και πότε είναι εφικτό να χρησιμοποιηθεί η προσέγγιση σημειακών φορτίων.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: καθίζηση φορτισμένου σωματιδίου, ηλεκτρική διπλοστιβάδα, πλάσμα ανθρώπινου αίματος, ιξωδοελαστικότητα

Acknowledgments
This work is part of the Research Project "Modeling and flow of elastoviscoplastic materials, MOFLOWMAT" which was supported by the Hellenic Foundation for Research and Innovation (H.F.R.I.) under the "1st Call for H.F.R.I. Research Projects to support Faculty members and Researchers and the procurement of high-cost research equipment" (Grant No FM17-2309).

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Keller, F., Feist, M., Nirschl, H., & Dörfler, W. (2010). *J. Colloid Interface Sci.* 344(1): 228-236.
[2] Varchanis, S., Dimakopoulos, Y., Wagner, C., & Tsamopoulos, J. (2018). *Soft Matter.* 14(21): 4238-4251.
[3] Varchanis, S., Syrakos, A., Dimakopoulos, Y., & Tsamopoulos, J. (2019). J. Nonnewton Fluid Mech. 267:78-97.
[4] Giera, B., Henson, N., Kober, E. M., Shell, M. S., & Squires, T. M. (2015). Langmuir. 31(11): 3553-3562.

Προφορική

ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΜΠΛΕ ΥΔΡΟΓΟΝΟΥ ΜΕΣΩ ΡΟΦΗΤΙΚΑ ΕΝΙΣΧΥΜΕΝΗΣ ΑΤΜΟΑΝΑΜΟΡΦΩΣΗΣ ΜΕΘΑΝΙΟΥ ΜΕ ΧΗΜΙΚΗ ΑΝΑΔΡΑΣΗ: ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΣΥΣΤΑΣΗΣ ΤΟΥ ΦΟΡΕΑ ΟΞΥΓΟΝΟΥ

Θ. Παπαλάς[1], Ε. Παλαμάς[1], Α. Ν. Αντζάρας[1], Α. Α. Λεμονίδου[1,*]
[1]Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, 54124, Ελλάδα
*alemonidou@cheng.auth.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η ατμοαναμόρφωση CH_4 (SMR) αποτέλει την κυρίαρχη διεργασία παραγωγής H_2 σε βιομηχανική κλίμακα. Η διεργασία είναι ιδιαίτερα ενεργοβόρα και επιβλαβής για το περιβάλλον, λόγω της ισχυρής ενδοθερμικότητας και της απαίτησης για υψηλές θερμοκρασίες και πίεσεις λειτουργίας του αναμορφωτή [1]. Στα πλαίσια της εντατικοποίησης διεργασιών, έχει προταθεί η σύζευξη της ατμοαναμόρφωσης με την επιτόπου δέσμευση CO_2 μέσω ροφητικών υλικών βασισμένων στο CaO, καθώς και με τη χημική ανάδραση ενός φορέα οξυγόνου (Oxygen Carrier - OC) βασισμένου στο NiO. Η δέσμευση CO_2 αίρει τους θερμοδυναμικούς περιορισμούς της διεργασίας, επιτρέποντας υψηλότερες μετατροπές CH_4 και αποδόσεις σε H_2 υψηλής καθαρότητας, με σχεδόν αυτόθερμη λειτουργία. Όταν επέλθει ο κορεσμός του ροφητικού, καθίσταται πρώτιστη προτεραιότητα η αναγέννηση του σε διαφορετικό αντιδραστήρα, που χαρακτηρίζεται από υψηλές θερμοκρασίες λειτουργίας. Από την άλλη πλευρά, ο OC μετά την αναγωγή του σε μεταλλικό Ni λειτουργεί ως καταλύτης αναμόρφωσης, ενώ η επακόλουθη εξώθερμη οξείδωση του, καλύπτει μέρος των ενεργειακών αναγκών της αναγέννησης του ροφητικού [2]. Επομένως, η διεργασία αυτή (SE-CL-SMR) ακολουθεί τις τάσεις της ενεργειακής μεταβατικής περιόδου, παράγοντας "μπλε" H_2 με χαμηλότερο αποτύπωμα άνθρακα. Η επιτυχής κλιμάκωση έχει βάση την εύρεση υλικών CaO με επαρκή ροφητική ικανότητα [3-4] και τη σύνθεση OC με αξιόλογη οξειδοαναγωγική συμπεριφορά, με την τελευταία να είναι το αντικείμενο αυτής της μελέτης.
Η παρασκευή διάφορων OC με 40%κβ ενεργή φάση οξειδίων (NiO, Co_3O_4 ή μίγματα αυτών με διάφορες αναλογίες Co/Ni (1/8 – 1/1)), καθώς και 60%κβ υπόστρωμα ZrO_2 έγινε μέσω αυτανάφλεξης κολλοειδούς γέλης. Η θερμοπρογραμματιζόμενη αναγωγή των υλικών με H_2 φανέρωσε το σχηματισμό κράματος Co-Ni και την πραγματοποίηση της αναγωγής σε χαμηλότερες θερμοκρασίες σε σχέση με το NiO κατά την προσθήκη Co σε αναλογία Co/Ni ίση με 1/8 ή 1/4. Σε πειράματα SMR με διάταξη αντιδραστήρα σταθερής κλίνης, τα υλικά αυτά στην ανηγμένη τους μορφή επέδειξαν επαρκή καταλυτική ενεργότητα και σταθερότητα, ενώ υψηλότερες συστάσεις σε Co δεν ήταν ευνοικές λόγω της εύκολης οξείδωσης αυτού και της μικρότερης καταλυτικής του δράσης σε σχέση με το Ni. Κατά την αξιολόγηση του OC με λόγο Co/Ni ίσο με 1/4 σε πείραμα SE-CL-SMR, επιτεύχθηκε 95% μετατροπή CH_4 στη σχετικά χαμηλή θερμοκρασία των 650°C, που συνοδευόταν από απόδοση ~90% σε H_2 καθαρότητας ~95%.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Παραγωγή H2, Ατμοαναμόρφωση CH4, Εντατικοποίηση διεργασίων, Δέσμευση CO2, Υλικό μεταφοράς οξυγόνου

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Antzaras, A.N. & Lemonidou, A.A. (2022). *Renew. Sust. Energy Rev.* 155: 111917.
[2] Papalas, T., Antzaras, A.N. & Lemonidou, A.A. (2020). *Chem Eng J.* 382: 122993.
[3] Antzara, A., Heracleous, E. & Lemonidou, A.A. (2015). *Appl. Energy.* 156: 331-343
[4] Papalas, T., Antzaras, A.N. & Lemonidou, A.A. (2020). *Ind. Eng. Chem. Res.* 59: 9926-9938.

Προφορική

ANALYSIS OF *SALMONELLA* TYPHIMURIUM GROWTH IN THE MOUSE INTESTINE USING METABOLIC NETWORK RECONSTRUCTION

E. Vayena[1], L. Fuchs[2], H. Mohammadi Peyhani[1,3], B. Nguyen[2], W.D. Hartd[2], V. Hatzimanikatis1,[*1]
[1]Laboratory of Computational Systems Biotechnology, EPFL, Lausanne, Switzerland
[2]Institute of Microbiology, D-BIOL, ETH Zurich, 8093 Zurich, Switzerland
[3]Present address: Pharmaceutical Research and Early Development, Roche Glycart AG, 8952 Schlieren, Switzerland
* vassily.hatzimanikatis@epfl.ch

ABSTRACT

Nontyphoidal *Salmonellae* (NTS) are important foodborne pathogens that cause millions of cases of gastroenteritis, bacteremia, and subsequent focal infection, yearly, and impose a large burden on the health care system[1]. The increasing antibiotic resistance of NTS bacteria requires better understanding of their complex metabolism during infection. Genome-scale metabolic models (GEMs) and computational methods constitute powerful tools to study metabolism[2].

In this study, we reconstructed a thermodynamically constrained GEM for *S.* Typhimurium SL1344, starting with genome annotation using the KEGG database. Growth data on 190 single carbon and 95 single nitrogen sources under aerobic and anaerobic conditions were used to curate the draft metabolic network, while the extracellular space of the model was enriched using metabolite measurements from the murine gut. We further amended the genome annotation of the model by suggesting catalyzing sequences for more than 40 orphan reactions by applying advanced bioinformatics methods.

We use the model to explore the metabolic pathway usage of NTS bacteria in the murine gut environment and gain insight into the nutritional requirements and metabolic bottlenecks of *S.* Typhimurium. Our analysis identifies key metabolic genes and substrates for NTS growth in the initial phase of gut lumen colonization.

Our work expands our knowledge about the biochemical capabilities of SL1344 beyond the information from the conventional sequence annotation. The hypotheses presented here can guide further experimental studies to facilitate a better understanding of the NTS metabolism and, thus, the identification of targets for efficient treatment.

KEYWORDS: genome-scale metabolic reconstruction, Salmonella Typhimurium, metabolic network curation, murine gut lumen, colonization

REFERENCES

[1] Kirk, M. D. et al. (2015). *PLOS Med.* 12(12):e1001940.
[2] Gu, C. et al. (2019*). Genome Biol.* 20:121

Προφορική

ΜΕΘΑΝΟΠΟΙΗΣΗ ΤΟΥ CO2 ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΚΑΤΑΛΥΤΩΝ Ni/Pr-CeO2: ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ ΠΑΡΑΣΚΕΥΗΣ ΤΟΥ ΥΠΟΣΤΡΩΜΑΤΟΣ ΚΑΙ ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΣΗΣ ΜΕ ΕΥΓΕΝΕΣ ΜΕΤΑΛΛΟ

Α.Ι. Τσιότσιας[1], Ν.Δ. Χαρισίου[1], Α. Μπέτσκα[1], V. Sebastian[2], Κ. Πολυχρονοπούλου[3], Μ.Α. Γούλα[1,*]

[1]Εργαστήριο Εναλλακτικών Καυσίμων και Περιβαλλοντικής Κατάλυσης (LAFEC), Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας, 50100, Κοίλα, Κοζάνης

[2]Department of Chemical Engineering and Environmental Technology, Universidad de Zaragoza, Campus Río Ebro-Edificio I+D, 50018 Zaragoza, Spain

[3]Department of Mechanical Engineering, Khalifa University of Science and Technology, Abu Dhabi, P.O. Box 127788, UAE

*mgoula@uowm.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η αξιοποίηση του CO2 μέσω της υδρογόνωσης του για την παραγωγή συνθετικού φυσικού αερίου βρίσκει εφαρμογή στην αποθήκευση της ανανεώσιμης ενέργειας, αλλά και σε διαστημικές αποστολές [1]. Οι καταλύτες με βάση το νικέλιο (Ni) προτιμώνται για την αντίδραση αυτή λόγω του χαμηλού τους κόστους, ενώ η χρήση CeO2 και τροποποιημένου CeO2 ως υπόστρωμα οδηγεί σε ιδιαίτερα ενεργούς και εκλεκτικούς καταλύτες Ni, λόγω της ικανότητας της CeO2 να δεσμεύει και να ενεργοποιεί το CO2, αλλά και της μεγάλης κινητικότητας των πλεγματικών ατομών οξυγόνου [2,3]. Η τροποποίηση της μεθόδου σύνθεσης του υποστρώματος και η εισαγωγή δεύτερου μετάλλου (διμεταλλικοί καταλύτες) μπορεί επίσης να ευνοήσει την καταλυτική ενεργότητα [1-3]. Στην παρούσα εργασία, η μεθανοποίηση του CO2 πραγματοποιήθηκε με τη χρήση καταλυτών Ni (10% Ni) και Ni-Ru (10% Ni, 1% Ru) υποστηριγμένων σε CeO2 τροποποιημένο με Pr (10% κατά mol). Το υπόστρωμα Ce0.9Pr0.1O2-δ παρασκευάστηκε με διάφορες μεθόδους τύπου sol-gel, όπως citrate sol-gel, Pechini και modified Pechini. Οι μέθοδοι citrate sol-gel και Pechini οδήγησαν σε μικρούς πόρους στο υπόστρωμα, οι οποίοι μπλοκάρονταν εύκολα μετά τον εμποτισμό του Ni, οδηγώντας σε μεγάλη πτώση του πορώδους και δημιουργία μεγάλων νανοσωματιδίων Ni. Αντίθετα, η μέθοδος modified Pechini οδήγησε σε μέσο-/μακροπορώδη δομή με μεγάλο όγκο πόρων, κάτι που ευνόησε τη δημιουργία μικρών νανοσωματιδίων Ni (≈ 12 nm). Σαν αποτέλεσμα της διατήρησης του πορώδους, της καλύτερης διασποράς του Ni, αλλά και της πληθώρας επιφανειακών βασικών θέσεων χαμηλής ισχύος, ο καταλύτης Ni υποστηριγμένος σε Ce0.9Pr0.1O2-δ παρασκευασμένο με μέθοδο modified Pechini εμφάνισε αρκετά μεγαλύτερη καταλυτική ενεργότητα. Η περαιτέρω τροποποίηση του καταλύτη με εισαγωγή 1% Ru οδήγησε σε περαιτέρω αύξηση της καταλυτικής ενεργότητας, ιδιαίτερα σε χαμηλές θερμοκρασίες, ενώ ο διμεταλλικός καταλύτης Ni-Ru ήταν ιδιαίτερα σταθερός για 50 h στους 325 oC με τιμές μετατροπής > 80%. Σε αντίθεση με το Ni, το Ru βρέθηκε ατομικά διεσπαρμένο, ή με τη μορφή πολύ μικρών νανοσωματιδίων, στο διμεταλλικό καταλύτη, σχηματίζοντας με ετεροδομή απουσία σχηματισμού κράματος Ni-Ru.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Μεθανοποίηση του CO2, Καταλύτες Ni, Μέθοδος Σύνθεσης, Πορώδες, Διμεταλλικοί Καταλύτες.

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Vogt, C., Monai, M., Kramer, G.J., & Weckhuysen, B.M. (2019). *Nat. Catal.* 2 (3): 188-197.

[2] Siakavelas, G.I., Charisiou, N.D., AlKhoori, S., AlKhoori, A.A., Sebastian, V., Hinder, S.J., Baker, M.A., Yentekakis, I.V., Polychronopoulou, K., & Goula, M.A. (2021). *Appl. Catal. B: Environ.* 282: 119562.

[3] Tsiotsias, A.I., Charisiou, N.D., Yentekakis, I.V., & Goula, M.A. (2021). *Nanomaterials* 11 (1): 28

Αναρτημένη

DISCOVERY OF NOVEL POLYESTERASES CAPABLE TO DEGRADE PLASTIC WASTE

K. Makryniotis[1], E. Nikolaivits[1], G. Taxeidis[1], J. Nikodinovic-Runic[2], C. Gkountela[3], S. Vouyiouka[3], E. Topakas[1]

[1]kostasmakri@hotmail.com , Industrial Biotechnology & Biocatalysis Group, Biotechnology Laboratory, School of Chemical Engineering, National Technical University of Athens, Athens, Greece.

[2]Institute of Molecular Genetics and Genetic Engineering, University of Belgrade, Vojvode Stepe 444a, 11000 Belgrade, Serbia.

[3]Laboratory of Polymer Technology, School of Chemical Engineering, National Technical University of Athens, Athens, Greece.

* vtopakas@chemeng.ntua.gr

ABSTRACT

Synthetic plastics are polymer materials designed to be both formable and resistant, while produced with low-cost methods. Their extraodinery characteristics distinguish them, among materials, in all aspects of our everyday life with more than 350 million tones produced annually worldwide. Unfortunately since 1950, when their widespread production began, just 8% of plastic's total mass has been recycled, whereas about 60% has beed discarded to the environment, making them a global pollution threat [1]. Some of the most used and produced plastics are polyesters, such as the non-biodegradable poly(ethylene terephthalate) (PET), which is mainly used for bottle production. Other polyester plastics include the biodegradable poly(butylene succinate) (PBS), polycaprolactone (PCL), polyhydroxybutyrate (PHB) and polylactic acid (PLA), as well as the non-biodegradable polyester polyurethane (PU) [2]. The purpose of our research was to discover novel enzymes able to degrade these polymer materials, mainly through hydrolysis of their ester bonds, and to investigate the enzymes specificity in each polyester, in order to end up with polyesterases suitable for plastic-waste degradation. The candidate polyesterases were selected either using bioinformatics tools or from already known enzymes with esterolytic activity from literature, while commercial enzymes with proteolytic activity were also tested. As a result, eight enzymes in total were investigated and tested on the polyester plastics, including two well known PETases (IsPETase and leaf-branch compost cutinase, LCC), which were used as benchmark enzymes for PET degradation but also tested on other, new, polyester materials. The yield of degradation was evaluated by measuring plastic's weight loss, variation in molecular weight, through Gel Permeation Chromatography (GPC) and/or hydrolysis products concentration, through High Performance Liquid Chromatography (HPLC). Almost all enzymes showed promising depolymerase action in most materials, while in some cases the candidate polyesterases lead to stronger degradation than the known PET benchmark eznymes. Therefore, it is possible that these novel polyesterases could offer a vital solution contolling plastic's accumulation, specifically by creating synergistic enzyme cocktails for the degradation of polyester plastic-waste mixtures.

KEYWORDS: plastic, biodegradation, polyesterases, polyesters, polyethylene terephthalate

REFERENCES

[1] Geyer, R., Jambeck, J. & Law, K. L. (2017). Sci. Adv. 3 (7): 19-24.

[2] Pinto da Costa J., Rocha-Santos T., Duarte A. C. (2020). "Requested by the PETI committee The environmental impacts of plastics and micro-plastics use , waste and pollution : EU and national measures".

Προφορική

BLOOD RHEOLOGICAL MODELING: UNCERTAINTY QUANTIFICATION OF THE REGRESSION CALIBRATED PARAMETERS

C. Psevdos[1], G. Makrigiorgos[2], Y. Dimakopoulos[1,*], J. Tsamopoulos[1]
[1] Department of Chemical Engineering, University of Patras, Patras, Greece
[2] Chemical and Biomolecular Engineering Department, University of California, Berkeley, USA
* dimako@chemeng.upatras.gr

ABSTRACT

Being a complex suspension of various types of cells and proteins, blood demonstrates a profoundly non-Newtonian rheological behaviour [1]. Due to its importance in human physiology, this behaviour has been under heavy scrutiny over the last decades, resulting in the development of multiple rheological models that describe it from different aspects and to various degrees of accuracy. Despite the undeniably great effort put into developing such models, there seems to be a relatively small number of works focused on validating their ability to discriminate between healthy and pathological cases via means of sensitivity analysis (SA). This is especially true for the more complex models that encompass a large number of adjustable parameters in order to accurately depict the changes in blood shear and normal stresses as well as in viscosity under a plethora of varying conditions. Unlike simple constitutive models, whose few parameters are usually acquired directly from experimental data, the tuning of most multi-parametric differential models relies on some form of regression. While this procedure aids greatly in selecting a suitable set of parameters for the given experimental conditions, it provides no readily available information about their statistical properties (distribution shape, confidence intervals, etc.). This lack of information discourages the usage of powerful and widely available SA tools, which, no matter how sophisticated, are heavily reliant on such knowledge. In this work, we present a methodology of conducting uncertainty quantification (UQ) tasks on flows utilizing a thixo-elastoviscoplastic hemorheological model [2,3] that has been calibrated through Least-Squares Regression (LSR) on steady-state and transient experimental data of blood under different shear regimes.

KEYWORDS: sensitivity analysis, uncertainty quantification, hemorheology, model parameterization

Acknowledgments

This work is part of the Research Project "Multiscale modeling for the autoregulation of Microvessels, CARE" which was supported by the Hellenic Foundation for Research and Innovation (H.F.R.I.) under the "1st Call for H.F.R.I. Research Projects to support Faculty members and Researchers and the procurement of high-cost research equipment" (Project No. 81105).

REFERENCES

[1] Chien S., Usiami S., Dellenback R.J., & Gregersen M.I. (1970). Am J Physiol. 219(1):143-153
[2] Varchanis S., Makrigiorgos G., Moschopoulos P., Dimakopoulos Y. Tsamopoulos J. (2019). J Rheol. 63(4):609-639
[3] Giannokostas K., Moschopoulos P., Varchanis S., Dimakopoulos Y., Tsamopoulos J. (2020). Materials. 13(18):4184

Προφορική

ΕΝΑΠΟΘΕΣΗ ΚΑΘΟΔΙΚΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΔΙΩΝ LSM-YSZ ΣΕ ΚΕΡΑΜΙΚΑ ΔΙΣΚΙΑ YSZ ΜΕ ΤΗΝ ΤΕΧΝΙΚΗ ΨΕΚΑΣΜΟΥ ΜΕΛΑΝΗΣ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ ΗΛΕΚΤΡΟΧΗΜΙΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΣΥΜΜΕΤΡΙΚΩΝ ΚΑΘΟΔΙΚΩΝ ΚΥΨΕΛΩΝ ΣΤΕΡΕΩΝ ΟΞΕΙΔΙΩΝ

Μ. Χαραλαμπάκης[1,3], Λ. Ζουρίδη[2,3], Ι. Γκαραγκούνης[4,5], Α. Βούρρος[4,5], Γ. Μαρνέλλος[4,5], Β. Μπίνας[3,6*]

[1]Τμήμα Χημείας, Πανεπιστήμιο Κρήτης, Ηράκλειο, Ελλάδα
[2]Τμήμα Επιστήμης και Τεχνολογίας Υλικών, Πανεπιστήμιο Κρήτης, Ηράκλειο, Ελλάδα
[3]Ινστιτούτο Ηλεκτρονικής Δομής και Λέιζερ, Ίδρυμα Τεχνολογίας και Έρευνας, Ηράκλειο, Ελλάδα
[4]Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας, Κοζάνη, Ελλάδα
[5]Ινστιτούτο Χημικών Διεργασιών και Ενεργειακών Πόρων, Κέντρο Τεχνολογίας & Έρευνας, Θεσσαλονίκη, Ελλάδα
[6]Τμήμα Φυσικής, Πανεπιστήμιο Κρήτης, Ηράκλειο, Ελλάδα
binasbill@iesl.forth.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η αυτοματοποίηση της διαδικασίας κατασκευής κυψελών καυσίμου στερεών οξειδίων (SOFC) μέσω τεχνικών προσθετικής κατασκευής (AM) είναι ιδιαίτερα σημαντική για την κλιμάκωση και μείωση του κόστους παραγωγής τους, συμβάλλοντας στην ευρύτερη εξάπλωση της τεχνολογίας.[1] Η τεχνική εκτύπωσης ψεκασμού μελάνης (IJP) αποτελεί μία αυτοματοποιημένη και οικονομική μέθοδο προσθετικής κατασκευής για την εναπόθεση λεπτών υμενίων, κατάλληλη για την χρήση στην κατασκευή παραγωγή μοναδιαίων κυψελών SOFC.[2] Στην παρούσα μελέτη παρασκευάστηκαν συμμετρικές κυψέλες τύπου καθόδου / ηλεκτρολύτη / καθόδου, χρησιμοποιώντας εμπορική σκόνη LSM-YSZ (Fuel Cell Materials), επεξεργασμένη με μύλο άλεσης για μείωση της κοκκομετρίας στη νάνο κλίμακα. Η εναπόθεση πραγματοποιήθηκε σε λεπτά συμπαγή κεραμικά δισκία YSZ πάχους ~ 300 μm, τόσο με την τεχνική IJP όσο και SP (screen printing) για λόγους σύγκρισης. Για την παρασκευή μελάνης LSM-YSZ για χρήση σε IJP, αναπτύχθηκαν υδατικά αιωρήματα με κατάλληλες φυσικοχημικές ιδιότητες. Έτσι παρασκευάστηκαν συμμετρικά ηλεκτρόδια πάχους 9 μm και φαινόμενης επιφάνειας 1 cm^2 και αντίστοιχα ηλεκτρόδια με την τεχνική SP, της οποίας η διαδικασία δύναται να βρεθεί σε παλαιότερες εργασίες.[3] Πριν τη διεξαγωγή των ηλεκτροχημικών μετρήσεων, τα εναποτεθειμένα ηλεκτρόδια και οι συμμετρικές κυψέλες που κατασκευάστηκαν χαρακτηρίστηκαν με την τεχνική SEM-EDS, για να διερευνηθούν τα πάχη, η ομοιομορφία εναπόθεσης, η μορφολογία και το πορώδες των ηλεκτροδίων.

Για την ηλεκτροχημική απόδοση των συμμετρικών κυψελών χρησιμοποιήθηκαν οι πειραματικές τεχνικές πόλωσης ηλεκτροδίου και φασματοσκοπίας εμπέδησης σύνθετης αντίστασης σε πειράματα απλού θαλάμου, σε ατμόσφαιρα συνθετικού αέρα στο θερμοκρασιακό εύρος 650 – 850 ºC. Η ηλεκτροχημική απόδοση των συμμετρικών κυψελών με την τεχνική IJP βρέθηκε να είναι εφάμιλλη των συμβατικών κυψελών της τρέχουσας τεχνολογικής στάθμης και κατά πολύ μεγαλύτερη της απόδοσης των κυψελών που παρασκευάστηκαν με την τεχνική SP, λόγω των σημαντικά χαμηλότερων ωμικών και ηλεκτροδιακών αντιστάσεων των κυψελών IJP. Οι διαφορές μάλιστα στην ηλεκτροχημική απόδοση γινόταν εντονότερες με αύξηση της θερμοκρασίας. Οι μετρήσεις φασματοσκοπίας εμπέδησης σύνθετης αντίστασης έδειξαν ότι και στις δύο περιπτώσεις οι ωμικές αντιστάσεις είναι μεγαλύτερες των ηλεκτροδιακών αντιστάσεων με τις τελευταίες να καθορίζονται κυρίως από τα προβλήματα διάχυσης των χημικών και ιοντικών ειδών.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Εκτύπωση ψεκασμού μελάνης, Κυψέλες καυσίμου στερεών οξειδίων, Συμμετρική καθοδική κυψέλη καυσίμου, Ηλεκτροχημική απόδοση

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η εργασία υλοποιήθηκε στο πλαίσιο του έργου «Απευθείας Μετατροπή Βιομάζας σε Ηλεκτρική Ενέργεια στην περιοχή της Μεσογείου διαμέσου Κυψελών Καυσίμου Εσωτερικής Καταλυτικής Αεριοποίησης» (DB-SOFC, κωδικός έργου: T8ΕΡΑ2-00005) της Δράσης Εθνικής Εμβέλειας «ERA-NETS 2018 - ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ Ε&Τ ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑ - ΠΡΑΞΗ ΕΠΙΧΟΡΗΓΗΣΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΩΝ ΦΟΡΕΩΝ ΠΟΥ ΣΥΜΜΕΤΕΙΧΑΝ ΕΠΙΤΥΧΩΣ ΣΕ ΚΟΙΝΕΣ ΠΡΟΚΗΡΥΞΕΙΣ ΥΠΟΒΟΛΗΣ ΠΡΟΤΑΣΕΩΝ ΤΩΝ ΕΥΡΩΠΑΪΚΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ ERA-NETS» που συγχρηματοδοτήθηκε από το Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης (ΕΤΠΑ) της Ευρωπαϊκής Ένωσης και εθνικούς πόρους μέσω του Ε.Π. Ανταγωνιστικότητα, Επιχειρηματικότητα & Καινοτομία (ΕΠΑνΕΚ).

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Tai, X. Y. et al. (2019) *Fuel Cells*. DOI: 10.1002/fuce.201900164
[2] L. Zouridi et al. (2022). *Adv. Mater. Technol.*. DOI: 10.1002/admt.202101491
[3] C. Athanasiou et al. (2019) *Int. J. Hydrog. Energy*. DOI: 10.1016/j.ijhydene.2019.06.144

Προφορική

Δυναμική μοντελοποίηση και έλεγχος διεργασιών δέσμευσης CO_2 με διαλύτες αλλαγής φάσης

Παναγιώτης Καζεπίδης [1,2], Αθανάσιος Ι. Παπαδόπουλος [1*], Παναγιώτης Σεφερλής [1,2]
[1]Ινστιτούτων Χημικών Διεργασιών & Χημικών Πόρων (ΙΔΕΠ), ΕΚΕΤΑ, Θεσσαλονίκη, Ελλάδα
[2]Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών, Α.Π.Θ., Θεσσαλονίκη, Ελλάδα
*spapadopoulos@certh.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Οι διεργασίες απορρόφησης/εκρόφησης που βασίζονται σε διαλύτες αποτελούν μία ώριμη τεχνολογία για τη δέσμευση CO_2 από απαέρια καύσης. Μία νέα τεχνολογία για αυτές τις διεργασίες είναι η χρήση διαλυτών αλλαγής φάσης (Phase-Change Solvents PCSs), οι οποίοι μειώνουν σημαντικά τις ενεργειακές απαιτήσεις αναγέννησης του διαλύτη και δίνουν τη δυνατότητα της ευρείας βιομηχανικής χρήσης τέτοιων συστημάτων. Τα χαρακτηριστικά και η συμπεριφορά των PCSs ερευνώνται συστηματικά και νέες μελέτες δημοσιεύονται συχνά τα τελευταία χρόνια[1]. Σήμερα, υπάρχει σημαντικό κενό στον έλεγχο αυτών των πολύπλοκων συστημάτων. Η ύπαρξη δύο υγρών φάσεων μπορεί να αυξήσει την πολυπλοκότητα της διεργασίας, αλλά προσφέρει πολλά πλεονεκτήματα στις ενεργειακές απαιτήσεις και νέες δυνατότητες ελέγχου στη δυναμική μοντελοποίηση.

Ο στόχος αυτής της εργασίας είναι να διερευνήσει και να χρησιμοποιήσει τις δυνατότητες ελέγχου των διεργασιών δέσμευσης CO2 που βασίζονται σε διφασικούς διαλύτες. Ένα δυναμικό μοντέλο αναπτύσσεται με τη βοήθεια ενός υπάρχοντος μοντέλου Ισορροπίας Ατμών-Υγρού-Υγρού (VaporLiquid-Liquid VLLE) [2] που βασίζεται στην τεχνική της Ορθογώνιας Ταξιθεσίας σε Πεπερασμένα Στοιχεία (Orthogonal Collocation on Finite Elements OCFE). Το σύνθετο δυναμικό μοντέλο λαμβάνει υπόψη τόσο τη μοριακή όσο και την ενεργειακή συσσώρευση (holdup) στην υγρή φάση σε όλη τη διεργασία. Η χρήση ενός βέλτιστου προβλεπτικού ελεγκτή (Model Predictive Controller MPC) είναι μία προηγμένη μέθοδος για τον έλεγχο διεργασιών, ενώ ικανοποιεί και ένα σύνολο περιορισμών. Για το σκοπό αυτό, εφαρμόζεται ένας οικονομικός MPC σε μία διεργασία δέσμευσης CO2 που χρησιμοποιεί ένα μίγμα PCS, το οποίο αποτελείται από N-κυκλοεξυ-1, 3-προπανοδιαμίνης (S1N) και N, N-διμεθυλο-κυκλοεξυλαμίνης (DMCA). Το διάγραμμα ροής της δυναμικής διεργασίας με το μίγμα S_1N/DMCA σε σχέση με το VLLE μοντέλο περιλαμβάνει την προσθήκη μίας δεξαμενής για τον έλεγχο της διαδικασίας, η οποία τοποθετείται πριν από την τροφοδοσία του ρεύματος ανακύκλωσης στη στήλη απορρόφησης. Ο διαχωριστής φάσης που αποτελεί μέρος και της VLLE διεργασίας είναι η δεύτερη δεξαμενή της διαδικασίας. Για να υπάρχει μία ρεαλιστική προσέγγιση ελέγχου, ο MPC χρησιμοποιεί μεταβλητές ελέγχου που μπορούν να μετρηθούν σε οποιαδήποτε πραγματική βιομηχανική εφαρμογή. Πιο συγκεκριμένα, οι μετρούμενες μεταβλητές είναι η θερμοκρασία στην κορυφής της στήλης απογύμνωσης και η θερμοκρασία του πυθμένα της στήλης απορρόφησης. Ο MPC ελέγχει τη διεργασία αποτελεσματικά χειραγωγώντας τη λειτουργία του αναβραστήρα και τη ροή του ρεύματος ανακύκλωσης στη στήλη απορρόφησης. Συμπερασματικά, αυτή η εργασία καλύπτει μία ανεξερεύνητη περιοχή στις διεργασίες δέσμευσης CO_2 που βασίζονται σε PCS και ενισχύει τις δυνατότητες βιομηχανικής εφαρμογής τους.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: δέσμευση CO2, διαλύτες αλλαγής φάσης, MPC, βέλτιστος σχεδιασμός, βέλτιστο δυναμικό μοντέλο

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Papadopoulos, A.I., Perdomo, F.A., Tzirakis, F., Shavalieva, G.,Tsivintzelis, I., Kazepidis, P., Nessi, E., Papadokonstantakis, S.,Seferlis, P., Galindo, A., Jackson, G., Adjiman, C.S., (2020): Molecular engineering of sustainable phase-change solvents:from digital design to scaling-up for CO_2 capture, Chem. Eng.J., 127624, http://dx.doi.org/10.1016/j.cej.2020.127624.
[2] Kazepidis, P., Papadopoulos, A.I., Tzirakis, F., Seferlis P., (2021): Optimum design of industrial post-combustion CO2 capture processes using phase-change solvents, Chem. Eng.Res. Des., 75 (209-222), https://doi.org/10.1016/j.cherd.2021.08.036

Αναρτημένη

ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΠΟΛΥ-ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΩΝ ΚΡΥΣΤΑΛΛΩΝ ΜΕ ΣΥΝΔΥΑΣΜΟ ΠΑΡΑΤΕΤΑΜΑΝΗΣ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑΣ ΚΑΙ ΜΑΓΝΗΤΙΚΩΝ ΙΔΙΟΤΗΤΩΝ

Σ.Θ. Τσαντής[1], Γ. Καστρινάκη[2], Β. Ζασπάλης[2,3], Χ. Σαραφίδης[4], Χ. Χατζηδούκας[3], Σ.Ν. Γιαννόπουλος[1,*]

[1] ITE/IEXMH, Σταδίου, 26504, Πλατάνι, Πάτρα

[2] ΕΑΥ/ΙΔΕΠ/ΕΚΕΤΑ, 57001, Θέρμη, Θεσσαλονίκη

[3] Τμήμα Χημικών Μηχανικών, ΑΠΘ, 54124, Θεσσαλονίκη

[4] Τμήμα Φυσικής, ΑΠΘ, 54124, Θεσσαλονίκη

*sny@iceht.forth.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η εκτεταμένη βιομηχανοποίηση και ο συνεχόμενος ρυθμός ανάπτυξης του πληθυσμού έχουν οδηγήσει σε τεράστιες απαιτήσεις σε ενέργεια με δυσμενείς επιπτώσεις για το περιβάλλον [1]. Η γεωργική βιομηχανία ευθύνεται, επίσης, για ένα μεγάλο ποσοστό εκπομπών CO_2. Τα τελευταία χρόνια η εναγώνια αναζήτηση εναλλακτικών πηγών ενέργειας για τη μείωση των εκπομπών CO_2 σε συνδυασμό με την αναζήτηση νέων υλικών και πρώτων υλών για τη βιομηχανία, έχει οδηγήσει τη γεωργική βιομηχανία στην αναζήτηση αποδοτικότερων τρόπων διασφάλισης και παραγωγής τροφίμων. Σε αυτή την αναζήτηση τα μικροφύκη έχουν προταθεί ως μια πιθανή εναλλακτική πηγή τροφής, τόσο για τον άνθρωπο όσο και για τα ζώα [2].

Η παρούσα εργασία σχετίζεται με την ανάπτυξη πολύ-λειτουργικών υλικών που συνδυάζουν φωτονικές και μαγνητικές ιδιότητες. Στόχος είναι η παρασκευή κρυστάλλων που παρουσιάζουν το φαινόμενο της παρατεταμένης εκπομπής ακτινοβολίας (long-persistence luminescence) με σκοπό τη χρήση τους σε καλλιέργειες μικροφυκών προκειμένου να αυξηθεί ο ρυθμός ανάπτυξης υπό συνθήκες έλλειψης ή μείωσης της έντασης της φωτεινής ακτινοβολίας (ηλιακής ή τεχνητής). Τα υλικά αυτά σχεδιάστηκαν ώστε να ενεργοποιούνται μέσω της διέγερσης από διάφορες πηγές ακτινοβολίας (UV ή/και ηλιακό φως) και να εκπέμπουν για ικανό χρονικό διάστημα μετά την παύση της διέγερσης. Επιπρόσθετα, για τον ορθολογικό χειρισμό των υλικών στις καλλιέργειες έλαβε χώρα η τροποποίηση τους ώστε να αποκτήσουν μαγνητικές ιδιότητες για την αποτελεσματική ανάκτηση και επαναχρησιμοποίησή τους.

Για τον σκοπό αυτό, επιλέχθηκε η κρυσταλλική ένωση $CaAl_2O_4:Eu^{2+}$, Nd^{3+} . Υπό τη διέγερση ακτινοβολίας κατάλληλου μήκους κύματος, η ένωση εκπέμπει ακτινοβολία η οποία διατηρείται για ικανό χρονικό διάστημα (afterglow),[3] και επικαλύπτει σε σημαντικό βαθμό το φωτοσυνθετικό εύρος (380-750 nm) ανάπτυξης των μικροφυκών. Μελετήθηκαν διάφορες παράμετροι για τη βελτιστοποίηση της εκπεμπόμενης έντασης ακτινοβολίας συναρτήσει διάφορων πηγών διέγερσης (UV, Vis, ηλιακή ακτινοβολία). Παράλληλα, οι κρύσταλλοι τροποποιήθηκαν μέσω της πρόσδεσης μαγνητικών νανοσωματιδίων, ώστε να συνδυάζουν ταυτόχρονα οπτικές και μαγνητικές ιδιότητες. Μελετήθηκε η βελτιστοποίηση ως προς την ποσότητα του προσδετικού υλικού, η διαδικασία ανάμιξης των νανοσωματιδίων με το προσδετικό υλικό και τους φωτονικούς κρυστάλλους, καθώς και η ελάχιστη ποσότητα νανοσωματιδίων για τη μαγνητική προσκόλληση του υβριδικού υλικού σε στερεή κατάσταση σε μαγνήτη. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι οπτικές ιδιότητες δεν επηρεάζονται σημαντικά μετά την τροποποίηση του υλικού με μαγνητικά νανοσωματίδια.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Πολυ-λειτουργικά υλικά, κρύσταλλοι παρατεταμένη φωταύγειας, μαγνητικά σωματίδια

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Grübler. A., (2015). *Technology and global change, Cambridge University Press.*

[2] Weissner, W., Schnepf, E., Starr, R. C. (1995). *Algae, Environment and Human Affairs., Biopress.*

[3] Zhang, M., F, Li., Y, Lin, Y., Li. Y, Shen, Y. (2021). *J. Rare Earths*. 39(8): 930-937.

Προφορική

ΜΗΚΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΜΗ-ΝΕΥΤΩΝΙΚΩΝ ΡΟΩΝ ΣΕ ΣΩΛΗΝΕΣ ΚΑΙ ΚΑΝΑΛΙΑ

Χ. Λαμπρίδη[1], Α. Συράκος[1,*], Γ. Γεωργίου[2]

[1]Τμήμα Μηχανικών Μηχανολογίας και Κατασκευαστικής, Πανεπιστήμιο Κύπρου, Τ.Θ. 20537, 1678 Λευκωδία, Κύπρος

[2]Τμήμα Μαθηματικών και Στατιστικής, Πανεπιστήμιο Κύπρου, Τ.Θ. 20537, 1678 Λευκωδία, Κύπρος

*syrakos.alexandros@ucy.ac.cy

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η γνώση του μήκους που χρειάζεται να διανύσει μια ροή μέσα σε ένα σωλήνα ή κανάλι ώστε να αναπτυχθεί πλήρως είναι πολύ σημαντική σε πολλές εφαρμογές. Στις Νευτωνικές ροές, το μήκος ανάπτυξης ορίζεται ως εκείνη η απόσταση από την είσοδο του σωλήνα ή του καναλιού όπου η ταχύτητα στον άξονα συμμετρίας φτάνει το 99% της πλήρως αναπτυγμένης τιμής. Ωστόσο, αυτός ο ορισμός ενδέχεται να μην είναι κατάλληλος για μη-Νευτωνικές ροές, καθώς ρεολογικά φαινόμενα όπως είναι η ρεολέπτυνση και η ιξωδοπλαστικότητα μπορούν να συντελέσουν ώστε το πεδίο ταχύτητας κοντά στον άξονα συμμετρίας να αναπτύσσεται πιο γρήγορα απ' ότι κοντά στα τοιχώματα, λόγω του αυξημένου ιξώδους. Για το λόγο αυτό, στην βιβλιογραφία έχουν προταθεί εναλλακτικοί ορισμοί του μήκους ανάπτυξης, βασισμένοι στην εξέλιξη του πεδίου ταχύτητας, χωρίς εντούτοις κάποιος από αυτούς να επικρατήσει [1,2].

Στην παρούσα εργασία κατ' αρχήν δεικνύεται, μέσω αριθμητικών προσομοιώσεων, ότι το κλασικό μήκος ανάπτυξης βασισμένο στη ανάπτυξη της ταχύτητας κατά μήκος του άξονα συμμετρίας είναι ακατάλληλο και για εκθετικά ρευστά (power-law fluids), για λόγους αντίστοιχους με τα ιξωδοπλαστικά ρευστά [1,2]. Επιπλέον, προτείνεται ένας εναλλακτικός ορισμός του μήκους ανάπτυξης βασισμένος στην εξέλιξη των διατμητικών τάσεων στα τοιχώματα του σωλήνα / αγωγού. Άλλωστε, σε πολλές εφαρμογές η διατμητική τάση στα τοιχώματα είναι μια πιο κρίσιμη ποσότητα απ' ό,τι το πεδίο ταχύτητας (π.χ. ροή αίματος σε αρτηρίες). Συνεπώς αυτό το μήκος ανάπτυξης θα είναι χρήσιμο ακόμα και για Νευτωνικές ροές. Η ανάπτυξη ροής Νευτώνειων και μη Νευτώνειων ρευστών, όπως τα εκθετικά και τα ιξωδοπλαστικά τύπου Bingham, μελετάται τόσο σε σωλήνες όσο και σε κανάλια μέσω προσομοιώσεων πεπερασμένων στοιχείων για αριθμούς Reynolds έως 2000. Τα αποτελέσματα πεπερασμένων στοιχείων δείχνουν ότι σε ροές σε κανάλια, η ανάπτυξη των διατμητικών τάσεων στα τοιχώματα είναι πιο αργή από την ανάπτυξη της κεντρικής ταχύτητας και αυτό το φαινόμενο γίνεται πιο έντονο όσο αυξάνεται ο αριθμός Reynolds.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Μήκος ανάπτυξης, μη-Νευτωνική ροή, εκθετικό ρευστό, πεπερασμένα στοιχεία.

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] M. Philippou, Z. Kountouriotis and G.C. Georgiou (2016). Viscoplastic flow development in tubes and channels with wall slip. *J. Non-Newtonian Fluid Mech.* 234: 69-81.

[2] P. Panaseti and G.C. Georgiou (2017). Viscoplastic flow development in a channel with slip along one wall. *J. Non-Newtonian Fluid Mech.* 248: 8-22.

Αναρτημένη

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΥΑΛΩΔΟΥΣ ΜΕΤΑΠΤΩΣΗΣ ΟΡΓΑΝΙΚΩΝ ΣΥΣΤΑΤΙΚΩΝ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΩΝ ΣΩΜΑΤΙΔΙΩΝ ΜΕΣΩ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΕΩΝ ΜΟΡΙΑΚΗΣ ΔΥΝΑΜΙΚΗΣ

Π. Σιαχούλη[1,2], Κ. Σ. Καραδήμα[1,2], Β. Γ.Μ αυραντζάς[1,2,3], Σ. Ν. Πανδής[1,2]*

[1] Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Πατρών, Πάτρα, Ελλάδα

[2] Ινστιτούτο Επιστημών Χημικής Μηχανικής, ITE/IEXMH, Πλατάνι Πατρών, Ελλάδα

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Τα ατμοσφαιρικά σωματίδια αποτελούν ένα σημαντικό συστατικό της ατμόσφαιρας και επηρεάζουν τόσο το περιβάλλον όσο και την ανθρώπινη υγεία. Ένα σημαντικό ποσοστό της μάζας αυτών των σωματιδίων αποτελείται από πληθώρα πολύπλοκων οργανικών ενώσεων, οι περισσότερες από τις οποίες δεν έχουν ταυτοποιηθεί ακόμα. Οι οργανικές ενώσεις που απαντώνται στην ατμόσφαιρα περιέχουν μία ή περισσότερες χαρακτηριστικές ομάδες και οι φυσικοχημικές τους ιδιότητες καλύπτουν μια ευρεία περιοχή. Η θερμοκρασία υαλώδους μετάπτωσης (glass transition temperature, T_g) είναι μία από αυτές τις ιδιότητες και επιτρέπει την καλύτερη εκτίμηση της κατάστασης φάσης των σωματιδίων στην ατμόσφαιρα, η οποία ακολούθως επηρεάζει την ικανότητα των αεροζόλ να προσλαμβάνουν νερό, τον ρυθμό οξείδωσής τους, τη συμμετοχή τους σε ετερογενείς αντιδράσεις, κλπ. Ωστόσο, ο πειραματικός προσδιορισμός του T_g ατμοσφαιρικών οργανικών ενώσεων δεν είναι κατά κανόνα μια εύκολη διαδικασία λόγω της δυσκολίας σύνθεσής τους.

Οι προσομοιώσεις Μοριακής Δυναμικής (ΜΔ) αποτελούν μια υπολογιστική μέθοδο πρόβλεψης επιθυμητών χαρακτηριστικών ιδιοτήτων, με χαμηλότερο κόστος σε σχέση με τυπικά πειράματα.Σ την παρούσα εργασία, με τη βοήθεια της ΜΔ, μελετάμε το T_g οργανικών ενώσεων ατμοσφαιρικού ενδιαφέροντος. Οι πειραματικές μελέτες του T_g οργανικών ενώσεων που απαντώνται ως τώρα στη βιβλιογραφία παρουσιάζουν σημαντικές αποκλίσεις και στόχος της παρούσας εργασίας είναι η βαθύτερη κατανόηση του T_g αυτών των οργανικών ενώσεων μελετώντας τις εμπλεκόμενες αλληλεπιδράσεις και τη δυναμική αυτών με τη βοήθεια των προσομοιώσεων ΜΔ. Το T_g υπολογίζεται εφαρμόζοντας διαφορετικούς ρυθμούς ψύξης σε ένα εύλογο θερμοκρασιακό εύρος για πολλές ανεξάρτητες απεικονίσεις. Ταυτόχρονα με το T_g εκτιμούνται η πυκνότητα των σωματιδίων και οι μη-δεσμικές ενέργειες. Οι υπό μελέτη οργανικές ενώσεις έχουν διαφορετικό μήκος αλυσίδας και φέρουν διαφορετικές χαρακτηριστικές οργανικές ομάδες τόσο σε είδος (αλκοολομάδα, καρβοξυλομάδα κ.λπ.) όσο και σε πλήθος. Η επιλογή των οργανικών ενώσεων που μελετώνται επιτρέπει την εξαγωγή συμπερασμάτων για την επίδραση της παρουσίας της κάθε χαρακτηριστικής ομάδας στο T_g. Τα αποτελέσματα των προσομοιώσεων της ΜΔ συγκρίνονται με διαθέσιμα βιβλιογραφικά δεδομένα καθώς και με θεωρητικές ή εμπειρικές εξισώσεις υπολογισμού του.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Θερμοκρασία υαλώδους μετάπτωσης, Οργανικές ενώσεις, Μοριακή Δυναμική, Ατμοσφαιρικά σωματίδια

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Buseck, P. R., & Adachi, K. (2008).*E lements* 4 389-394.

[2] Koop, T., Bookhold, J., Shiraiwa, M., & Pöschl, U. (2011). *Phys. Chem. Chem. Phys.* 13:1 9238-19255.

[3] Rothfuss, N. E., & Petters, M. D. (2017). *Environ. Sci. Technol.* 51: 271-279.

Προφορική

TRADITIONAL GREEK PUDDING DESSERT WASTEWATER BIOTREATMENT USING ATTACHED GROWTH AEROBIC REACTORS

S. Patsialou[1], E. Politou[1], S. Noussis[1], D.V. Vayenas[2,3], A.G. Tekerlekopoulou[1,*]

[1]Department of Environmental Engineering, University of Patras, 2 G.Seferi Str,GR-30100 Agrinio, Greece
[2]Department of Chemical Engineering, University of Patras, Rio, GR-26504 Patras, Greece
[3]Institute of Chemical Engineering and High Temperature Chemical Processes (FORTH/ICE-HT), Stadiou Str., Platani, GR-26504 Patras, Greece
*atekerle@upatras.gr

ABSTRACT

Food industry is amongst the most pollutant industries, so there is a great need their wastewater to be processed. Biological degradation is one of the most promising methods of organic matter removal from such wastewaters. The main objective of this study is the treatment of the traditional Greek Pudding Dessert production line's wastewater (PDW – Pudding Dessert Wastewater) of a confectionery industry using a biological filter.

Experiments in attached growth pilot-scale biofilter were carried out under SBR operating mode with recirculation, using indigenous microorganisms originating from PDW. PDW is a highly polluting effluent containing high d-COD values (20,000-50,000 mg/L) and large amounts of fats and oils. Therefore, there is a need for proper treatment of PDW before being released into the environment. Experiments were performed using a wide range of feed concentrations (1000, 2500, 5500, 7500, 10,500 mg d-COD/L) and two different recirculation rates (0.5 and 1 L/min, corresponding to 226 $m^3/(m^2\ d)$ and 113 $m^3/(m^2\ d)$, respectively), to investigate the optimum operating conditions of the system.

High percentage removals of d-COD (75-92%), orthophosphates (61.7-99%) and sugars (89-99%) were achieved, for all the experiments performed. However, the maximum degradation rate of the organic load was achieved for the feed concentration of 5500 mg/L. Specifically, values of 244.8 and 221.3 mg d-COD/(L/h) were achieved for the recirculation rates of 0.5 and 1L/min, respectively. It should be mentioned that the operating cycle time in the packed pilot-scale filter for the feed concentration of 5500 mg/L was not exceeded 20 hours, for both recirculation rates tested.

This is a first attempt to transform scientific knowledge to technology and produce a pilot- scale prototype of a biological filter for PDW degradation. The use of mixed indigenous microorganisms from PDW provides a certain advantage and ensures durability under various operating conditions, while attached growth reactor under SBR operating mode with recirculation proved to be a very effective operating mode since it ensured high removal rates.

KEY WORDS: pudding dessert wastewater, biological degradation, indigenous microorganisms, attached-growth reactor

Προφορική

Interstitial flow instabilities during steady-state two phase flow in microfluidic pore network models

Nikos Karadimitriou[1], Marios Valavanides[2], Holger Steeb[1]

[1] Institute of Applied Mechanics, University of Stuttgart, Germany
[2] Dept. of Civil Engineering, University of West Attica, Greece

ABSTRACT

During an on-going laboratory study we examine the applicability of a recently proposed flow-rate dependent relative permeability scaling model (DeProF) in describing immiscible two-phase flows in artificial 2D microfluidic networks, across different flow regimes and for different NWP/WP systems. Scope is to assess the potential of some inherent characteristic invariants of the proposed scaling model in revealing the interstitial flow structure from external measurements (black-box measurements).

We constructed a set of Poly-Di-Methyl-Siloxane (PDMS) micromodel slabs incorporating different pore structures. We used different model liquid phases and appropriately tuned the viscosities to scan a variety of flow conditions in terms of capillary number and flow rate ratio. For every run under fixed flow rate conditions, we keep track of the evolution of the external pressure gradient values until dynamic equilibrium is reached. The latter is indicated by reaching a constant pressure gradient for each phase. We use this value to calculate the pair of relative permeabilities and the corresponding energy efficiency of the process (defined as the NWP flow rate per unit of hydraulic power supplied externally to the process). We scan a wide range of flow conditions and we detect the critical flow rate ratio per capillary number value, in order to reveal the locus of critical flow conditions (where energy efficiency takes maximum values), for the systems examined. In addition, we keep track of the interstitial flow structure by taking snapshots at an appropriate rating.

During the simultaneous injection of both fluids at constant flow rates we have observed a persistent evolution of interstitial flow instabilities from the onset of injection to the point where dynamic equilibrium settles in. These instabilities have been detected by observing pressure fluctuations at the inlet tubes. The pressure fluctuations at the WP and NWP inlets evolve with time as the process attains a fully developed interstitial flow structure. As said, the immiscible flow is maintained at constant flow rates; nevertheless, we observe a systematic behavior indicating different degrees of attenuation, that can vary from underdamped, through critically damped, to overdamped response, depending on flow conditions (capillary number and flow rate ratio) and system properties (viscosity ratio, wettability, pore network structure). This systematic behavior can be modelled by considering a mechanical system on a spring to n/w-menisci, pending mass to n/w-density ratio and viscosity drag to n/w viscosity ratio equivalence.

Αναρτημένη

ΒΙΟΑΠΟΘΕΙΩΣΗ ΤΟΥ ΔΙΒΕΝΖΟΘΕΙΟΦΑΙΝΙΟΥ ΑΠΟ ΜΗ ΑΝΑΠΤΥΣΣΟΜΕΝΑ ΚΥΤΤΑΡΑ ΤΟΥ ΒΑΚΤΗΡΙΟΥ *Rhodococcus erythropolis* IGTS8

Κ. Δήμος[1] , Γ. Πρασούλας[1], M. Bautista Pulido [1], Σ. Καλαντζή[1], Δ. Κέκος[1], Δ. Μαμμά[1]*

[1]Εργαστήριο Βιοτεχνολογίας, Σχολή Χημικών Μηχανικών, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Ηρώων Πολυτεχνείου 9, 15780, Πολυτεχνειούπολη Ζωγράφου

* dmamma@chemeng.ntua.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η πετροχημική βιομηχανία βρίσκεται τα τελευταία χρόνια αντιμέτωπη με την ανάγκη δραστικής μείωσης των εκπομπών διοξειδίου του θείου (SO_2) που προκύπτουν από την καύση των θειούχων οργανικών ενώσεων στα διάφορα είδη πετρελαϊκών καυσίμων. Το όριο των 10 ppm περιεκτικότητας θείου στα υγρά καύσιμα κίνησης που έχει επιβληθεί ήδη από το 2010 (π.χ. Directive 2009/30/EC) έχει αυξήσει δραματικά το κόστος αποθείωσης. Η βιολογική αποθείωση (BioDeSulfurization - BDS) προβάλει ως μια περιβαλλοντικά φιλική και χαμηλών ενεργειακών απαιτήσεων διεργασία αποθείωσης πετρελαϊκών κλασμάτων, η οποία μπορεί να εφαρμοστεί συμπληρωματικά της κλασικά εφαρμοζόμενης υδρογονοαποθείωσης (HDS). Επιλεγμένα μικροβιακά στελέχη που μπορούν και διασπούν τις θειούχες ενώσεις του πετρελαίου καταναλώνοντας το θείο που περιέχεται σε αυτές, μέσω των μεταβολικών μονοπατιών Kodama και 4S. Τεχνολογικό ενδιαφέρον παρουσιάζει μόνο το μονοπάτι 4S καθώς οδηγεί σε πλήρη απομάκρυνση του θείου χωρίς να επηρεάζεται το ανθρακικό περιεχόμενο του επεξεργαζόμενου καυσίμου [1, 2].

Στα πλαίσια της παρούσας εργασίας μελετήθηκε η δυνατότητα αποθείωσης διβενζοθειοφαινίου (DBT) και του αλκυλιωμένου παραγώγου του, 4,6-διμέθυλ-διβενζοθειοφαινείου (4,6DMDBT) από μη αναπτυσσόμενα κύτταρα (resting cells) του βακτηρίου *Rhodococcus erythropolis* IGTS8. Η βιοαποθείωση πραγματοποιήθηκε σε αντιδραστήρα στήλης φυσαλίδων. Μελετήθηκαν παράγοντες που επηρεάζουν την βιο-αποθείωση του DBT όπως ο ρυθμός αερισμού στο σύστημα, η αναλογία οργανικής/υδατικής φάσης, το pH της υδατικής φάσης, η συγκέντρωση του DBT και του 4,6DMDBT, η αναστολή της αποθειωτικής ικανότητας των κυττάρων από τον τελικό προϊόν αποθείωσης του DBT (υδροξυδιφαινύλιο, 2-HBP) και η δυνατότητα επαναχρησιμοποίησης των κυττάρων σε δεύτερο κύκλο αποθείωσης. Συμπερασματικά, ρυθμός αερισμού στα επίπεδα του 1 vvm οδηγεί σε ικανοποιητικά ποσοστά αποθείωσης του DBT από τα μη αναπτυσσόμενα κύτταρα του βακτηρίου. Η αύξηση του ποσοστού της οργανικής φάσης μειώνει τα επίπεδα αποθείωσης του DBT, ενώ η τιμή του pH στο εύρος τιμών pH που εξετάστηκαν δεν επηρεάζει σημαντικά την αποθείωση. Η αύξηση της συγκέντρωσης του DBT ή του 4,6DMDBT οδηγεί σε μείωση του τελικού ποσοστού αποθείωσης, ενώ η αποθειωτική ικανότητα των κυττάρων δεν φάνηκε να επηρεάζεται σημαντικά από την παρουσία 2-HBP μέχρι συγκέντρωσης 1 mM. Η επαναχρησιμοποίηση των κυττάρων είναι εφικτή, με μικρότερη όμως αποτελεσματικότητα.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: βιο-αποθείωση, διβενζοθειοφαίνειο, Rhodococcus erythropolis IGTS8, αντιδραστήρας στήλης φυσαλίδων

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Mohabeli, G., & Ball, A.S. (2016). *Int. Biodeter. Biodegr.*. 110: 163-180.
[2] Sadare, O.O., Obazu, F. Daramola, M.O. (2017). *Environments* 4: 85.

Αναρτημένη

ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΜΕΓΕΘΟΥΣ ΤΩΝ ΕΛΑΙΩΔΩΝ ΣΤΑΓΟΝΙΔΙΩΝ ΤΟΥ ΜΕΓΕΘΟΥΣ ΤΩΝ ΣΩΜΑΤΙΔΙΩΝ ΤΩΝ ΔΡΑΣΤΙΚΩΝ ΟΥΣΙΩΝ ΚΑΙ ΤΑΥΤΟΠΟΙΗΣΗ ΤΟΥΣ ΣΤΗΝ ΚΡΕΜΑ TRAVOCORT®

Μ. Γιάγκου[1], Μ. Λυκούρας[1], Μ. Όρκουλα[1], Χ. Κοντογιάννης[1,2,*]

[1]Τμήμα Φαρμακευτικής, Πανεπιστήμιο Πατρών, Πάτρα, Ελλάδα

[2]Ινστιτούτο Επιστημών Χημικής Μηχανικής, ΙΤΕ, Πάτρα, Ελλάδα

* kontoyan@upatras.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η φαρμακευτική κρέμα Travocort®, που περιέχει τις δραστικές ουσίες Νιτρική Ισοκοναζόλη και Βαλερική Διφθοριοκορτολόνη, αποτελεί ένα γαλάκτωμα o/w, το οποίο χρησιμοποιείται σε φλεγμονώδεις και εκζεματικές παθήσεις του δέρματος. Η ελαιώδης φάση της κρέμας απαντάται σε μορφή σταγονιδίων, μέσα στα οποία εγκλωβίζονται τα σωματίδια των δραστικών ουσιών. Ο ρυθμός απορρόφησης των δραστικών ουσιών, καθώς και η διαπερατότητά τους από τις διαφορετικές στιβάδες του δέρματος και κατά επέκταση η αποτελεσματικότητα και η ασφάλεια της κρέμας εξαρτώνται από το μέγεθος των σωματιδίων των δραστικών ουσιών [1] και από αυτό των ελαιωδών σταγονιδίων [2]. Η κύρια τεχνική για τον προσδιορισμό των μεγεθών αυτών είναι η οπτική μικροσκοπία. Συχνά, όμως, αντιμετωπίζονται προβλήματα στην ανίχνευση των σωματιδίων, καθώς εγλωβίζονται και συσσωματώνονται μέσα στα ελαιώδη σταγονίδια, αλλά και στην παρατήρηση και στον προσδιορισμό του μεγέθους των ελαιωδών σταγονιδίων εξαιτίας της δυσκολίας στην προετοιμασία του δείγματος, που οφείλεται στη φύση και στη φυσική αστάθεια των κρεμών [3, 4].

Στόχος της παρούσας μελέτης αποτέλεσε η ανάπτυξη κατάλληλης μεθοδολογίας για τη μέτρηση του μεγέθους των ελαιωδών σταγονιδίων, καθώς και των σωματιδίων των δραστικών ουσιών, στις κρέμες Travocort®. Για την επίτευξη του στόχου αυτού χρησιμοποιήθηκαν οι τεχνικές της οπτικής μικροσκοπίας φωτεινού πεδίου και της οπτικής μικροσκοπίας πολωμένου φωτός. Η εφάπλωση μικρής ποσότητας κρέμας σε λεπτή στιβάδα πάνω σε αντικειμενοφόρο πλάκα χωρίς τη χρήση καλυπτρίδας δεν οδήγησε σε θραύση των ελαιωδών σταγονιδίων και συνεπώς, επέτρεψε την παρατήρησή τους και τον προσδιορισμό του μεγέθους τους με ημιαυτοματοποιημένο τρόπο σε κρέμες Travocort® μέσω της οπτικής μικροσκοπίας φωτεινού πεδίου. Τα σωματίδια των δραστικών ουσιών, όμως, ήταν εγκλωβισμένα μέσα στα ελαιώδη σταγονίδια και δεν μπορούσαν να διακριθούν με τη μέθοδο αυτή. Χρησιμοποιώντας την οπτική μικροσκοπία πολωμένου φωτός, τα κρυσταλλικά σωματίδια ήταν πλέον ευδιάκριτα, χωρίς να παρεμποδίζεται η παρατήρησή τους από τα ελαιώδη σταγονίδια. Επιπλέον, βασικό πλεονέκτημα της οπτικής μικροσκοπίας πολωμένου φωτός ήταν η ικανότητα διαχωρισμού των συσσωματωμένων σωματιδίων κατά την αυτοματοποιημένη μέθοδο προσδιορισμού του μεγέθους τους στις τρεις εμπορικές κρέμες, οδηγώντας σε ακριβή και επαναλήψιμα αποτελέσματα. Τέλος, με τη χρήση φασματοσκοπίας micro-Raman κατέστη δυνατή η ταυτοποίηση του κάθε σωματιδίου και ο προσδιορισμός των κατανομών των μεγεθών των δύο δραστικών ουσιών.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Φαρμακευτική κρέμα, Νιτρική Ισοκοναζόλη, Βαλερική Διφθοριοκορτολόνη, Οπτική Μικροσκοπία Φωτεινού Πεδίου, Οπτική Μικροσκοπία Πολωμένου Φωτός

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Shekunov, B.Y., Chattopadhyay, P., Tong, H.H.Y., & Chow, A.H.L. (2007). *Pharm. Res.* 24 (2): 203-227.

[2] Friedman, D.I., Schwarz, J.S., & Weisspapir, M. (1995). *J Pharm Sci.* 84 (3): 324-329.

[3] Dong, Y., Qu, H., Pavurala, N., Wang, J., Sekar, V., Martinez, M.N., Fahmy, R., Ashraf, M., Cruz, C.N., & Xu, X. (2018). *Int. J. Pharm.* 544 (1): 254-264.

[4] Realdon, N., Perin, F., Morpurgo, M., & Ragazzi, E. (2002). *Farmaco.* 57 (5): 341-347.

Αναρτημένη

ΜΕΛΕΤΗ ΣΤΑΘΕΡΟΤΗΤΑΣ ΤΩΝ ΕΝΑΝΤΙΟΤΡΟΠΙΚΩΝ ΠΟΛΥΜΟΡΦΩΝ Α ΚΑΙ Β ΤΗΣ ΛΙΝΑΓΛΙΠΤΙΝΗΣ

Μ. Αγαθοκλέους[1], Μ. Λυκούρας[1], Μ. Όρκουλα[1], Χ. Κοντογιάννης[1,2,*]

[1]Τμήμα Φαρμακευτικής, Πανεπιστήμιο Πατρών, Πάτρα, Ελλάδα

[2]Ινστιτούτο Επιστημών Χημικής Μηχανικής, ITE, Πάτρα, Ελλάδα

* kontoyan@upatras.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η Λιναγλιπτίνη (Linagliptin) αποτελεί έναν αναστολέα του ενζύμου DPP-4 (διπεπτιδυλ-πεπτιδάση4), ο οποίος χρησιμοποιείται στην αντιμετώπιση του σακχαρώδη διαβήτη τύπου ΙΙ και κυκλοφορεί εμπορικώς υπό τη μορφή δισκίων των 5 mg [1]. Μέχρι σήμερα, έχουν καταγραφεί περισσότερες από 35 κρυσταλλικές μορφές [2-5] και δύο άμορφες καταστάσεις της [5, 6]. Από αυτές, σε δισκία Λιναγλιπτίνης απαντώνται κυρίως οι μορφές Α και Β, οι οποίες είναι εναντιοτροπικές, καθώς το πολύμορφο Β είναι σταθερό σε θερμοκρασίες χαμηλότερες από 10ºC, ενώ το πολύμορφο Α είναι το επικρατέστερο σε θερμοκρασίες υψηλότερες από 40ºC [2]. Σε ενδιάμεσες θερμοκρασίες η Λιναγλιπτίνη εμφανίζεται ως μίγμα των δύο αυτών πολυμόρφων [2]. Η μελέτη του πολυμορφισμού και η διατήρησή του κατά τη διάρκεια μορφοποίησης και αποθήκευσης των δισκίων Λιναγλιπτίνης έχει ιδιαίτερη σημασία στη διατήρηση των φυσικοχημικών χαρακτηριστικών και κατά επέκταση στη βιοδιαθεσιμότητά της.

Στόχος της συγκεκριμένης μελέτης αποτέλεσε η παρασκευή των καθαρών πολυμόρφων Α και Β από μίγματά τους, καθώς και η μελέτη σταθερότητάς τους σε θερμοκρασία περιβάλλοντος, σε συνθήκες ανάμιξης και συμπίεσης, που χρησιμοποιούνται κατά τη μορφοποίηση των δισκίων Λιναγλιπτίνης. Για την ταυτοποίηση των πολυμόρφων της Λιναγλιπτίνης χρησιμοποιήθηκαν η τεχνική της Περίθλασης Ακτίνων-Χ Κόνεως (XRPD), η Φασματοσκοπία Raman και η Φασματοσκοπία Εξασθενισμένης Ολικής Ανάκλασης Υπερύθρου (ATR/FTIR). Από την ανάλυση των φασμάτων Raman και ATR των δύο πολυμόρφων δεν προέκυψαν σημαντικές διαφορές, ώστε να χρησιμοποιηθούν για την εύκολη ταυτοποίησή τους. Αντίθετα, η ταυτοποίησή τους ήταν πολύ πιο εύκολη με τη χρήση περιθλασιογραμμάτων XRPD από τα οποία και παρατηρήθηκε ότι η απλή αποθήκευση μιγμάτων των δύο πολυμόρφων σε χαμηλή (<10ºC) ή υψηλή θερμοκρασία (>40ºC) δεν οδηγούσε πάντα στο σχηματισμό των καθαρών πολυμόρφων Β και Α, αντίστοιχα. Ο έλεγχος, όμως, της υγρασίας (100% σχετική υγρασία) σε συνδυασμό με τη θερμοκρασία φύλαξης του δείγματος στους 50ºC ή 5ºC επιτάχυνε τη διαδικασία παρασκευής του καθαρού πολυμόρφου Α σε μία ημέρα και του καθαρού πολυμόρφου Β σε 14 ημέρες, αντίστοιχα. Επιπλέον, διαπιστώθηκε ότι η ξηρή ανάμιξη είτε του πολυμόρφου Α είτε του Β στους 25ºC δεν οδήγησε σε μετατροπή της κρυσταλλικής μορφής. Τέλος, τόσο το πολύμορφο Α όσο και το Β ήταν ευαίσθητα σε συμπίεση 0.5-4 τόνων (37-296 MPa), με τελικό αποτέλεσμα μίγμα των δύο πολυμόρφων.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Λιναγλιπτίνη, Πολύμορφο Α, Πολύμορφο Β, Περίθλαση Ακτίνων-Χ Κόνεως (XRPD)

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Guedes, E.P., Hohl, A., de Melo, T.G., & Lauand, F. (2013). *Diabetol. Metab. Syndr.* 5(1): 25.

[2] Sieger, P., Kemmer, D., Kohlbauer, P., Nicola, T., & Renz, M. (2016). *United States Patent.* US 9,266,888 B2.

[3] Metsger, L., Burstein, R., Mitteman, A., Erlich, M., & Yurkovsky, S. (2013). *United States Patent Application Publication.* US 2013/0123282 A1.

[4] Ramakrishnan, S., Peddireddy, S., & Kanwar, L. (2013). *International Application Published Under the Patent Cooperation Treaty (PCT).* WO 2013/128379 A2.

[5] Jayachandra, S.B., Morampudi, R., & Gahlot, U.S. (2014). International Application Published Under the Patent Cooperation Treaty (PCT). WO 2014/083554 A1.

[6] Dwivedi, S.D., Prasad, A., Jain, K.N., Singh, K.K., & Gajera, J.M. (2013). International Application Published Under the Patent Cooperation Treaty (PCT). WO 2013/171756 A1.

Προφορική

ΑΠΟΜΟΝΩΣΗ ΦΑΙΝΟΛΙΚΩΝ ΟΥΣΙΩΝ ΑΠΟ ΥΓΡΑ ΕΚΧΥΛΙΣΜΑΤΑ ΑΓΡΟΤΙΚΩΝ ΠΑΡΑΠΡΟΪΟΝΤΩΝ

Μ. Κοτζάπασις[1,2], Δ. Ζάγκλης[1,2], Β. Συγγούνη[1,2], Χ. Α.Παρασκευά[1,2,*]
[1]Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Πατρών, ΤΚ 26504, Ρίον. Πάτρα
[2]Ινστιτούτο Επιστημών Χημικής Μηχανικής/ITE, ΤΚ 26504, Πλατάνι Αχαΐάς
* Email: takisp@chemeng.upatras.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Οι φαινόλες που περιέχονται στα αγροτικά προϊόντα αλλά και στα παραπροϊόντα τους αποτελούν αντιοξειδωτικά που προστατεύουν τα ανθρώπινα κύτταρα. Η παρούσα μελέτη εξετάζει την παρουσία φαινολικών ενώσεων που προέρχονται από αγροτικά προϊόντα όπως τα φύλλα ελιάς και τα παραπροϊόντα της διαδικασίας παραγωγής καφέ. Χρησιμοποιήθηκαν προκατεργασμένα εκχυλίσματα των υλικών αυτών, μέσω συστοιχία μεμβρανών υπερδιήθησης και νανοδιήθησης σε σειρά (δείγμα τροφοδοσίας, συμπύκνωμα υπερδιήθησης, διήθημα υπερδιήθησης το οποίο αποτελεί και την τροφοδοσία της νανοδιήθησης, συμπύκνωμα της νανοδιήθησης και τέλος το διήθημα της νανοδιήθησης). Η 'μοριακή' διαδοχική διήθηση μέσω των μεμβρανών έδωσε διαλύματα με διαφορετικές συστάσεις του οργανικού περιεχομένου σε κάθε κλάσμα Ο σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η διερεύνηση και η εύρεση μιας οικονομικής διεργασίας απομόνωσης και εμπλουτισμού φαινολικών ουσιών από αγροτικά παραπροϊόντα μέσω διεργασιών επιλεκτικής προσρόφησης, χρησιμοποιώντας τη ρητίνη XAD 16N που έχει αποδειχθεί ικανή να επιτύχει τέτοιου είδους διαχωρισμό σε παλαιότερες μελέτες της ερευνητικής ομάδας [1–3]. Τα πειράματα διεξήχθησαν, τόσο σε αντιδραστήρες διαλείποντος έργου, όσο και σε συστήματα συνεχούς ροής σε στήλες προσρόφησης. Στα πειράματα διαλείποντος έργου, χρησιμοποιήθηκαν 200 mL δείγματος για διαφορετικές ποσότητες ροφητή (4 g/L, 8 g/L, 12 g/L, 16 g/L και 24 g/L), ενώ στα πειράματα σε κλίνες, η ποσότητα της ρητίνης ήταν σταθερή (περίπου 60 g) δοκιμάζοντας διαφορετικές παροχές της κινητής φάσης. Τα πειραματικά αποτελέσματα στη συνέχεια χρησιμοποιήθηκαν για την βελτιστοποίηση των παραμέτρων μαθηματικών μοντέλων της βιβλιογραφίας που συνήθως χρησιμοποιούνται για την περιγραφή διεργασιών προσρόφησης. Ενδεικτικά, από τις ισόθερμες προσρόφησης των πειραμάτων διαλείποντος έργου για το δείγμα του συμπυκνώματος νανοδιήθησης, υπολογίστηκε η μέγιστη ροφητική ικανότητα της ρητίνης στα περιεχόμενα φαινολικά, q_{max}, ίση με 66.8 mg/g.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Ρόφηση, εκρόφηση, κινητικές και ισόθερμες ρόφησης, φαινολικές ουσίες, διήθηση μεμβρανών

Acknowledgements
We acknowledge the support of this work by the Project "PPP_Phenolics" (code 03828), which is implemented under the Action "2nd Call for H.F.R.I. Research Projects to support Faculty Members and Researchers" funded by Hellenic Foundation for Research and Innovation.

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] D.P. Zagklis, A.I. Vavouraki, M.E. Kornaros, C.A. Paraskeva, Purification of olive mill wastewater phenols through membrane filtration and resin adsorption/desorption, J. Hazard. Mater. 285 (2015). https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2014.11.038.
[2] D.P. Zagklis, C.A. Paraskeva, Isolation of organic compounds with high added values from agro-industrial solid wastes, J. Environ. Manage. 216 (2018) 183–191. https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2017.04.083.
[3] D.P. Zagklis, C.A. Paraskeva, Purification of grape marc phenolic compounds through solvent extraction, membrane filtration and resin adsorption/desorption, Sep. Purif. Technol. 156 (2015). https://doi.org/10.1016/j.seppur.2015.10.019.

Προφορική

ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΔΙΑΧΥΣΗΣ ΝΑΝΟΣΩΜΑΤΙΔΙΩΝ ΣΕ ΑΡΑΙΑ ΚΑΙ ΗΜΙΑΡΑΙΑ ΔΙΑΛΥΜΑΤΑ ΠΟΛΥΜΕΡΩΝ ΜΕΣΩ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΕΩΝ ΜΕ ΤΗΝ ΜΕΘΟΔΟ FLUCTUATING HYDRODYNAMICS

Λ. Ι. Κολίτση και Σ. Γ. Γιάντσιος*

Τμήμα Χημικών Μηχανικών, ΑΠΘ, Τ.Θ. 472, 54124, Θεσσαλονίκη, Ελλάδα (*yiantsio@auth.gr)

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Εφαρμόζονται τεχνικές υπολογιστικής ρευστοδυναμικής για την άμεση αριθμητική προσομοίωση της στιγμιαίας διαμόρφωσης και της κίνησης γραμμικών πολυμερικών μορίων σε αραιά και ημιαραιά διαλύματα, με σκοπό τη μελέτη της ρεολογικής τους συμπεριφοράς, καθώς και της διάχυσης νανοσωματιδίων μέσα σε αυτά. Τα πολυμερικά μακρομόρια αντιπροσωπεύονται με ένα μοντέλο χάντρας-ελατηρίου. Αξιοποιείται η μέθοδος Fluctuating Hydrodynamics η οποία ενσωματώνει έναν επιπλέον στοχαστικό όρο στις εξισώσεις Stokes, λαμβάνοντας έτσι υπόψη τη θερμική μοριακή κίνηση και τις αντίστοιχες τυχαίες δυνάμεις που ασκούνται στα εμβαπτισμένα μακρομόρια και νανοσωματίδια. Από τις προσομοιώσεις απλής διατμητικής ροής εξάγεται το ιξώδες των διαλυμάτων, το οποίο βρίσκεται σε πολύ καλή συμφωνία με τις προβλέψεις της θεωρίας Zimm. Ακολούθως, οι προσομοιώσεις της διάχυσης σφαιρικών νανοσωματιδίων στα διαλύματα δείχνουν ότι όταν η ακτίνα τους είναι παρόμοια ή μεγαλύτερη από τη γυροσκοπική ακτίνα των πολυμερών η διαχυτότητά τους ακολουθεί τις προβλέψεις της εξίσωσης Stokes-Einstein με βάση το υπολογιζόμενο μακροσκοπικό ιξώδες των διαλυμάτων. Αντίθετα, όταν η ακτίνα των σωματιδίων τείνει να είναι αρκετά μικρότερη από τη γυροσκοπική ακτίνα των πολυμερών παρατηρούνται αυξανόμενες θετικές αποκλίσεις. Τα αποτελέσματα αυτά είναι σε ποιοτική συμφωνία με πειραματικές παρατηρήσεις, καθώς και με θεωρητικά μοντέλα τα οποία λαμβάνουν υπόψη ότι τα μικρότερα σωματίδια δειγματοληπτούν και υπόκεινται στις τοπικές αλληλεπιδράσεις με τη μικροδομή των διαλυμάτων και τις αντίστοιχες χωρικές και χρονικές κλίμακες.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Fluctuating Hydrodynamics, Δυναμική διαλυμάτων πολυμερών, Διάχυση νανοσωματιδίων

Αναρτημένη

ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΦΥΤΟΤΟΞΙΚΟΤΗΤΑΣ ΑΠΟΒΑΛΛΟΥΣΑΣ ΙΛΥΟΣ ΔΙΥΛΙΣΤΗΡΙΟΥ ΝΕΡΟΥ ΚΑΙ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΒΕΛΤΙΩΣΗΣ ΑΓΟΝΩΝ ΕΔΑΦΩΝ

Φ.Κ. Κατριβέσης[2,*], Χ.Α. Παρασκευά[1,3], Ε.Γ. Παπαδάκης[2]

[1]Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Πατρών, Ρίον, GR26504, Ελλάδα

[2]Τμήμα Μηχανικών Περιβάλλοντος, Πανεπιστήμιο Πατρών, GR30100, Ελλάδα

[3]ITE/IEXMH, Ινστιτούτο Επιστημών Χημικής Μηχανικής, GR26504, Πάτρα, Ελλάδα

* katrivesis@gmail.com

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Ενώ οι εγκαταστάσεις επεξεργασίας νερού παράγουν ασφαλές πόσιμο νερό, αναπόφευκτα παράγουν και προϊόντα αποβλήτων. Παρά το γεγονός ότι τα κατάλοιπα (κυρίως αιωρούμενα σωματίδια και άλλοι οργανικοί ρύποι που περιέχονται στο νερό) είναι ένα μικρό ποσοστό του νερού που εισέρχεται στην μονάδα διύλισης, η διαχείριση τους είναι ιδιαίτερα δύσκολη και πρέπει οπωσδήποτε να συμπεριληφθεί στο προγράμματα διαχείρισης λάσπης της μονάδας κατεργασίας. Ο χειρισμός και η διάθεση της λάσπης που παράγεται στην Ελλάδα γίνεται σε παρακείμενους υδάτινους αποδέκτες ή σε χωματερές, δημιουργώντας δυσκολίες και προβληματισμό στους περιβαλλοντικούς μηχανικούς και επιστήμονες. Στην πραγματικότητα, η φιλική προς το περιβάλλον διαχείριση και η πρότασή της είναι δύσκολο έργο και απαιτεί προσεκτική εξέταση.

Αυτή η εργασία μελέτησε τα φυσικοχημικά χαρακτηριστικά της λάσπης επεξεργασίας νερού και την τοξικότητά της στο περιβάλλον και διερεύνησε μια εποικοδομητική εφαρμογή ιλύος που μπορεί να μεταρρυθμίσει το χειρισμό τέτοιων αποβλήτων με βιώσιμο τρόπο. Αποσκοπεί στο να ταυτοποιήσει τα συστατικά τη λάσπης και να αξιολογήσει την πιθανή χρήση της ως προσθήκη για τη βελτίωση άγονων εδαφών. Η αξιοποίηση δηλαδή της αποβάλλουσας ιλύος ως ένα πιθανό μέσο ανάπτυξης φυτών με την συμπλήρωση-τροποποίηση των αναλογιών της λεπτής γης του εδάφους. Η εξέταση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων αλλά και η αειφορία της παραπάνω σκέψης εξετάστηκε με τη χρήση μετρήσεων αγροβιολογικών χαρακτηριστικών σε φυτά και σπόρους.

Η καλλιέργεια φυτών σε χώμα εμπλουτισμένο με αποβάλλουσα λάσπη διυλιστηρίου νερού δεν έδειξε κανενός είδους φυτοτοξικότητα ή μετάπτωση των φυτών σε λήθαργο, που σημαίνει ότι σε καμία περίπτωση δεν είχαμε, *α)*ξήρανση ή θάνατο του φυτού, *β)*αναστολή βλάστησης με ξήρανση-θάνατο σε περισσότερο από το 30% του φυτού, *γ)*αναστολή ανάπτυξης με διαφορά αγροβιολογικών χαρακτηριστικών μεγαλύτερη από 30% από το δείγμα μάρτυρα. Τα παραγόμενα απόβλητα από τη διαδικασία κατεργασίας επιφανειακών νερών, μπορούν να αξιοποιηθούν ως μέσο ανάπτυξης φυτών, με αποτέλεσμα τη περιβαλλοντική και αειφόρο διαχείριση της αποβάλλουσας ιλύος, καθώς και την ανάπτυξη και αξιοποίηση των χρήσεων της γης.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Διαχείριση αποβάλλουσας ιλύος, Φυτοτοξικότητα ιλύος, Κατεργασία νερού

Προφορική

POLYMER-COATED NANOPARTICLES USED AS AGENTS FOR ENHANCED OIL RECOVERY

Ch. Ntente [1,2], A. Strekla [1,3], Z. Iatridi [1,2], M. Theodoropoulou [1], G. Bokias [1,2] and Ch. Tsakiroglou[1,*]

[1]Foundation for Research and Technology Hellas, Institute of Chemical Engineering Sciences (FORTH/ICE-HT), 26504 Patras, Greece

[2]University of Patras, Department of Chemistry, 26504 Patras, Greece

[3]University of Patras, Department of Physics, 26504 Patras, Greece

* ctsakir@iceht.forth.gr

ABSTRACT

Linear and comb-type copolymers comprising: a) hydrophilic, anionic monomers like 2-acrylamido- 2-methyl-1-propanesulfonic acid (AMPSA) and acrylic acid (AA) that are stable in the present of salts in aqueous media and b) hydrophobic monomers like dodecyl methacrylate (DMA), were synthesized through free radical polymerization (FRP). The synthesis of polymer-coated nanoparticles (PNPs) was accomplished by post-grafting and surface initiated FRP on commercial silica nanoparticles or magnetite (Fe3O4) nanoparticles synthesized by wet chemistry routes.

Mono-valent (NaCl) and di-valent (CaCl2) salts were added in aqueous suspensions of PNPs to modify the ionic strength and create adverse conditions for their stability. The suspended nanoparticle size distribution was determined with dynamic light scattering (DLS) while their stability was tested by inspecting the sedimentation and measuring the ζ-potential. The dynamic surface/interfacial tension of aqueous phase/air and aqueous phase/oil were measured combining the pendant drop method with the OpenDrop software of inverse modeling of Young-Laplace equation [1]. These properties along with wettability, as quantified by measuring the contact angle on various types of solid surfaces, enabled us to assess the capacity of nano-colloids to generate stable foams and emulsions. With the aid of an ultrasound probe, the nano-colloids were mixed with oil (n-decane / n-dodecane) to prepare Pickering emulsions, measure their rheological properties, and examine their short- and long-term stability.

To assess the performance of the nano-colloid suspensions and emulsions as agents of enhanced oil recovery (EOR), tests of secondary and tertiary oil recovery were conducted in three types of porous media: (i) transparent glass-etched pore network [2]; (ii) sandpack; (iii) core plug of Bentheimer sandstone. In each test of immiscible displacement, the flow rate was kept constant, and the transient changes of fluid saturation along with the pressure drop across the porous medium were recorded. In the glass micromodel, the oil saturation was measured with image analysis of successive snap-shots captured by a CCD camera; in the sandpack and core plug, the oil saturation was determined by recording the effluent mass with a weight balance. Comparative analysis of the oil displacement efficient by an aqueous phase and PNP-based displacing fluid was used as criterion to assess the performance of PNP-based fluids as EOR agents, classify them, and select the most efficient ones.

KEYWORDS: porous media, AMPSA, polymer-coated nanoparticles, enhanced oil recovery, Pickering emulsion, immiscible displacement

Acknowledgements

The research project was supported by the Hellenic Foundation for Research and Innovation (H.F.R.I.) under the "1st Call for H.F.R.I. Research Projects to support Faculty members and Researchers and the procurement of high-cost research equipment" (Project Number: HFRI-FM17-361, acronym: EOR-PNP).

REFERENCES

[1] Berry, J.D., M.J. Neeson, R.R. Dagastine, D.Y.C. Chan, R.F. Tabor, "Measurement of surface and interfacial tension using pendant drop tensiometry", J. Coll. Interface Sci. 454, 226-237 (2015).

[2] Theodoropoulou, M.A., V. Sygouni, V. Karoutsos, and C.D. Tsakiroglou, "Relative permeability and capillary pressure functions of porous media as related to the displacement growth pattern", Int. J. Multiphase Flow, 31, 1155-1180 (2005).

Αναρτημένη

ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΑΝΘΡΑΚΙΚΩΝ ΠΕΤΡΩΜΑΤΩΝ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΑΙΤΩΛΟΑΚΑΡΝΑΝΙΑΣ ΓΙΑ ΧΡΗΣΗ ΣΕ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΑ, ΕΡΓΑ ΥΠΟΔΟΜΩΝ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ

Ι. Μπαλάτσας[2,*], Φ.Κ. Κατριβέσης[4], Β. Τσικούρας[3], Χ.Α. Παρασκευά[1,5], Ε.Γ. Παπαδάκης[4]

[1]Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Πατρών, GR26504, Ελλάδα

[2]Τμήμα Γεωλογίας, Πανεπιστήμιο Πατρών, GR26504, Ελλάδα

[3]Τμήμα Γεωλογίας, Πανεπιστήμιο Brunei, BE1410, Brunei Darussalam

[4]Τμήμα Μηχανικών Περιβάλλοντος, Πανεπιστήμιο Πατρών, GR30100, Ελλάδα

[5]ITE/IEXMH, Ινστιτούτο Επιστημών Χημικής Μηχανικής, GR 26504, Πάτρα, Ελλάδα

*gmpala@otenet.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Οι ολοένα και αυξανόμενες απαιτήσεις για ανθεκτικά και παράλληλα οικονομικά αδρανή υλικά, προσδίδουν ιδιαίτερο ενδιαφέρον στην διερεύνηση της καταλληλότητας των ανθρακικών πετρωμάτων σε διάφορους κλάδους της κατασκευαστικής βιομηχανίας. Στον Ελληνικό χώρο, λόγω των άφθονων εμφανίσεών τους, τα ασβεστολιθικά πετρώματα αποτελούν την κύρια πρώτη ύλη στην βιομηχανία τσιμέντου και τις κατασκευές, ενώ αυξάνεται σταθερά την τελευταία δεκαετία η απορρόφηση ανθρακικών πληρωτικών από τη χρωματοβιομηχανία, τη βιομηχανία πλαστικών και περιβαλλοντικές εφαρμογές.

Στα πλαίσια της παρούσας εργασίας πραγματοποιήθηκε μακροσκοπική και μικροσκοπική εξέταση δειγμάτων, από την Π.Ε Αιτωλοακαρνανίας, για τον προσδιορισμό παραμέτρων που, αφενός καθορίζουν την ταξινόμηση των πετρωμάτων και αφετέρου ρυθμίζουν τις διάφορες φυσικομηχανικές και χημικές ιδιότητές τους. Τα ανθρακικά πετρώματα, όταν επηρεασθούν από διεργασίες χημικής αποσάθρωσης προκαλούν μεταβολή στην ποιότητάς τους και συνεπώς την ακαταλληλότητά τους για χρήση στις διάφορες εφαρμογές. Ο βαθμός αποσάθρωσης προσδιορίζει τα ορυκτολογικά συστατικά και δίνει την δυνατότητα εκτίμησης ύπαρξης αργιλικών προσμίξεων, γεγονός ιδιαίτερα σημαντικό αφού η ύπαρξή τους στα αδρανή υλικά προκαλεί προβλήματα φθοράς σκυροδέματος ή/και αποσάθρωσης κατασκευών. Για το λόγο αυτό συσχετίσθηκαν τα οξείδια SiO_2, Al_2O_3, MgO, Fe_2O_3, MnO με τις τιμές του χημικού δείκτη απώλειας πύρωσης (LOI) και διερευνήθηκε η καθαρότητα των δειγμάτων ως προς τα $CaCO_3$, CaO.

Η συσχέτιση μεταξύ των φυσικοχημικών ιδιοτήτων και οξειδίων και της απώλειας πύρωσης (LOI), δείχνουν πιθανή μεταβολή τους στη διαδικασία της αποσάθρωσης, και από τις τάσεις προκύπτει, ότι η περιεκτικότητα των στοιχείων Si, Fe, Mg, Al και Mn μειώνεται, λόγω αύξησης του βαθμού αποσάθρωσης συνοδευόμενη από μείωση της ποιότητας των εξετασθέντων δειγμάτων. Από το χημισμό των λιθότυπων προέκυψε ικανοποιητικός βαθμός θετικών σχέσεων μεταξύ των κύριων στοιχείων Si, Fe, Al και του αδιάλυτου υπολείμματος (IR).

Αναγνωρίσθηκαν λιθότυποι πολύ υψηλής καθαρότητας (από 99,2 έως 99,7%) σε $CaCO_3$ και υποδεικνύονται οι grainstone και grainstone-lithoclast λιθότυποι του Παντοκράτορα, Ιόνιας ζώνης καθώς και οι wackestone, packstone λιθότυποι της ζώνης Γαβρόβου–Τρίπολης. Οι mudstone λιθότυποι της ζώνης Ωλονού-Πίνδου υποδεικνύονται ως ακατάλληλοι, αφού είναι υψηλής περιεκτικότητας (από 2,3 έως 5,3%) σε SiO_2 και IR>1,5%, με χαμηλή τιμή (έως 93%) σε $CaCO_3$ και με υψηλή περιεκτικότητα διογκούμενων αργιλικών ορυκτών.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Ανθρακικά πετρώματα, Αδρανή υλικά, Φυσικοχημικές ιδιότητες, Δείκτες αποσάθρωσης

Αναρτημένη

THERMOPLASTIC POLYURETHANE-GRAPHENE MICROCELLULAR FOAMS: PRODUCTION & CHARACTERIZATION

E. Kallitsi[1], M. G. Pastore Carbone[2], A. C. Manikas[1,2], E. Di Maio[3], C. Galiotis[1,2,*]

[1]University of Patras, Department of Chemical Engineering, 26504 Patras, Greece

[2]Institute of Chemical Engineering Sciences, Foundation for Research and Technology Hellas (FORTH/ICE-HT), 26504 Patras, Greece

[3]University of Naples Federico II, Department of Chemical, Materials and Production Engineering, 80125 Naples, Italy

(*galiotis@chemeng.upatras.gr)

ABSTRACT

Foams are multiphase porous structures in which one phase is in the gaseous state and they are found in a plethora of applications including thermal insulation, tissue engineering, drug release, packaging etc [1]. The polymer foams, in particular, represent a major part of the overall market and their share is expected to present a growth rate of 4.9% in the next five years [2]. Among the existing technologies, batch foaming with supercritical fluids as physical foaming agents, especially carbon dioxide, is distinguished for its simplicity, reduced environmental footprint and improved safety while it also allows an ultimate control of the processing variables. The foaming process involves two crucial steps: (a) sorption or diffusion of a foaming agent in the polymer matrix under pressure for the formation of a polymer/gas solution and (b) bubble nucleation upon a reduction in ambient pressure or an increase in temperature [1]. In the recent years, the presence of graphene as filler in polymer nanocomposite foams is widely discussed in the literature, as it provides improved mechanical, thermal, and electrical proprieties [3].

In this study, the production of microcellular thermoplastic polyurethane (TPU) / graphene (Gr) foams using the procedure of sc-CO_2 batch foaming is reported (Figure 1a). Pure TPU and TPU elastomeric masterbatches (MBs) with incorporated graphene based nanofillers up to 15 wt% (multilayer graphene, few layer graphene and reduced graphene oxide) are used as raw materials. As opposed to the oldest existing methods for synthesis of polymer nanocomposites such as the solution blending and melt mixing techniques [4], industrially produced MBs are examined, resulting in a more homogeneous and potentially more affordable final product. Gas concentration, foaming temperature during pressurization, diffusivity of blowing agent in the polymeric matrix and pressure drop rate are the most important processing parameters and their careful control is essential for homogeneous multifunctional foams with advanced specific properties and density reduction. After their production, microstructure of foams is observed (Figure 1b) with a scanning electron microscope (SEM) while their mechanical, electrical and sensing properties are investigated.

KEYWORDS: Nanocomposites, Batch foaming, Supercritical CO2, Graphene, Masterbatches



Figure 1a: *Bulk and foamed TPU/Gr granules (from left to right: Pure TPU, TPU/0.1%Gr, TPU/1%Gr).*

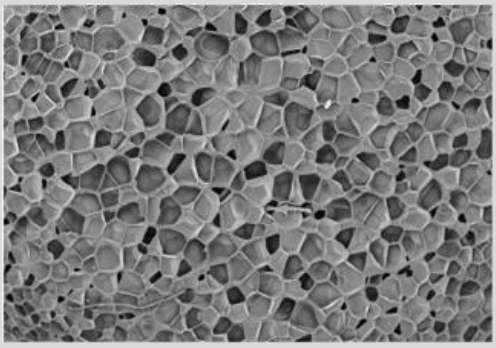


Figure 1b: *SEM micrographs of foamed pure TPU (Processing conditions: T=115°C, P_{CO2}=100bar, t_{CO2}=10min).*

REFERENCES

[1] Di Maio, E., & Kiran, E. (2018). *The Journal of Supercritical Fluids*. 134:157-166.

[2] The Future of Polymer Foams to 2026, Smithers Rapra, 2021.

[3] Chen, X. Y., Romero, A., Patron-Carrero, A., Lavin-Lopez, M. P., Sanchez-Silva, L., Valverde, J. L., Kaliaguine, S. Rodrigue, D. (2019). *Functionalized Graphene Nanocomposites and their Derivatives.* Ch.7: 121-155.

[4] Sui, G., Liu, D., Liu Y., Ji, W., Zhang, Q., Fu, Q. (2019). *Polymer*. 182: 121838-121847.

Αναρτημένη

ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΟ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΜΟΝΑΔΑΣ ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΣΥΝΔΥΑΣΜΕΝΟΥ ΚΥΚΛΟΥ ΜΕ ΚΑΥΣΙΜΟ ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ ΣΕ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟ ΧΡΟΝΟ

Χ. Γαλατσόπουλος[1,*], Ν. Μπάμπης[1], Γ. Τζαβέλας[2], Κ. Αλαχουζάκης[2], Α. Σωτηροπουλος[3], Κ. Πανόπουλος[1]

[1]Ινστιτούτο Διεργασιών και Ενεργειακών Πόρων (ΙΔΕΠ), Εθνικό Κέντρο Έρευνας και Τεχνολογικής Ανάπτυξης (ΕΚΕΤΑ), Θεσσαλονίκη, Ελλάδα

[2]INTEC Βιομηχανική Τεχνολογία Α.Ε., Αθήνα, Ελλάδα

[3]Δημόσια Επιχείρηση Ηλεκτρισμού (ΔΕΗ) Α.Ε., Αθήνα, Ελλάδα

*cgalatso@certh.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Ο τομέας της παραγωγής ενέργειας αποτελεί βασική συνιστώσα της βιωσιμότητας της χώρας και της τροφοδότησης της συνολικής ανάπτυξης της χώρας. Είναι γεγονός ότι τα τελευταία χρόνια υπάρχει μια αυξανόμενη τάση για ζήτηση ηλεκτρικής ενέργειας. Επομένως ο εφικτά οικονομικά στόχος είναι η ανανέωση και βελτίωση των υπαρχόντων συστημάτων, προκειμένου να αυξηθεί η αποτελεσματικότητά τους. Σε κάθε σταθμό παραγωγής συνυπάρχουν σε διάφορα στάδια φυσικοχημικά φαινόμενα σε συνδυασμό με μηχανολογικές λειτουργίες που απαιτούν αποθέματα καυσίμων και άλλων πόρων, ώστε να παραχθεί ηλεκτρική ενέργεια.

Οι τεχνολογίες μοντελοποίησης, προσομοίωσης, ανάλυσης και πρόβλεψης αποτελούν σημαντικό πυλώνα βελτιστοποίησης, υποστήριξης, σχεδιασμού και ανάπτυξης νέων τεχνικών και διαδικασιών που θα επιτρέψουν την μείωση του λειτουργικού κόστους και την επιμήκυνσης της ζωής των εμπλεκόμενων υποσυστημάτων. Επιπλέον η αξιοποίηση του μεγάλου όγκου δεδομένων που παράγονται καθημερινά από την αδιάλειπτη λειτουργία των σταθμών, θα δημιουργήσει τη γνωσιακή βάση, στη οποία θα στηριχτούν τα εργαλεία υποστήριξης λήψης αποφάσεων για την βελτίωση της απόδοσης.

Υπό αυτό το πρίσμα στην παρούσα μελέτη παρουσιάζεται η σχεδίαση και η ανάπτυξη ενός ολοκληρωμένου πληροφοριακού συστήματος (ΟΠΣ) για την μονάδα ηλεκτροπαραγωγής συνδυασμένου κύκλου φυσικού αερίου Μεγαλόπολη 5. Το ΟΠΣ στοχεύει την παρακολούθηση της λειτουργίας της μονάδας σε πραγματικό χρόνο με σκόπο την ανίχνευση πιθανόν βλαβών σε υποσυστήματα της μονάδας (στρόβιλοι, εναλλάκτες θερμότητας). Επιπλέον, αποσκοπεί στην προβλεπτική αναλυτική λειτουργία της μονάδας και στον υπολογισμό του βαθμού απόδοσης.

Το ΟΠΣ αποτελείται από τρία συστημάτα τα οποία αναπτύχθηκαν και εγκαταστάθηκαν σε ένα Virtual Machine στα κεντρικά γραφεία της ΔΕΗ. Το πρώτο είναι ένα σύστημα αρχειοθέτησης/βάση δεδομένων στο οποίο αποθηκεύονται όλα τα δεδομένα από τους αισθητήρες της μονάδας. Το δεύτερο είναι το μοντέλο προσομοίωσης της μονάδας το οποίο αναπτύχθηκε με χρήση του λογισμικού EBSILON Professional. Αναπτύχθηκαν διάφορα υπομοντέλα τα οποία προσομοιώνουν την συνολική λειτουργία της μονάδας (για συγκεκριμμένα σενάρια λειτουργίας) καθώς και την επιμέρους λειτουργία συγκεκριμμένων υποσυστημάτων της μονάδας. Το τρίτο σύστημα είναι οι αλγόριθμοι εποπτεύομενης μηχανικής μάθησης (ΕΜΜ) οι οποίοι αναπτύχθηκαν για να εξαχθούν συμπεράσματα από τα δεδομένα της μονάδας και να υποβοηθήθει η λειτουργία των μοντέλων προσομοίωσης.

Στο ΟΠΣ γίνεται επεξεργασία ενός μεγάλου όγκου ιστορικών δεδομένων. Η επεξεργασία αφορά το φιλτράρισμα/καθαρισμό των δεδομένων έτσι ώστε να αφαιρεθούν όσα δεν μπορούν να αξιοποιηθούν. Έπειτα τα δεδομένα χρησιμοποιούνται για την εκπαίδευση των αλγορίθμων ΕΜΜ ώστε να γίνει στην συνέχεια πρόβλεψη σε πραγματικό χρόνο για την τρέχουσα κατάσταση λειτουργίας της μονάδας. Η πρόβλεψη κατηγοριοποιεί την τρέχουσα κατάσταση λειτουργίας του σταθμού σε ένα από τα σενάρια λειτουργίας και ενεργοποιεί το αντίστοιχο υπομοντέλο προσομοίωσης. Έπειτα γράφονται στο σύστημα αρχειοθέτησης ο υπολογισμένος βαθμός απόδοσης της μονάδας καθώς και τα υπόλοιπα δεδομένα προσομοίωσης που προέκυψαν από το μοντέλο. Τα δεδομένα προσομοίωσης αντιπαρατίθονται με τα πραγματικά δεδομένα έτσι ώστε να μπορεί ο χρήστης να διαγνώσει βλάβες στην μονάδα.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Εποπτευόμενη μηχανική μάθηση, Παρακολούθηση σε πραγματικό χρόνο, Υπολογισμός βαθμού απόδοσης, Διάγνωση βλαβών

Η παρούσα εργασία πραγματοποιήθηκε στο πλαίσιο του ερευνητικού έργου ''CYCLOFLEX''. Το έργο ''CYCLOFLEX'' είναι συγχρηματοδοτούμενο ερευνητικό έργο στο πλαίσιο της δράσης εθνικής εμβέλειας: <<ΕΡΕΥΝΩ-ΔΗΜΙΟΥΡΓΩ-ΚΑΙΝΟΤΟΜΩ>> του ΕΣΠΑ 2014-2020.

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Dev, N., Samsher, Kachhwaha, S. and Attri, R., 2015. GTA modeling of combined cycle power plant efficiency analysis. Ain Shams Engineering Journal, 6(1), pp.217-237.

[2] Yee, S., Milanovic, J. and Hughes, F., 2008. Overview and Comparative Analysis of Gas Turbine Models for System Stability Studies. IEEE Transactions on Power Systems, 23(1), pp.108-118.

[3] Cortes C., Jackel L. D., Chiang W. (1995). Limits on Learning Machine Accuracy Imposed by Data Quality.

[4] Jia, B. and Zhang, M., 2020. Multi-dimensional classification via kNN feature augmentation. Pattern Recognition, 106, p.107423.

[5] Hernández, J., Sucar, L. and Morales, E., 2014. Multidimensional hierarchical classification. Expert Systems with Applications, 41(17), pp.7671-7677.

[6] B. -B. Jia and M. -L. Zhang, "Md-knn: An Instance-based Approach for Multi-Dimensional Classification," 2020 25th International Conference on Pattern Recognition (ICPR), 2021, pp. 126-133, doi: 10.1109/ICPR48806.2021.9412974.

Προφορική

REAL-TIME TAILORING OF CVD GRAPHENE GROWTH ON LIQUID COPPER

I. Sfougaris[1], C. Tsakonas[1], A.C. Manikas[1], C. Galiotis[1,2,*]
[1]University of Patras, Chemical Engineering Department, 26504 Patras, Greece
[2]Institute of Chemical Engineering Sciences, Foundation for Research and Technology Hellas
* c.galiotis@iceht.forth.gr

ABSTRACT

Graphene is a perfect two-dimensional crystal of covalently bonded carbon atoms and constitutes a building block for all graphitic structures. The superior properties of graphene make it an attractive material for a variety of technological applications. The synthesis of large-area, defect-free graphene is an important challenge toward commercialization of graphene. Chemical Vapor Deposition (CVD) is a well-established method of graphene growth. The CVD process is composed of multiple steps, including hydrocarbon decomposition, carbon adsorption and diffusion on the catalytic substrate, followed by nucleation and then growth of graphene crystals. Chemical vapor deposition on liquid metal catalysts (LMCat) is a novel process for facile synthesis of high-quality, single-crystal graphene. Liquid Metal Catalysts hold several advantages over commonly used solid catalytic substrates, including an enhanced adatom diffusivity, surface homogeneity and fluidity.

To obtain a deeper understanding of CVD growth on LMCat, development of *in situ* monitoring techniques is vital. Additionally, due to the sensitivity of the CVD process on external parameters such as temperature, gas feedstock composition and reactor geometry, industrial-scale production of LMCat graphene will inevitably require real-time control of the growth parameters, with feedback from *in situ* metrology. Herein, we demonstrate the use of *in situ* radiation optical microscopy and Raman spectroscopy towards real-time tailoring of graphene growth on liquid copper, using a purpose-built CVD reactor.

KEYWORDS: CVD graphene, Liquid metal catalyst, Raman spectroscopy, Radiation optical microscopy

REFERENCES

[1] Jankowski, M., Saedi, M., La Porta, F., Manikas, A. C., Tsakonas, C., Cingolani, J. S., Andersen, M., de Voogd, M., van Baarle, G. J. C., Reuter, K., Galiotis, C., Renaud, G., Konovalov, O. V., & Groot, I. M. N. (2021). *ACS Nano*. 15 (6): 9638– 9648.
[2] Tsakonas, C., Dimitropoulos, M., Manikas, A. C., & Galiotis, C. (2021). *Nanoscale*. 13 (6): 3346–3373.

Αναρτημένη

ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑΣ ΦΑΣΕΩΝ ΔΥΑΔΙΚΩΝ ΜΙΓΜΑΤΩΝ ΑΜΙΝΩΝ ΜΕ ΥΔΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΕΣ ΚΑΙ ΑΛΚΟΟΛΕΣ

Ε. Τσέπη[1] **, Τσιβιντζέλης Ι.**[1,*]
[1] Τμήμα Χημικών Μηχανικών, ΑΠΘ, 54124 Θεσσαλονίκη, Ελλάδα
* tioannis@cheng.auth.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Οι εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα, αποτελούν ένα από τα πιο σημαντικά προβλήματα που καλείται να λύσει η επιστημονική κοινότητα. Στην προσπάθεια αυτή, έχουν αναπτυχθεί τεχνικές δέσμευσης, αποθήκευσης και επαναχρησιμοποίησης του. Μέχρι και σήμερα, η τεχνολογικά πιο ώριμη τεχνική είναι η χημειορόφηση διοξειδίου του άνθρακα με χρήση διαλυτικών συστημάτων τα οποία περιέχουν αμίνες. Ωστόσο, αναζητούνται νέοι διαλύτες, οι οποίοι θα μπορούσαν να βελτιώσουν την απόδοση της διεργασίας. Η ύπαρξη ενός επαρκώς παραμετροποιημένου μοντέλου, το οποίο θα είναι σε θέση να προβλέπει με ακρίβεια την ισορροπία φάσεων των εν λόγω μιγμάτων θα έκανε την επιλογή αυτή πιο εύκολη και γρήγορη.

Σε αυτό το πλαίσιο, στην παρούσα εργασία, παραμετροποιήθηκε η καταστατική εξίσωση CPA, ώστε να μπορεί να περιγράψει μίγματα αμινών, τα οποία, εκτός των άλλων, μπορεί να περιέχουν υδρογονάνθρακες και αλκοόλες. Αρχικά υπολογίστηκαν οι παράμετροι καθαρών ρευστών για πρωτοταγείς, δευτεροταγείς και τριτοταγείς αμίνες με προσαρμογή των προβλέψεων του μοντέλου σε πειραματικά δεδομένα. Οι πρωταγείς αμίνες μοντελοποιήθηκαν θεωρώντας ότι μπορούν να συμμετέχουν ταυτοχρόνως σε τρείς (υποθέτοντας δύο δότες και ένα δέκτη πρωτονίων), ή δύο (υποθέτοντας ένα δότη και ένα δέκτη πρωτονίων), δεσμούς υδρογόνου. Οι δευτεροταγείς αμίνες μοντελοποιήθηκαν υποθέτοντάς ότι φέρουν ένα δότη και ένα δέκτη πρωτονίων. Τέλος, οι τριτοταγείς αμίνες μοντελοποιήθηκαν υποθέτοντας ότι φέρουν ένα δέκτη πρωτονίων και συνεπώς δεν μπορούν να συνάψουν δεσμούς υδρογόνου με άλλα μόρια του ίδιου είδους. Σε όλες τις περιπτώσεις παρατηρήθηκε ομαλή μεταβολή των παραμέτρων με το μοριακό βάρος, ενώ οι μέση απόκλιση των προβλέψεων του μοντέλου κυμάνθηκε μεταξύ 1-2% για την τάση ατμών και 0,5-1,5% για τον ειδικό όγκο. Στη συνέχεια, υπολογίστηκαν οι δυαδικές παράμετροι αλληλεπίδρασης, k_{ij}, των αμινών με υδρογονάνθρακες και αλκοόλες, χρησιμοποιώντας πειραματικά δεδομένα ισορροπίας υγρού-ατμών. Στην περίπτωση των μιγμάτων με αλκοόλες, ελήφθη υπόψιν η δημιουργία δεσμών υδρογόνου τόσο μεταξύ όμοιων, όσο και μεταξύ ανόμοιων μορίων (αμίνη-αλκοόλη) με χρήση κατάλληλου συνδυαστικού κανόνα. Σε όλες τις περιπτώσεις, με χρήση μιας προσαρμόσιμης παραμέτρου, k_{ij}, οι προβλέψεις του μοντέλου ήταν σε ικανοποιητική συμφωνία με τα πειραματικά δεδομένα.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Καταστατική εξίσωση CPA, Μοντελοποίηση ισορροπίας φάσεων, Μίγματα αμίνων, Υδρογονάνθρακες, Αλκοόλες

Προφορική

DESIGN AND SIMULATION OF SOLAR-AIDED CACLINATION PROCESS WITH THERMOCHEMICAL ENERGY STORAGE

A. Nikolakopoulos[1,2,*], T. Steriotis[1], G. Charalambopoulou[1], G. Karagiannakis[3], D. Dimitrakis[3], A. G. Konstandopoulos[3,4], V.K. Michalis[5] and M. S. Katsiotis[5]

[1]National Centre for Scientific Research "Demokritos", 15341, Athens, Greece.
[2]National Technical University of Athens, 15780, Athens, Greece.
[3]Centre for Research & Technology Hellas, 57001, Thessaloniki, Greece.
[4]Aristotle University of Thessaloniki, Univ. Campus, 54124, Thessaloniki, Greece.
[5]TITAN Cement S.A., 11143 Athens, Greece.
* nikolako@mail.ntua.gr

ABSTRACT

Cement production is among the most energy intensive industries, accounting for ~5% of the total CO_2 anthropogenic emissions, with 2/3 of these emissions attributed to carbon dioxide produced by limestone decomposition [1]. In the course of the SOLCEMENT project [2] a novel process has been developed, where concentrated solar energy is used for limestone calcination instead of thermal energy generated from fossil fuels combustion, while a Thermochemical energy Storage Reactor (TSR) [4] is also utilized to transfer energy from daytime to the night operation. A preliminary version of the process has been outlined in [3], while an updated version is presented here. The new process enables co-integration with CO_2 capture systems by introducing a separate stream for the highquality CO_2 produced from limestone decomposition.
The SOLCEMENT process features the use of high temperature solar heat for calcination and preheating during the day; part of the energy is moreover stored, via the $CaO/CaCO_3$ cycle, in the TSR during day and used during night for preheating the raw material. Appreciable energy savings are attained by considering a pre-calciner temperature of 1000 °C, while the overall performance is improved by shifting production towards daytime. During night-time, the solids are preheated in two separate subsystems; the first uses pure CO_2 (from the TSR and the calcination process), while the second uses flue gases from the calciner burner. This enables retrieving the stored energy from the TSR, in addition to recovery of a high-concentration CO_2 stream. The proposed partial solarization of the process and energy cascading between day and night operation, can lead to significant reduction of fossil fuel consumption and associated CO_2 emissions. The fossil fuel energy use for the SOLCEMENT process is reduced by 33% compared to the conventional process. The related CO_2 emissions are also reduced by 9%, while the output gaseous stream due to its higher CO_2 concentration is more amenable to further purification steps.

KEYWORDS: Solar Aided Calcination, Process Design, Cement Production, Process Simulation, Process Optimization, Emissions Reduction

Acknowledgment

This research has been co-financed by the European Regional Development Fund of the European Union and Greek national funds through the Operational Program Competitiveness, Entrepreneurship and Innovation, under the call RESEARCH – CREATE – INNOVATE (SOLCEMENT, project code:T1EDK-01582).

REFERENCES

[1] Taylor, T., & Hood, W. (2020). *J. Comp. Mech.* 87 (20): 2200-22[1] Worrell E., Price L., Martin N., Hendriks C. and Meida L.O., (2001) "Carbon dioxide emissions from the global cement industry". Annu. Rev. Energy Environ. 26 303–29.
SOLCEMENT, http://www.solcement.certh.gr/root.en.aspx
[2] Nikolakopoulos A., Steriotis T., Charalambopoulou G., Karagiannakis G., Dimitrakis D., Konstandopoulos A. G., Michalis V. and Katsiotis M., (2021) "Solar-Aided Calcination of Limestone: First Modeling of the SOLCEMENT Process". Proceedings of the 26th SolarPACES Conference, in press.
[3] Karagiannakis G., Dimitrakis D.A., Zygogianni A., Konstandopoulos A.G. (2019) "A Novel Process for Solar-Aided Calcination of Limestone: First Approach for Integration with Thermochemical Energy Storage & Preliminary Calciner Design", 25th SolarPACES Conference, October 1-4, Daegu, S. Korea.45.

Αναρτημένη

MECHANICAL PROPERTIES OF CARBON NANOMEMBRANES AND CARBON NANOMEMBRANES/PET COMPOSITES DESIGNED FOR WATER SEPERATION TECHNOLOGIES

M.Dimitropoulos[1,2], G. Trakakis[2], C. Pavlou[1,2], C. Kostaras[1,2], N. Meyerbröker[3], R. Dalpke[3], A. Schnieders[3], C. Galiotis[1,2] and K. Dassios[1,2]*

[1]Department of Chemical Engineering, University of Patras, Patras, Greece
[2]Institute of Chemical Engineering Sciences, Foundation for Research and Technology Hellas, Patras, Greece
[3]CNM Technologies GmbH, Morgenbreede 1, Bielefeld, Germany
* kdassios@upatras.gr

ABSTRACT

Water separation technologies are widely applied throughout different sectors of the modern industry and even in many households, aiming to block certain substances and clean water. Ultrathin Carbon Nanomembranes (CNMs) [1] enable a highly selective, fast flow, energy efficient water separation technology as a technological equivalent to the highly efficient biological filtration membranes found in nature. CNMs are two-dimensional (2D) materials of ~1 nm thickness and with sub-nm functional pores for use in demanding water treatment applications. They can be produced on a large scale on porous substrates and their properties can be widely tuned. The research objective of this work is to explore and study the mechanical properties of CNMs and their substrates to ensure the structural rigidity of the membrane during operation.

Membrane mechanical characteristics are critical in pressure-driven membrane processes because these materials carry the mechanical loads generated by liquid flow. At high operating pressures, the membranes may be subjected to significant physical compression, which might reduce or even destroy their performance. When the functional section of a membrane has weak inherent mechanical properties or its dimensions preclude it from operating at high pressures, one solution is to support it with a porous substrate with adequate mechanical stability. As a result, the mechanical behavior of both the active membrane and the substrate of a composite membrane is significant and demands extensive investigation.

Measuring the mechanical properties of nanometer-thick membranes, in contrast to macromaterials, is a difficult undertaking. For this purpose, the membranes were suspended over patterned substrates and their intrinsic mechanical properties were quantified using Atomic Force Microscopy (AFM). Tensile experiments using a Deben™ micro-test tensile stage were used to investigate the mechanical properties of substrates and composite membranes. The influence of substrate thickness and porosity was also investigated. Finally, Thermogravimetric Analysis was used to investigate the behavior of composite membranes at high temperatures (TGA).

KEYWORDS: Carbon nanomembranes, mechanical properties

REFERENCES

[1] Turchanin, A. and Golzhauser, A (2012) *Prog. in Surf. Sci.* 87(5-8): 108-162.

Αναρτημένη

ΤΕΧΝΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΜΟΝΑΔΩΝ ΔΕΣΜΕΥΣΗΣ CO_2 ΣΤΗΝ ΤΣΙΜΕΝΤΟΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ

Θ. Παπαλάς[1], Α. Ν. Αντζάρας[1,*], Ε. Ηρακλέους[2,3], Χ. Κουρής[4], Α. Α. Λεμονίδου[1,]

[1]Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, 54124, Θεσσαλονίκη

[2] Ινστιτούτο Χημικών Διεργασιών & Ενεργειακών Πόρων, Εθνικό Κέντρο Έρευνας & Τεχνολογικής Ανάπτυξης, 6ο χλμ. Χαριλάου - Θέρμης, 57001, Θέρμη, Θεσσαλονίκη

[3] Σχολή Επιστήμης & Τεχνολογίας, Διεθνές Πανεπιστήμιο της Ελλάδος, 14ο χλμ. Θεσ/νίκης - Ν. Μουδανίων, 57001, Θέρμη, Θεσσαλονίκη

[4]Ανώνυμη Γενική Εταιρεία Τσιμέντων Ηρακλής, Εργοστάσιο Βόλου, Ε.Ο. Βόλου Νεοχωρίου 1, 38500, Βόλος

*aantzara@cheng.auth.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η βιομηχανία παραγωγής τσιμέντου αποτελεί μία από τις μεγαλύτερες πηγές CO_2, αντιπροσωπεύοντας περισσότερο από το 8% των παγκόσμιων εκπομπών CO_2 [1]. Ένα μεγάλο μέρος των εκπομπών της τσιμεντοβιομηχανίας (60%) είναι αναπόφευκτο, καθώς προέρχεται από πύρωση της πρώτης ύλης (ασβεστόλιθου) με την καύση ορυκτών καυσίμων για ενεργειακούς σκοπούς να αντιπροσωπεύει το υπόλοιπο 40% [2]. Η εφαρμογή τεχνολογιών δέσμευσης, χρήσης και αποθήκευσης CO_2 μπορεί να αποτρέψει την απελευθέρωση ενός σημαντικού μέρους του στην ατμόσφαιρα. Μεταξύ των τεχνολογιών δέσμευσης, η ενανθράκωση στερεών ροφητικών έχει λάβει ιδιαίτερο ενδιαφέρον. Η αντίδραση ενανθράκωσης είναι ισχυρά εξώθερμη και μπορεί να πραγματοποιηθεί σε μεγάλο εύρος θερμοκρασιών ανάλογα με το χρησιμοποιούμενο ροφητικό.

Η εργασία αυτή αξιολογεί τη βιωσιμότητα και το περιβαλλοντικό αποτύπωμα δύο εναλλακτικών τεχνολογιών δέσμευσης CO_2. Η συμβατική μέθοδος δέσμευσης μέσω απορρόφησης σε διάλυμα αμίνης (MEA) αξιολογείται συγκριτικά με δύο εναλλακτικά σενάρια δέσμευσης μέσω ενανθράκωσης ροφητικών βασισμένων στο MgO και στο CaO. Οι τρεις μονάδες δέσμευσης σχεδιάστηκαν για τις εγκαταστάσεις παραγωγής τσιμέντου της ΑΓΕΤ Ηρακλής. Η προσομοίωση των τριών μονάδων πραγματοποιήθηκε στο λογισμικό Aspen Plus®, με τη βοήθεια του οποίου σχεδιάστηκαν τα διαγράμματα ροής και επιλύθηκαν τα ισοζύγια μάζας και ενέργειας. Επιπλέον, πραγματοποιήθηκε διαστασιολόγηση συσκευών και ακολούθησε πλήρης ανάλυση της οικονομικότητας της κάθε μονάδας δέσμευσης καθώς και η αξιολόγηση του περιβαλλοντικού αποτυπώματος με Ανάλυση Κύκλου Ζωής.

Η οικονομική αξιολόγηση έδειξε ότι η μονάδα δέσμευσης μέσω ενανθράκωσης του CaO κρίνεται η πλέον συμφέρουσα για μια νέα επένδυση, εξαιτίας του μειωμένου λειτουργικού κόστους σε σύγκριση με την συμβατική διεργασία, με αποτέλεσμα ένα κόστος δέσμευσης μικρότερο από 59$/τόνο CO_2. Από την άλλη πλευρά, κυρίως λόγω του υψηλού κόστους πρώτης ύλης, η χρήση του MgO έχει ως αποτέλεσμα ελαφρώς υψηλότερο κόστος δέσμευσης, ακόμα και συγκριτικά με την απορρόφηση σε μονοαιθανολαμίνη. Το κύριο μειονέκτημα των διεργασιών χημικής ανάδρασης ωστόσο είναι η αυξημένη επένδυση πάγιου κεφαλαίου. Όσον αφορά το περιβαλλοντικό αποτύπωμα, οι δύο μονάδες απομάκρυνσης CO_2 μέσω χημικής ανάδρασης μαγνησίου ή ασβεστίου προκαλούν ηπιότερη επιβάρυνση (4-25% χαμηλότερο αποτύπωμα) συγκριτικά με τη συμβατική τεχνολογία MEA. Το θετικότερο περιβαλλοντικό αποτύπωμα οφείλεται σε μεγάλο βαθμό στην επιπλέον ηλεκτρική ενέργεια που παράγουν οι τεχνολογίες ενανθράκωσης, εξαιτίας της αξιοποίησης του μεγάλου ενεργειακού φορτίου στα εξερχόμενα αέρια ρεύματα.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Δέσμευση CO2, Χημική Ανάδραση, Τεχνοοικονομική Μελέτη, Ανάλυση Κύκλου Ζωής

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Το έργο συγχρηματοδοτήθηκε από την Ευρωπαϊκή Ένωση και εθνικούς πόρους μέσω του προγράμματος «ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΤΙΚΟΤΗΤΑ, ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ & ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑ» στο πλαίσιο της δράσης «ΕΡΕΥΝΩ-ΔΗΜΙΟΥΡΓΩ-ΚΑΙΝΟΤΟΜΩ» (κωδ έργου:Τ1ΕΔΚ-01532)

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Olivier, J., Janssens-Maenhout, G. & Peters J. (2020) PBL Report. doi:10.2788/33777

[2] De Lena, E., Spinelli, M., Martínez, I., Gatti, M., Scaccabarozzi, R., Cinti, G. & Romano, M. (2017) *Int. J. Greenh. Gas Control* 67:71–92.

Προφορική

Σύνθετα έργα σύγχρονης τέχνης σε δημόσιο χώρο Η περίπτωση του έργου «Ουρά» του Νίκου Κεσσανλή στο Αττικό Μετρό.

Ε. Σταματοπούλου[1], Μ. Σωτηροπούλου[1], Α. Μπακόλας[1,*], Μ. Καρόγλου[1]
[1]Σχολή Χημικών Μηχανικών, ΕΜΠ, Αθήνα, Ελλάδα
(*abakolas@mail.ntua.gr)

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στη σύγχρονη τέχνη συναντιόνται συχνά παραδοσιακές τεχνικές όπως η φωτογραφία, που συνδυάζεται από τους καλλιτέχνες με άλλα υλικά ή μεθόδους προκειμένου να δημιουργήσουν εικόνες πάνω σε διαφορετικές επιφάνειες. Ο επιφανής και διεθνούς κύρους, Έλληνας καλλιτέχνης Νίκος Κεσσανλής (1930-2004), χρησιμοποίησε την παραδοσιακή τεχνική της αναλογικής φωτογραφίας σε συνδυασμό με επιμέρους φωτομηχανικές τεχνικές, προκειμένου να δημιουργήσει μια σειρά από έργα σε φωτοευαισθητοποιημένες επιφάνειες, όπως τσιμέντο και ύφασμα (1) (2). Η τεχνική αυτή βασίζεται στη χρήση ενός φωτοευαίσθητου γαλακτώματος εμποτισμού της επιφάνειας πάνω στην οποία θα γίνει στη συνέχεια η εμφάνιση της εικόνας και ονομάζεται *alternative printing* (3) (4).

Μια σειρά από αυτά τα έργα εκτίθενται σε δημόσιο χώρο, και συγκεκριμένα στον σταθμό του μετρό της Ομόνοιας. Πρόκειται για το έργο με τίτλο «Ουρά» (1998-2000), που αποτελείται από 11 τελάρα, που απεικονίζουν σκιώδεις μορφές σε φωτοευαισθητοποιημένο ύφασμα (5).

Η μελέτη που εκπονήθηκε, αφορούσε αφενός στο χαρακτηρισμό των υλικών (καμβάς, προετοιμασία, φωτοευαίσθητο υλικό) και τη τεχνική που χρησιμοποιήθηκε από τον καλλιτέχνη για τη δημιουργία αυτού του συνόλου έργων, αφετέρου στην διασύνδεση της κατάστασης διατήρησής τους σε σχέση με τις συνθήκες περιβάλλοντος του δημόσιου χώρου στον οποίο εκτίθενται από το 2000 έως σήμερα.

Η μελέτη των έργων βασίστηκε σε μη επεμβατικές τεχνικές (ψηφιακή φωτογραφική τεκμηρίωση και επεξεργασία εικόνας με διαφορετικούς φακούς εστίασης και ψηφιακό φορητό οπτικό μικροσκόπιο, χρωματομετρία καθώς και χαρακτηρισμό μικροδειγμάτων με φασματοσκοπικές τεχνικές (μ-Raman και FT-IR). Παράλληλα, καταγράφηκαν οι συνθήκες θερμοκρασίας και σχετικής υγρασίας στο περιβάλλον του έργου ώστε τα δεδομένα να συσχετιστούν με τη γενικότερη κατάσταση διατήρησής του (6).

Τα αποτέλεσμα της μελέτης παρείχαν σημαντικές πληροφορίες για τα υλικά που χρησιμοποίησε ο Νίκος Κεσσανλής σε αυτά τα εμβληματικά έργα τέχνης, όπως ο καμβάς από βαμβάκι και γιούτα, τη προετοιμασία του υποστρώματος (λευκό του τιτανίου και κιμωλία) καθώς και το υλικό της φωτοευαισθητοποίησης (γαλάκτωμα ζελατίνης χλωριούχου αργύρου). Επιπροσθέτως, εντοπίστηκαν υλικά διάβρωσης του γαλακτώματος όπως ο θειούχος άργυρος καθώς και προϊόντα ατμοσφαιρικής ρύπανσης (αιθάλη και λιγνίνη) του περιβάλλοντος (7).

Τέλος, διαπιστώθηκε ότι οι συνθήκες θερμοκρασίας και σχετικής υγρασίας έχουν μεγάλες διαβαθμίσεις και συχνές ημερήσιες μεταβολές, με αποτέλεσμα να δημιουργούν μηχανικές και χημικές καταπονήσεις στα υλικά και γενικότερα να είναι ακατάλληλες για τη μακροχρόνια διατήρηση αυτού του είδους έργων τέχνης.

Λέξεις κλειδιά: Φωτογραφία, σύγχρονη τέχνη, μη επεμβατικές τεχνικές, μ-Raman, FT-IR .

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] G. Tzirtzilakis (ed.), Nikos Kessanlis, Macedonian Museum of Modern Art, ed. Adam, Thessaloniki, 1997, p.228.
[2] E.Stamatopoulou, M.Karoglou, A.Bakolas, Contemporary artworks created on photosensitized cements: Materials and conservation state of Nikos Kessanlis "Wall-Erotica", *J.Cult.Herit.*, 41, 2020, 43-50.
[3] D. Ross, The Handmade silver gelatin emulsion print, ed. Routledge, N. York, 2019, p.303.
[4] C. James, The book of the alternative photographic process, ed. Delmar, 2012, p.640.
[5] I. Reboutsika, The Athens Attiko Metro as a museum space audiences' ideas and perspectives, *Museumedu*, 3, 2016, 187-224.
[6] G. Marucci , A. Monno , I. Dorothé van der Werf, Non invasive micro-Raman spectroscopy for investigation of historical silver salt gelatin photographs, *Microchem. J.*, 117, 2014, 220-224.
[7] E.Stamatopoulou, A.Sotiropoulou, M.Karoglou, A.Bakolas, Characterization of contemporary artworks made on photosensitized canvas by means of optical microscopy and micro-Raman spectroscopy techniques, *Microchem.J.*, 165, 2021,1-8.

Αναρτημένη

Ενεργειακή αξιολόγηση συμβατικών και νέων τεχνολογιών για την απομάκρυνση CO_2 και H_2S από το φυσικό αέριο και η πιθανή χρήση τους για επανεισπίεση σε κοιτάσματα

Σ. Τζήμα[1,*], Ε. Μπόλη[1], Γ. Παππά[1], Β. Λούλη[1], Ε. Βουτσάς[1], Κ. Μαγουλάς[1]

[1] Εργαστήριο Θερμοδυναμικής και Φαινομένων Μεταφοράς, Σχολή Χημικών Μηχανικών, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Ηρώων Πολυτεχνείου 9, Ζωγράφου, Αθήνα, Ελλάδα

* tani-tzim@hotmail.com

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Ένα σημαντικό μέρος της κατανάλωσης καυσίμων στην Ευρωπαϊκή Ένωση καλύπτεται από το φυσικό αέριο [1], το οποίο θεωρείται περισσότερο φιλικό προς το περιβάλλον σε σχέση με τα άλλα ορυκτά καύσιμα χάρη στις χαμηλές εκπομπές NO_x και SO_2 στα καυσαέρια [2]. Το φυσικό αέριο, όπως παράγεται κατά την εξόρυξή του, περιέχει προσμίξεις, όπως τα όξινα αέρια, CO_2 και H_2S, τα οποία μπορούν να προκαλέσουν οξείδωση σε αγωγούς μεταφοράς και στον εξοπλισμό. Επιπροσθέτως, η παρουσία CO_2 στο φυσικό αέριο μειώνει τη θερμογόνο δύναμή του, ενώ το υδρόθειο είναι μία εύφλεκτη και τοξική ουσία [3,4]. Η απομάκρυνση των όξινων αυτών αερίων στις υπάρχουσες εγκαταστάσεις επιτυγχάνεται κυρίως με διεργασίες απορρόφησης σε υδατικά διαλύματα αλκανολαμινών [5]. Είναι μία τυποποιημένη και αξιόπιστη τεχνική που μπορεί να πετύχει υψηλής καθαρότητας φυσικό αέριο [6]. Οι αμίνες που χρησιμοποιούνται μπορεί να είναι πρωτοταγείς (π.χ. μονοαιθανολαμίνη, διγλυκολαμίνη), δευτεροταγείς (π.χ. διισοπροπανολαμίνη) ή τριτοταγείς (π.χ. μεθυλ-διαιθανολαμίνη) [7]. Ωστόσο, οι διεργασίες αυτές παρουσιάζουν μειονεκτήματα, όπως υψηλές θερμοκρασίες αναγέννησης, διάβρωση και αφρισμό στις σωληνώσεις [6,8]. Εκτός από τη χημική απορρόφηση, οι φυσικοί διαλύτες μπορούν να αποτελέσουν μία σημαντική εναλλακτική. Η χρήση διαλυτών, όπως ο διμεθυλαιθέρας της πολυαιθυλενογλυκόλης (DEPG), επιτρέπουν χαμηλότερες θερμοκρασίες κατά την εκρόφηση. Επιπλέον, δεν είναι διαβρωτικοί και θεωρούνται καταλληλότεροι για μεγάλες παροχές όξινου φυσικού αερίου, αν και τείνουν να απορροφούν μεγαλύτερη ποσότητα υδρογονανθράκων [6]. Οι υβριδικοί διαλύτες είναι ένα μίγμα υδατικών αλκανολαμινών και φυσικών διαλυτών (π.χ. Sulfolane, Selexol). Η κατηγορία αυτή παρουσιάζει έναν συνδυασμό των πλεονεκτημάτων των φυσικών και χημικών διαλυτών [9]. Στην παρούσα εργασία, μελετάται μέσω προσομοίωσης στο λογισμικό Aspen Hysys®, η ανάκτηση όξινου αερίου από το φυσικό αέριο με τη χρήση χημικής ή φυσικής απορρόφησης, καθώς και η ανασυμπίεση του όξινου αερίου, προκειμένου να χρησιμοποιηθεί για επανεισπίεση σε κοιτάσματα φθίνουσας παραγωγικότητας.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Όξινο αέριο, Χημική Απορρόφηση, Φυσική Απορρόφηση, Φυσικό Αέριο, Επανεισπίεση Όξινου Αερίου

ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ: Η εργασία υλοποιήθηκε στο πλαίσιο της Δράσης ΕΡΕΥΝΩ – ΔΗΜΙΟΥΡΓΩ – ΚΑΙΝΟΤΟΜΩ συγχρηματοδοτήθηκε από το Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης (ΕΤΠΑ) της Ευρωπαϊκής Ένωσης και εθνικούς πόρους μέσω του Ε.Π. Ανταγωνιστικότητα, Επιχειρηματικότητα & Καινοτομία (ΕΠΑνΕΚ) (κωδικός έργου: Τ2ΕΔΚ-03325).

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Eurostat (2019). *Energy Statistics*
[2] Karadas, F., Atilhan, M., & Aparicio, S. (2010). *Energy & Fuels*. 24(11): 5817-5828.
[3] Ghasem, N. (2020). *Advances in carbon capture*: 479-501
[4] Nelly, S., Wen, J. (2019). *Chemical Engineering Transactions*. 77:355-360
[5] Niu, M.W. & Rangaiah, G.P. (2014). *International Journal of Greenhouse Gas Control*. 29:221-230
[6] Mokhatab, S., Poe, W.A. & Mak, J.Y. (2015). *Handbook of natural gas transmission and processing*. 181-222
[7] Ghanbarabadi, H., Khoshandam, B. (2015). *Journal of Natural Gas Science and Engineering*. 22:415-420
[8] Guo, B. & Ghalambor, A. (2005). *Natural gas engineering handbook*. 143-171
[9] Lallemand, F., Roquet, D. & Weiss, C. (2008). *87th GPA Annual Convention*.

Προφορική

ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΤΗΣ ΠΟΛΥΧΡΩΜΙΑΣ ΣΤΑ ΜΝΗΜΕΙΑ ΤΗΣ ΑΚΡΟΠΟΛΗΣ

Ε. Αγγελακοπούλου[1,2,*], Α. Μπακόλας[1]

[1] Εργαστήριο Επιστήμης και Τεχνικής των Υλικών, Σχολή Χημικών μηχανικών, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Ηρώων Πολυτεχνείου 9, 15780, Ζωγράφου, Αθήνα, Ελλάδα

[2] Υπηρεσία Συντήρησης Μνημείων Ακρόπολης, Υπουργείο Πολιτισμού και Αθλητισμού, Πολυγνώτου 10, 10555, Αθήνα, Ελλάδα

*lagela@central.ntua.gr, eaggelakopoulou@culture.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Σκοπός της έρευνας είναι η διερεύνηση των χρωματικών στρωμάτων της κλασικής εποχής που διασώζονται στις αρχιτεκτονικές επιφάνειες του Παρθενώνα και των Προπυλαίων. Η έρευνα επικεντρώνεται, κυρίως, σε επιφάνειες όπου ίχνη χρωμάτων ή διακοσμητικών μοτίβων είναι ορατά με γυμνό μάτι. Επιπλέον, εξετάστηκαν επιφάνειες που αναφέρονται σε ιστορικές πηγές και αναπαραστάσεις του 19ου αιώνα ως διακοσμημένες αλλά πλέον είναι καλυμμένες με κρούστες φθοράς ή/και με στρώματα πάτινας, πορτοκαλοκάστανης απόχρωσης. Η μελέτη βασίζεται καταρχήν στην εφαρμογή απεικονιστικών μεθόδων καταγραφής χωρίς την λήψη δείγματος, επί τόπου. Στη συνέχεια, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα των εργαστηριακών τεχνικών, της στερεομικροσκοπίας, της φασματοσκοπίας Raman, της ηλεκτρονικής μικροσκοπίας σάρωσης με μικροαναλυτή (SEM/EDX) και της υπέρυθρης φασματοσκοπίας με μετασχηματισμό Fourier (ATR-FTIR), που εφαρμόστηκαν σε επιλεγμένα μικροδείγματα που ελήφθησαν από τα αρχαία χρωματικά στρώματα. Από την παρούσα διερεύνηση προέκυψε ότι οι χρωστικές που χρησιμοποιηθήκαν για την διακόσμηση του Παρθενώνα και των Προπυλαίων και που διασώθηκαν έως σήμερα, είναι χρώματος μπλε (αζουρίτης, αιγυπτιακό μπλε), κόκκινου (κόκκινη ώχρα, κόκκινο του μολύβδου) και πράσινου (κονιχαλκίτης). Επίσης, είναι η πρώτη φορά που ταυτοποιείται η παρουσία κεριού μέλισσας, ως συνδετικό υλικό σε χρωματικά στρώματα αρχαίου μνημείου, εκτεθειμένου σε υπαίθριο περιβάλλον. Η παρουσία κεριού μέλισσας συνάδει με τις αρχαίες επιγραφές, που αναφέρονταν στην εγκαυστική τεχνική για τη διακόσμηση αρχαίων μνημείων.

Λέξεις-κλειδιά: Πολυχρωμία, Ακρόπολη, Εγκαυστική, Χρωστικές

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Bell, I.M., Clark, R.J., Gibbs, P.J., 1997. Raman spectroscopic library of natural and synthetic pigments (pre- approximately 1850 AD). Spectrochim Acta A Mol Biomol Spectrosc. 53A(12), 2159-79. https://doi.org/10.1016/S1386-1425(97)00140-6.

[2] Bouchard, M., Smith, D.C., 2003. Catalogue of 45 reference Raman spectra of minerals concerning research in art history or archaeology, especially on corroded metals and coloured glass. Spectrochim Acta A Mol Biomol Spectrosc.59(10), 2247-66. https://doi.org/10.1016/s1386-1425(03)00069-6.

[3] Burgio, L., Clark, R.J., 2001. Library of FT-Raman spectra of pigments, minerals, pigment media and varnishes, and supplement to existing library of Raman spectra of pigments with visible excitation, Spectrochim Acta A Mol Biomol Spectrosc. 57(7), 1491-1521. https://doi.org/10.1016/S1386-1425(00)00495-9.

[4] Caggiani, M. C., Cosentino, A., & Mangone, A. 2016. Pigments Checker version 3.0, a handy set for conservation scientists: A free online Raman spectra database. Microchemical Journal, 129, 123–132. https://doi.org/10.1016/J.MICROC.2016.06.020

[5] Levidis, A., 1994. On Ancient Greek Painting- Book 35 of the "Natural History" by Pliny the Elder (in Greek), first ed., Agra Publication, Athens.

[6] Vykydalová, A., Cibulková, Z., Čížová, K., Vizárová, K., Šimon, P., 2020. Degradation of beeswax by NOx pollution and UV light studied by DSC and FTIR measurements, Thermochimica Acta, 689, https://doi.org/10.1016/j.tca.2020.178606.

Αναρτημένη

ΠΡΟΒΛΕΨΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΤΗΣ *L. MONOCYTOGENES* ΣΕ ΣΤΑΘΕΡΕΣ ΚΑΙ ΜΕΤΑΒΑΛΛΟΜΕΝΕΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΕΣ ΜΕ ΤΗ ΒΟΗΘΕΙΑ ΤΕΧΝΗΤΟΥ ΝΕΥΡΩΝΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ (ANN)

Ε. Πασίδη[1], Χ. Βασιλείου[1], Δ. Μπαρμπούδη[1], Ν. Τυροβούζης[1] , Κ. Χατζηδημητρίου[1] και Π. Βαρελτζής*1

Εργαστήριο Τεχνολογιών Βιομηχανικών Τροφίμων και Αγροτικών Βιομηχανιών,
Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Α.Π.Θ.
* pkvareltzis@cheng.auth.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Ο πρωταρχικός στόχος των βιομηχανιών τροφίμων είναι η εξασφάλιση της μικροβιολογικής σταθερότητας και της ποιότητας των προϊόντων. Μετά την παραγωγή και κατά τη μεταφορά στα σημεία πώλησης, την αποθήκευση, τη διάθεση και μέχρι την κατανάλωση τους, τα προϊόντα εκτίθενται σε μια σειρά από μεταβαλλόμενες συνθήκες, κυρίως θερμοκρασίας. Αυτές οι μεταβολές, και ειδικότερα για ευαλλοίωτα προϊόντα όπως είναι το γάλα, είναι πιθανό να οδηγήσουν σε ανεπιθύμητες μικροβιολογικές αλλοιώσεις του προϊόντος.

Σκοπός της συγκεκριμένης μελέτης είναι η ανάπτυξη ενός μοντέλου πρόβλεψης ανάπτυξης της L. monocytogenes σε σταθερές και μεταβαλλόμενες θερμοκρασίες. Τα υποστρώματα που χρησιμοποιήθηκαν είναι το BHI (brainheartinfusion) και το γάλα (UHT). Αρχικά, καταγράφηκε η ανάπτυξη του μικροοργανισμού σε BHI με αρχικό ενοφθαλμισμό 1000 CFU/mL και σε σταθερές θερμοκρασίες 4, 7, 10 και 20^{o}C. Στη συνέχεια, καταγράφηκε η ανάπτυξη της L. monocytogenes σε μεταβαλλόμενα προφίλ θερμοκρασίας: 4-7-10^{o}C, 10-7-4^{o}C, 4-20-7^{o}C και 20-10-7^{o}C. Αντίστοιχα πειράματα πραγματοποιήθηκαν και με αρχικό ενοφθαλμισμό 100 CFU/mL. Η μικροβιακή απαρίθμηση γινόταν σε τακτά χρονικά διαστήματα με την μέθοδο SPC και τα προφίλ ανάπτυξης προσαρμόστηκαν στο μοντέλο Baranyi & Roberts.

Οι εξαγόμενες καμπύλες μικροβιακής ανάπτυξης χρησιμοποιήθηκαν για την εκπαίδευση ενός τεχνητού νευρωνικού δικτύου. Το πακέτο που χρησιμοποιήθηκε για το νευρωνικό δίκτυο είναι το MLSR. Το νευρωνικό δίκτυο, αποτελείται από ένα επίπεδο εισαγωγής δεδομένων με τέσσερις νευρώνες, ένα επίπεδο εξαγωγής αποτελεσμάτων με ένα νευρώνα και τρία κρυμμένα επίπεδα τα οποία αποτελούνται από τριάντα (επίπεδο 1 & 2) και δέκα νευρώνες (επίπεδο 3).

Σε όλα τα πειράματα παρατηρήθηκε η αναμενόμενη σιγμοειδής ανάπτυξη. Η μέγιστη συγκέντρωση των κυττάρων στα πειράματα με ζωμό έφτασε τα 10log (CFU/mL), ενώ στα πειράματα με το γάλα η μέγιστη συγκέντρωση έφτασε τα 8Log (CFU/mL). Επίσης, παρατηρήθηκε ότι με αύξηση της θερμοκρασίας, επέρχεται μείωση της φάσης υστέρησης (λ), ενώ ο μέγιστος ρυθμός ανάπτυξης αυξάνεται (μmax). Στα πειράματα που έγιναν με αρχικό ενοφθαλμισμό 100 CFU/mL, παρατηρήθηκε ο ίδιος ρυθμός ανάπτυξης με τα αντίστοιχα πειράματα των 1000 CFU/mL, αλλά με μικρότερη τελική συγκέντρωση. Το νευρωνικό δίκτυο επέδειξε καλύτερη προβλεπτική ικανότητα συγκριτικά με το μοντέλο των Baranyi & Roberts, καθώς απαιτεί την εισαγωγή μόνο των αρχικών συνθηκών.

Λέξεις κλειδιά: Listeria monocytogenes, νευρωνικό δίκτυο, μεταβαλόμενες συνθήκες, γάλα.

Αναρτημένη

HYDROGEN/NATURAL GAS MIXTURES SOLID-STATE STORAGE INTO NEW ADSORBENTS

S. Karakasi, Z. Frontistis, C. Tsanaktsidis, V. Karayannis*
Department of Chemical Engineering, University of Western Macedonia, 50100, Kozani, Greece
* vkarayannis@uowm.gr

ABSTRACT

A zero-carbon emission future, to address the climate change and global warming crucial problem, demands the use of sustainable and clean energy sources. In this context, hydrogen and natural gas are increasingly gaining attention particularly as promising alternative vehicle fuels. In order to achieve a truly sustainable transportation however, these gases should not only be produced but also stored before their final consumption. Nevertheless, both hydrogen (H_2) and natural gas (mainly CH_4) possess volumetric energy densities much lower than that of gasoline, which arises a significant challenge regarding the storage of compressed gas into alternative vehicle fuel cells. For overcoming this barrier, an increased onboard gas storage capacity is needed, to attain a driving range equivalent with that of conventional vehicles. One option for increasing the energy density is the gas storage onto a solid surface by physical adsorption through weak van der Waals interactions.

Metal-organic frameworks (MOFs) are solid materials being considered for that purpose in the last years, because of their favorable adsorption properties especially due to their high specific surface, pore volume and gas affinity adsorption sites, as well as their appropriately tunable chemical composition and microstructure. Indeed, numerous MOFs, being composed of a network of metal cations/clusters bridged through organic ligands, and synthesized by different methods ranging from conventional solvothermal synthesis to alternative processing techniques with reduced organic solvent utilization, are reported in literature. Many of them are actually being considered for increasing the hydrogen/natural gas storage capacities, either in relatively moderate-pressure onboard adsorbent-based fuel tanks or in high-pressure compressors at fuel delivery station infrastructures. In this work, several recent relevant research papers are critically studied, significant factors including MOF chemistry, crystalline structure and design, production process simplicity and yield optimization along with gas adsorption-delivery mechanisms and performance are discussed, and the potential for an increased applicability is analyzed in view of a broader implementation of this class of materials as efficient new adsorbents for hydrogen/natural gas mixtures storage.

KEYWORDS: Hydrogen, Natural Gas, Storage, Physisorption, Metal Organic Frameworks (MOFs)

REFERENCES

[1] Suresh, K., Aulakh, D., Purewal, J., Siegel, D.J., Veenstra, M. & Matzger, A.J. (2021). *J. Am. Chem. Soc.* 143 (28): 10727-10734.
[2] Wu, Z., Wee, V., Ma, X. & Zhao, D. (2021). *Adv. Sustain. Systems* 5 (4): 2000200.
[3] Allendorf, M.D., Hulvey, Z. & et al. (2018). *Energy Environ. Sci.* 11 (10): 2784-2812.
[4] DeSantis, D., Mason, J.A., James, B.D., Houchins, C., Long, J.R. & Veenstra, M. (2017). *Energy & Fuels* 31 (2): 2024-2032.

Αναρτημένη

Green synthesis of graphene aerogels

G. Gorgolis[1,#], G. Paterakis[2], I. Sfougaris[1], N. Koutroumanis[2], B. Saner Okan[3,4], C.Galiotis[1,2,*]

[1]Department of Chemical Engineering, University of Patras

[2]Foundation for Research and Technology – Institute of Chemical Engineering Sciences

[3]Integrated Manufacturing Technologies Research and Application Center, Sabanci University

[4]NANOGRAFEN - Nanotechnological Products Chemistry R&D Consulting Industry and Trade Ltd.

([#]ggorgolis@iceht.forth.gr, [*]c.galiotis@iceht.forth.gr)

ABSTRACT

Graphene aerogels are three-dimensional light-weight scaffold materials which thanks to their remarkable properties like high mechanical strength and electrical conductivity, thermal resistance and adsorption capacity, have been immensely enriched [1]. The main routes for obtaining such materials are the hydrothermal reduction/self-assembly, chemical reduction, template-directed reduction, cross-linking and sol–gel processes while the main application fields regard water desalination and filtration/purification, energy storage [2] and environmental protection. But the main drawback for these materials which can slow down their widespread application is their high cost. The cost for synthesizing such materials is mainly increased from the carbon source which is graphene oxide (GO), for obtaining graphene aerogels. At the same time, there are plenty of carbonaceous sources to be exploited in order to assist in the synthesis of graphene-related (GRMs) materials. In that direction, NANOGRAPHENE, a spin off company of Sabanci University (SU), with production capacity of 500kg/month, starting from waste carbon black coming from the pyrolysis of waste-tires, are able to supply with Graphene-NanoPlatelets (GNPs) powder.

In this study, the successful synthesis of graphene aerogels using as carbon source the GO which has been obtained from the oxidation of the previously-mentioned GNPs powder, is reported. Aqueous solution of graphene oxide (GO) was diluted in water to obtain a concentration of 2 mg/mL. Hypophosphorous acid and iodine were then added as the chemically reducing agents. Subsequently the solution placed in a furnace and was heated to 80°C for 8 hours, resulting in a uniform gelation of the GO. The sample was then rinsed with water until a pH of equal to 7, followed by freeze-drying for 48 h. In the frames of the SOLAR-ERA.NET **'GO-FOR-WATER'** project, Scanning Electron Microscopy, Raman microscopy and X-ray diffraction are used to characterize the produced graphene aerogels in University of Patras and FORTH, while the mechanical behaviour (i.e. static and dynamic compression) are also investigated by using micro-testing facilities already available at both institutions [3].



Figure: a), b) the used GNPs nanopowder, c) the as-obtained GO solution in water after the oxidation of the starting powder, d) the graphene hydrogel after the self-assembly of the reduced graphene oxide sheets, and, d) the corresponding graphene aerogel after the freeze-drying and sublimation of water.

REFERENCES

[1] G. Gorgolis and C. Galiotis, "Graphene aerogels: A review," *2D Mater.*, vol. 4, no. 3, p. aa7883, 2017, doi: 10.1088/2053-1583/aa7883.

[2] M. Wu *et al.*, "2020 Roadmap on Carbon Materials for Energy Storage and Conversion," *Chem. - An Asian J.*, vol. 15, no. 7, pp. 995–1013, 2020, doi: 10.1002/asia.201901802.

[3] C. Androulidakis *et al.*, "Multi-functional 2D hybrid aerogels for gas absorption applications," *Sci. Rep.*, vol. 11, no. 1, p. 13548, 2021, doi: 10.1038/s41598-021-92957-8.

Προφορική

ΧΡΗΣΗ ΚΑΛΛΩΠΙΣΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΑΝΑΡΡΙΧΩΜΕΝΩΝ ΦΥΤΩΝ ΣΕ ΤΕΧΝΗΤΟΥΣ ΥΓΡΟΤΟΠΟΥΣ ΚΑΘΕΤΗΣ ΡΟΗΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΠΙΤΟΠΙΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΓΚΡΙ ΝΕΡΩΝ ΣΕ ΚΑΤΟΙΚΙΕΣ

Α. Στεφανάτου[1,*], Σ. Σχίζα[1], Ι. Πετούση[1], A. Rizzo[2], F. Massi[2], Μ. Φουντουλάκης[1]
[1]Τμήμα Περιβάλλοντος, Πανεπιστήμιο Αιγαίου, Λόφος Πανεπιστημίου, 81100, Μυτιλήνη
[2]IRIDRA Srl, via La Marmora 51, 50121 Florence, Italy
*estafanatou@env.aegean.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η χρήση τεχνητών υγροτόπων φαίνεται να πλεονεκτεί στην επιτόπια επεξεργασία των γκρι νερών έναντι άλλων συστημάτων επεξεργασίας όπως για παράδειγμα οι βιοαντιδραστήρες μεμβρανών και οι βιολογικοί δίσκοι καθώς έχουν πολύ μικρότερο λειτουργικό κόστος ενώ ταυτόχρονα προσφέρουν και άλλα σημαντικά οφέλη για τις πόλεις όπως η δημιουργία πρασίνου, ο μετριασμός του φαινομένου της αστικής θερμικής νησίδας, η μείωση του θορύβου και η μείωση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης. Ωστόσο, οι συνήθως μεγάλες απαιτήσεις τους σε έκταση αποτελούν τροχοπέδη για την εφαρμογή τους σε αμιγώς αστικό περιβάλλον ενώ η χρήση των καλαμιών ως φυτά κάλυψης δεν ευνοεί την αποδοχή της τεχνολογίας αυτής σε επίπεδο οικίας. Στην εργασία αυτή μελετήθηκε η χρήση καλλωπιστικων και αναρριχώμενων φυτών σε τεχνητούς υγρότοπους κάθετης ροής με στοχο την αισθητική/λειτουργική αναβάθμιση τους και την ταυτόχρονη αύξηση της απόδοσης επεξεργασία τους. Για το σκοπό αυτό, λειτούργησαν σε πραγματικές περιβαλλοντικές συνθήκες δεκαέξι (16) πιλοτικοί τεχνητοί υγρότοποι καθετης ροής με διαφορετικές σχεδιαστικές παραμέτρους και συγκεκριμένα : είδος φυτικής κάλυψης (*Trachelospermum jasminoides, Lonicera japonica, Callistemon laevis,* χωρίς βλάστηση), υπόστρωμα (άμμος, βερμικουλίτης) και διαμόρφωση (με ή χωρίς παρουσία ζώνης κορεσμού). Κατά την διάρκεια της λειτουργίας τους εξετάστηκε η ποιότητα της εκροής στα διαφορετικα συστήματα και ταυτόχρονα η ανάπτυξη των φυτών σε αυτά. Οι μετρήσεις τόσο της μέγιστης αποτελεσματικότητας του φωτοσυστήματος II (Fv/Fm) όσο και του δείκτη περιεχόμενης χλωροφύλλης (CCI) έδειξαν ότι όλα τα είδη των φυτών που μελετήθηκαν δεν παρουσίασαν προβλήματα ανάπτυξης στους τεχνητούς υγρότοπους. Γενικά, η παρουσία φυτικής βλάστησης οδήγησε σε λίγο μεγαλύτερες αποδόσεις απομάκρυνσης των εξεταζόμενων ρύπων σε σχέση με τα συστήματα χωρίς βλάστηση. Η μεγαλύτερη απόδοση απομάκρυνσης βρέθηκε στους τεχνητούς υγρότοπους που χρησιμοποιηθηκε ως υπόστρωμα άμμος και ως φυτό κάλυψης το είδος *Lonicera japonica* (COD 92%, TSS 77%, Θολότητα 80%). Η χρήση ζώνης κορεσμού ευνοήσε την απομάκρυνση του ολικού αζώτου (66%) ενώ στα συστημάτα που χρησιμοποιήθηκε ως υπόστρωμα βερμικουλίτης παρατηρήθηκε μεγαλύτερη απομάκρυνση φωσφόρου σε σχέση με τα συστημάτα που χρησιμοποιήθηκε άμμος.

Η ερευνητική εργασία υποστηρίχτηκε από το Ελληνικό Ίδρυμα Έρευνας και Καινοτομίας (ΕΛ.ΙΔ.Ε.Κ.) στο πλαίσιο της Δράσης «1η Προκήρυξη ερευνητικών έργων ΕΛ.ΙΔ.Ε.Κ. για την ενίσχυση των μελών ΔΕΠ και Ερευνητών/τριών και την προμήθεια ερευνητικού εξοπλισμού μεγάλης αξίας» (Αριθμός Έργου: 1394)

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Λύσεις βασισμένες στη φύση, υγρά απόβλητα, επαναχρησιμοποίηση, Πράσινες πόλεις

Αναρτημένη

ΠΡΟΣΘΗΚΗ ΑΓΩΓΙΜΩΝ ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΧΑΜΗΛΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΤΑΣΗΣ ΣΕ ΑΝΑΕΡΟΒΙΟΥΣ ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΕΣ ΠΟΥ ΕΠΕΞΕΡΓΑΖΟΝΤΑΙ ΑΣΤΙΚΗ ΙΛΥ ΓΙΑ ΤΗΝ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΤΗΝ ΑΠΟΜΑΚΡΥΝΣΗ ΒΕΝΖΟΤΡΙΑΖΟΛΩΝ

Λ. Κουτσέλης[1,*], Γ. Γατίδου[1], Σ. Βακάλης[1], Α. Στασινάκης[1], Μ. Φουντουλάκης[1]
[1]Τμήμα Περιβάλλοντος, Πανεπιστήμιο Αιγαίου, Λόφος Πανεπιστημίου, 81100, Μυτιλήνη
* envm20032@env.aegean.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η αναερόβια χώνευση είναι μια καθιερωμένη τεχνολογία που εφαρμόζεται παγκοσμίως για την επεξεργασίας αποβλήτων και την ταυτόχρονη ανάκτηση ενέργειας. Ωστόσο η τυπική αναερόβια χώνευση αντιμετωπίζει διάφορα προβλήματα που την περιορίζουν όπως α) η συσσώρευση πτητικών λιπαρών οξέων που μπορεί να είναι τοξική στους μεθανογόνους μικροοργανισμούς, β) η συσσώρευση μοριακού υδρογόνου που αυξάνει την μερική πίεση του υδρογόνου και έχει σαν αποτέλεσμα την παρεμπόδιση των οξικογόνων βακτηριών και γ) η μειωμένη ενεργότητα του υδρογόνου ή του μυρμηκικού ως μεταφορείς ηλεκτρονίων. Σε μια προσπάθεια να μειωθούν αυτά τα προβλήματα, πρόσφατες έρευνες έδειξαν ότι η προσθήκη ηλεκτρικά αγώγιμων υλικών [1] ή η εφαρμογή εξωτερικής ηλεκτρικής τάσης [2] ενισχύει την άμεση μεταφορά ηλεκτρονίων μεταξύ των ειδών της μικροβιακής κοινότητας με αποτέλεσμα την αυξημένη παραγωγή μεθανίου. Επιπλέον σε κάποιες περιπτώσεις μπορεί να αυξάνει την απομάκρυνση οργανικών μικρορύπων. Ωστόσο, υπάρχουν ακόμη πολλές ερωτήσεις που πρέπει να απαντηθούν για την εφαρμογή αυτών των πρακτικών όπως η επίδραση τους στην περίπτωση σύνθετων υποστρωμάτων, τα χαρακτηριστικά που πρέπει να έχουν τα αγώγιμα υλικά, η επίδραση της εξωτερικής ηλεκτρικής τάσης στην διεργασία και ο προσδιορισμός των μικροοργανισμών που συμμετέχουν στην άμεση μεταφορά ηλεκτρονίων. Στην εργασία αυτή μελετήθηκε η απόδοση εργαστηριακού αναερόβιου αντιδραστήρα συνεχούς λειτουργίας (CSTR) για την επεξεργασία ιλύος με α) καμία προσθήκη αγωγίμων υλικών και ηλεκτρικής τάσης (φάση 1), β) συνεχή προσθήκη μαγνητίτη στην τροφοδοσία (φάση 2) και γ) με ταυτόχρονη προσθήκη μαγνητίτη και εφαρμογή εξωτερικής ηλεκτρικής τάσης 0.4 V (φάση 3). Για την εφαρμογή της ηλεκτρικής τάσης χρησιμοποιήθηκαν ηλεκτρόδια άνθρακα. Ο αντιδραστήρας λειτούργησε σε θερμοκρασία 35 ^{o}C με υδραυλικό χρόνο παραμονής 20 ημερών. Κατά την διάρκεια λειτουργίας του αναερόβιου αντιδραστήρα πραγματοποιούνταν αναλύσεις pH, Χημικά Απαιτούμενου Οξυγόνου, Ολικών Στερεών, Πτητικών Στερεών, Πτητικών Λιπαρών Οξέων και βενζοτριαζολών. Επιπλέον μετρήθηκε η παραγωγή βιοαερίου στον αντιδραστήρα και η σύσταση του σε μεθάνιο.

Η ερευνητική εργασία χρηματοδοτήθηκε απο την Ευρωπαική Ενωση. Πρόγραμμα “Horizon 2020, Research and Innovation program”, Grant Agreement No 101036756.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: βιοαέριο, αστική ιλύς, βιοαντιδραστήρας, οργανικοί μικρορύποι, απόβλητα

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Gahlot, P., Ahmed, B., et al. (2020). Conductive material engineered direct interspecies electron transfer (DIET) in anaerobic digestion: Mechanism and application. Environ. Technol. Innov. 20: 101056.
[2] Sun, M., Zhang, Z., et al. 2020. Enhancing anaerobic digestion performance of synthetic brewery wastewater with direct voltage Bioresour. Technol., 315: 123764

Αναρτημένη

ΠΡΑΣΙΝΗ ΣΥΝΘΕΣΗ ΒΙΟ-ΓΡΑΦΕΝΙΟΥ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΕΝΖΥΜΙΚΩΝ ΒΙΟΑΙΣΘΗΤΗΡΩΝ

Χ. Αλατζόγλου[1] , Μ. Πατήλα[1] , Κ. Σπύρου[2] , Α. Πολύδερα[1] , Δ. Γουρνής[2] , Χ. Σταμάτης[1]*

[1] Εργαστήριο Βιοτεχνολογίας, Τμήμα Βιολογικών Εφαρμογών και Τεχνολογιών, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, 45110 Ιωάννινα, Ελλάδα
[2] Τμήμα Μηχανικών Επιστήμης Υλικών, Πολυτεχνική Σχολή, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, Ιωάννινα
* hstamati@uoi.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Ο συνδυασμός βιομορίων με υλικά με βάση το γραφένιο προσφέρει μια πολλά υποσχόμενη μέθοδο για την κατασκευή νέων υβριδικών νανοϋλικών με εφαρμογή στη νανοβιοτεχνολογία [1]. Η αποφυλλοποίησης του γραφίτη σε παρθένο γραφένιο με τω χρήση οργανικών διαλυτών, ιοντικών υγρών ή επιφανειοδραστικών έχει αναφερθεί κατά διαστήματα όμως η βιοσυμβατότητα του τελικού προϊόντος, η ποιότητα, το κόστος και οι οικολογικές επιπτώσεις των διαδικασιών παραγωγής του δεν έχουν ακόμη αντιμετωπιστεί [2].

Σε αυτή την εργασία, παρουσιάζεται μια πράσινη, απλή και οικονομικά αποδοτική μέθοδος αποφυλλοποίησης γραφίτη για την παρασκευή λίγων φύλλων βιο-γραφενίου (few layer graphene, FLG) σε υδατική φάση, με σκοπό την ακινητοποίηση ενζύμων σε αυτό. Η αποφυλλοποίηση του γραφίτη πραγματοποιήθηκε μέσω της εφαρμογής υπερήχων. Η αλβουμίνη βόειου ορού (BSA) λειτούργησε ως σταθεροποιητής των φύλλων βιο-γραφενίου και εμπόδισε το πακετάρισμά τους. Η ποιότητα των φύλλων βιο-γραφενίου εξετάστηκε με φασματοσκοπικές και μικροσκοπικές τεχνικές.

Αυτή η top-down μέθοδος δημιούργησε φύλλα βιο-γραφενίου με λειτουργικές ομάδες καθιστώντας τα κατάλληλα ως φορείς ακινητοποίησης ενζύμων. Σε αυτό το έργο, τρία ένζυμα, η οξειδάση της γλυκόζης (GOx), η υπεροξειδάση του χρένου (HRP) και η β-γλυκοσιδάση (bgl), ακινητοποιήθηκαν στο βιο-γραφένιο. Οι νανοβιοκαταλύτες στη συνέχεια δοκιμάστηκαν για την καταλυτική τους δραστικότητα, τη σταθερότητα, τη δυνατότητα επαναχρησιμοποίησης και τις κινητικές τους παραμέτρους παρουσιάζοντας εξαιρετικά αποτελέσματα. Για πρώτη φορά, πολυενζυμικά νανοβιοκαταλυτικά συστήματα δημιουργήθηκαν μέσω συνακινητοποίησης ενζύμων στο βιο-γραφένιο και ολοκλήρωσαν με επιτυχία αντιδράσεις καταρράκτη με σκοπό την εφαρμογή τους σε βιοαισθητήρες.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: βιο-γραφένιο, πράσινη μέθοδος αποφυλλοποίησης, φορέα ακινθτοποίησης

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η εργασία υλοποιήθηκε στο πλαίσιο της Δράσης ΕΡΕΥΝΩ-ΔΗΜΙΟΥΡΓΩ-ΚΑΙΝΟΤΟΜΩ και συγχρηματοδοτήθηκε από την Ευρωπαϊκή Ένωση και εθνικού πόρους μέσω του Ε.Π. Ανταγωνιστικότητα, Επιχειρήματικότητα & Καινοτομία (ΕΠΑνΕΚ) (κωδικός έργου: Τ2 ΕΔΚ 02171)

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] D. Li, W. Zhang, X. Yu, Z. Wang, Z. Su, and G. Wei. (2016). Nanoscale. 8 (47): 19491-19509.
[2] A. Pattammattel and C. V. Kumar. (2015). Adv. Funct. Mater. 25 (45):7088-7098.

Προφορική

ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΝΕΩΝ ΝΑΝΟΫΛΙΚΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΙΣΤΟΡΙΚΩΝ ΜΝΗΜΕΙΩΝ

Ε.Ι. Παυλάκου[1,2], Χριστίνα Λεμονιά[1], Αιμιλία Ζουβάνη[1], Χ.Α. Παρασκευά[1,2], Π.Γ. Κουτσούκος[1,2]
[1]Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Πατρών, Τ.Κ 26504, Πάτρα, Ελλάδα
[2]ΙΤΕ/ΙΕΧΜΗ, Σταδίου, Πλατάνι Αχαΐας, Τ.Κ 26504, Πάτρα, Ελλάδα
* pgk@chemeng.upatras.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Το μάρμαρο και ο ασβεστόλιθος αποτελούν τα κύρια δομικά υλικά των ιστορικών μνημείων. Περιβαλλοντικοί, φυσικοί, χημικοί και βιολογικοί παράγοντες συμβάλλουν στην αλλοίωση και την καταστροφή των μνημείων. Το φαινόμενο της όξινης βροχής [1], η παρουσία μικροοργανισμών στην επιφάνεια των μνημείων καθώς και η ανθρώπινη παρέμβαση κατά την αποκατάσταση των δομικών υλικών των μνημείων αποτελούν σημαντικούς παράγοντες δημιουργίας φθορών [2],[3]. Η αποκατάσταση των φθορών και η επιβράδυνση της διάδοσής τους στο υλικό οδηγεί στην ανάγκη για ανάπτυξη νέων υλικών και μεθόδων εφαρμογής του στα εκάστοτε δομικά υλικά. Τα ανόργανα νανοσωματίδια που έχουν κρυσταλλογραφική συγγένεια με τα υλικά κατασκευής των μνημείων αναμένεται ότι αποτελούν κατάλληλα υλικά για την σταθεροποίησή τους και την αντοχή στη χημική διάλυση. Στην παρούσα εργασία εξετάστηκε η επεξεργασία ασβεστιτικών υλικών με αιωρήματα νανοσωματιδίων αμόρφου ανθρακικού ασβεστίου (ACC) και οξειδίου του πυριτίου (SiO_2) και η αποτελεσματικότητά τους ως προς την επιβράδυνση των φθορών και των αλλοιώσεων του αρχικού δομικού υλικού. Συγκεκριμένα, αιωρήματα νανοσωματιδίων ACC και SiO_2 παρασκευάστηκαν από αυθόρμητη καταβύθιση σε υπέρκορα διαλύματα και υδρόλυση της αλκυλοπυριτικής ένωσης ($Si(OC_2H_5)_4$,TEOS) σε διαλύματα αιθανόλης, αντίστοιχα. Ως υλικό εναπόθεσης επιλέχθηκε το
Πεντελικό μάρμαρο σε μορφή κονιάματος, όπου εφαρμόστηκαν τα αιωρήματα του ACC, του SiO_2 καθώς και συνδυασμός των παραπάνω. Η αποτελεσματικότητα των υλικών εναπόθεσης στην προστασία των δομικών υλικών επικυρώθηκε με μετρήσεις του ρυθμού διάλυσης σε ακόρεστα ως προς τον ασβεστίτη διαλύματα, pH ελαφρώς όξινο (6,5) και θερμοκρασία 25 °C, οι οποίες έδειξαν μειωμένους ρυθμούς διάλυσης.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: άμορφο ανθρακικό ασβέστιο, άμορφη σίλικα, προστασία, επικάλυψη, ρυθμός διάλυσης

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Spathis, P.; Triantafyllidis, K.; Prochaska, C.; Karapanagiotis, I.; Pavlidou, E.; Stefanidou, M. (2018). In *International Symposium on the Conservation of Monuments in the Mediterranean Basin*; Springer: Cham, *Switzerland*. pp. 287–294.
[2] Baglioni, P.; Chelazzi, D.; Giorgi, R.; Poggi, G. (2013). *Langmuir. 29*, 5110–5122.
[3] Sadat-Shojai, M.; Ershad-Langroudi, A. (2009) *J. Appl. Polym. Sci. 112*, 2535–2551.

Αναρτημένη

ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ, ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΝΖΥΜΙΚΑ ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΜΕΝΩΝ ΕΚΧΥΛΙΣΜΑΤΩΝ ΘΑΛΑΣΣΙΩΝ ΦΥΚΩΝ

Σ. Σπύρου[1], Α. Χατζηκωνσταντίνου[1], Ρ. Φωτιάδου[1], Α. Πολύδερα[1], Π. Καταπόδης[1], Ε. Βουτσάς[2], Χ. Σταμάτης[1]*

[1]Εργαστήριο Βιοτεχνολογίας, Τμήμα Βιολογικών Εφαρμογών και Τεχνολογιών, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, 45110 Ιωάννινα, Ελλάδα
[2]Εργαστήριο Θερμοδυναμικής & Φαινομένων Μεταφοράς, Σχολή Χημικών Μηχανικών, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Ηρώων Πολυτεχνείου 9, Ζωγράφος, 15780 Αθήνα, Ελλάδα
*hstamati@uoi.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Τα θαλάσσια μακροφύκη αποτελούν μια πλούσια πηγή βιοδραστικών ενώσεων που μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε τρόφιμα, καλλυντικά και φαρμακευτικά προϊόντα για τη βελτίωση της υγείας[2]. Συγκεκριμένα, το μακροφύκος *Ulva* sp. έχει αποδειχθεί ότι περιέχει ενώσεις, όπως πολυφαινόλες, πολυσακχαρίτες, καροτενοειδή και ω-3 λιπαρά οξέα που διαθέτουν σημαντική βιοδραστικότητα[3]. Οι πολυφαινόλες είναι γνωστές για τις αμέτρητες δράσεις τους, όπως αντιοξειδωτικές, αντιμικροβιακές και αντιφλεγμονώδεις[2,3]. Παράλληλα, η βιοκατάλυση εφαρμόζεται ευρέως για τη στοχευμένη τροποποίηση φυσικών ενώσεων με σκοπό την ενίσχυση της βιολογικής τους δράσης, μεταξύ πολλών ιδιοτήτων[1]. Στην παρούσα εργασία παρασκευάστηκε ένα αιθανολικό εκχύλισμα από *Ulva* sp., εμπλουτισμένο σε φαινολικές ενώσεις. Το προκύπτον εκχύλισμα τροποποιήθηκε ενζυμικά με οξειδοαναγωγάσες προκειμένου να παραχθούν διμερή, τριμερή και ολιγομερή από τις φαινολικές ενώσεις που περιέχονται σε αυτό. Τόσο τα τροποποιημένα όσο και το φυσικό εκχύλισμα χαρακτηρίστηκαν χημικά με φασματοσκοπίες UVVIS και NMR και αξιολογήθηκαν βιολογικά για την ανασταλτική τους δράση έναντι ενζύμων που ευθύνονται για τη δερματική γήρανση, για την αντιοξειδωτική τους δράση, καθώς και για την αντιμικροβιακή τους δράση. Ο χημικός χαρακτηρισμός των εκχυλισμάτων, πριν και μετά την ενζυμική τους επεξεργασία, απέδειξε την επιτυχή ενζυμική τροποποίηση, στην οποία αποδίδονται οι διαφοροποιημένες βιολογικές δράσεις που παρουσίασαν, και οι οποίες σε πολλές περιπτώσεις ήταν βελτιωμένες.

ΛΕΞΕΙΣ-ΚΛΕΙΔΙΑ: *Ulva* sp., μακροφύκη, βιοκατάλυση, χημικός χαρακτηρισμός, βιολογική δράση

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η εργασία συγχρηματοδοτήθηκε από την Ευρωπαϊκή Ένωση και εθνικούς πόρους μέσω του Ε.Π. Ανταγωνιστικότητα, Επιχειρηματικότητα & Καινοτομία για την πρόσκληση 'Ειδικές Δράσεις «ΥΔΑΤΟΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ» - «ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΑ ΥΛΙΚΑ» - «ΑΝΟΙΧΤΗ ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑ ΣΤΟΝ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟ»' (Κωδικός έργου Τ6ΥΒΠ-00033).

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Antonopoulou, I., Varriale, S., Topakas, E., Rova, U., Christakopoulos, P., & Faraco, V. (2016). *Appl Microbiol Biotechnol* 100 (15): 6519–43.
[2] Cikoš, A., M., Jokić, S., Šubarić, D., & Jerković, I. (2018). *Mar Drugs* 16 (10):348.
[3] Dominguez, H., & Loret, E., P. (2019). *Mar Drugs* 17 (6):357.

Προφορική

ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΚΑΙΝΟΤΟΜΩΝ ΒΙΟΚΑΤΑΛΥΤΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΤΟΥ ΟΞΙΝΟΥ ΟΡΟΥ ΓΙΑΟΥΡΤΗΣ ΜΕΣΩ ΤΗΣ ΜΕΤΑΤΡΟΠΗΣ ΤΗΣ ΛΑΚΤΟΖΗΣ ΣΕ ΓΑΛΑΚΤΟΟΛΙΓΟΣΑΚΧΑΡΙΤΕΣ

Α. Λημναίος[1,*], Ε. Τσίκα[1], Ν. Κοριαλού[1], Α. Ζέρβα[2], Μ. Τσεβδού[1], Ε. Τόπακας[2], Π. Ταούκης[1]

[1]Εργαστήριο Χημείας και Τεχνολογίας Τροφίμων, Σχολή Χημικών Μηχανικών, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Αθήνα, Ελλάδα

[2]Εργαστήριο Βιοτεχνολογίας, Σχολή Χημικών Μηχανικών,

[3]Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Αθήνα, Ελλάδα

*alimnaios@chemeng.ntua.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Το στραγγιστό γιαούρτι είναι ένα γαλακτοκομικό προϊόν υψηλής διατροφικής αξίας με παγκόσμια απήχηση. Η παραγωγή του, ωστόσο, εγείρει προβλήματα διαχείρισης παραπροϊόντων, σχετιζόμενα με τις μεγάλες ποσότητες όξινου ορού που αποβάλλονται, του οποίου η επεξεργασία σε συμβατικές μονάδες βιολογικού καθαρισμού καθίσταται προβληματική[1]. Καινοτόμες διεργασίες διερευνώνται για την αξιοποίησή του προς την κατεύθυνση προϊόντων υψηλής προστιθέμενης αξίας. Από την λακτόζη του όξινου ορού μπορούν να συντεθούν βιοκαταλυτικά πρεβιοτικοί γαλακτοολιγοσακχαρίτες[2],[3].

Μελετήθηκε η παραγωγή γαλακτοολιγοσακχαριτών από όξινο ορό, καταλυόμενη από δύο εμπορικές (από τους *Aspergillus oryzae* και *Kluyveromyces lactis*) και μία καινοτόμο βγαλακτοζιδάση (από τον θερμόφιλο *Thermothielavioides terrestris*), συναρτήσει της αρχικής περιεκτικότητας του ορού σε λακτόζη, του ενζυμικού φορτίου, του pH και της θερμοκρασίας. Η σύσταση του παραγόμενου μίγματος γαλακτοολιγοσακχαριστών μελετήθηκε μέσω Χρωματογραφίας Ανιονεναλλαγής Υψηλής Απόδοσης με Παλμικό Αμπερομετρικό Ανιχνευτή. Τα αποτελέσματα ποσοτικοποιήθηκαν χρησιμοποιώντας τον βαθμό απόδοσης της αντίδρασης σε γαλακτοολιγοσακχαρίτες (y_{GOS}), ως το ποσοστό της συνολικής περιεκτικότητας σε παραγόμενους γαλακτοολιγοσακχαρίτες προς την αρχική περιεκτικότητα σε λακτόζη. Η παραγωγή γαλακτοολιγοσακχαριτών ήταν συνάρτηση του βιοκαταλύτη που χρησιμοποιήθηκε. Μέγιστος $y_{GOS} = 26,1 \pm 1,0$ % επετεύχθη έπειτα από 7 h αντίδρασης χρησιμοποιώντας 4 U/mL β-γαλακτοζιδάσης από τον *A. oryzae*, στους 45°C και σε τιμή pH ίση με 4,5, για αρχική περιεκτικότητα του ορού σε λακτόζη ($c_{lac(0)}$) ίση με 20 % w/v. Παρόμοια, μέγιστος $y_{GOS} = 37,0$ % επετεύχθη έπειτα από 2 h αντίδρασης χρησιμοποιώντας 0,052 U/mL β-γαλακτοζιδάσης από τον *K. lactis*, στους 40 °C και σε τιμή pH ίση με 7,2, για $c_{lac(0)} = 14$ % w/v. Όταν χρησιμοποιήθηκε το καινοτόμο ένζυμο από τον *T. terrestris*, μέγιστος $y_{GOS} = 26,5 \pm 2,6$ % επετεύχθη έπειτα από 10 h αντίδρασης με 2 U/mL ενζύμου, στους 50 °C και σε τιμή pH ίση με 4,5, για $c_{lac(0)} = 20$ % w/v.

Παρόλο που η β-γαλακτοζιδάση από τον *K. lactis* οδήγησε σε υψηλότερους y_{GOS}, οδήγησε στην ταχύτερη αποδόμηση των συντιθέμενων προϊόντων, καθώς και την καταβύθιση της λακτόζης, λόγω ρύθμισης του pH, δυσχεραίνοντας τον έλεγχο της διεργασίας. Συγκρίνοντας τους δύο οξόφιλους βιοκαταλύτες, παρά τους παραπλήσιους y_{GOS} που επιτεύχθηκαν, η υψηλότερη θερμοκρασία δράσης της καινοτόμου λακτάσης, συμβατή με την διεργασία συμπύκνωσης που προηγείται της βιοκαταλυτικής παγαγωγής GOS, παρουσιάζει σημαντικό πλεονέκτημα.

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Božanić R., Barukčić I., Lisak K., Tratnik J. and L. (2014). *Austin Journal of Nutrition and Food Sciences* 2 (7): 1-7.

[2] Fischer C., & Kleinschmidt T. (2018) *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety* 17 (3): 678-697.

[3] Zerva A., Limnaios A., Kritikou A. S., Thomaidis N. S., Taoukis P., & Topakas E. (2021). *New Biotechnology* 63: 45-53.

Προφορική

THERMALLY ACTIVATED PERSULFATE FOR THE DEGRADATION OF AMPICILLIN IN AQUEOUS SOLUTION: KINETICS, TRANSFORMATION PRODUCTS AND ECOTOXICITY ASSESSMENT

K. Lalas[1*], O.S. Arvaniti[2], E. Zkeri[3], M.C. Nika[4]
N.S. Thomaidis[4] A.S. Stasinakis[3], and Z. Frontistis[1]
[1]Department of Chemical Engineering, University of Western Macedonia, GR-50132, Kozani
[2]Department of Chemical Engineering, University of Patras, GR-26504 Patras, Greece
[3]Department of Environment, University of the Aegean, GR-81100 Mytilene, Greece
[4]Department of Chemistry, National and Kapodistrian University of Athens GR 15771, Athens, Greece
([*]dchemeng00014@uowm.gr)

ABSTRACT

Pharmaceuticals, especially antibiotics, have been repeatedly detected in treated wastewater and surface water and have become a matter of growing concern over the past years. Their extensive use in human and veterinary medicines can adversely affect public health and the aquatic environment [1]. The biodegradation of antibiotics in activated sludge systems remains low. Consequently, alternative treatment technologies are required to eliminate these pollutants. Advanced oxidation processes (AOPs) have attracted considerable attention because of their distinct ability to effectively degrade persistent organic compounds to simple, harmless molecules by generating highly reactive radicals [2]. Heat-activation of persulfate has been considered an effective and simple way to generate $SO_4^{\bullet-}$ to remove numerous pollutants. This work examined the oxidation of ampicillin (AMP), a very common representative β-lactamic antibiotic, by thermally activated persulfate process. The reaction system achieved total degradation of 500 μg L^{-1} AMP within only 45 min at 50 °C, pH= 6, and sodium persulfate (SPS) concentration of 50 mg L^{-1}. Under these experimental conditions, the observed kinetic constant was estimated equal to 0.0565 min^{-1}. It was found that the rate of AMP degradation enhanced as the initial concentration of SPS and the reaction temperature increased in ultrapure water, while it was decreased as the water matrix's complexity increased and under the presence of 250 mg L^{-1} chlorides, 250 mg L^{-1} bicarbonates, or 10 mg L^{-1} humic acid. Seven by-products derived from the degradation of AMP were identified using LC/MS/MS. Ecotoxicity experiments with microalgae *Chlorella sorokiniana* showed no reduction in microalgae growth after 72 hours contact time for concentrations of AMP and SPS equal to 1 and 50 mg L^{-1}, respectively, and a reaction time of 45 and 120 minutes.

KEYWORDS: Antibiotic, Advanced oxidation processes, Sulfate radicals, Ecotoxicity, Water matrices

ACKNOWLEDGMENT

This work is funded by the project "New Innovative Low Carbon Footprint Energy Technologies to Enhance Excellence in the Region of Western Macedonia" (MIS 5047197), which is implemented under the Action "Reinforcement of the Research and Innovation Infrastructure", funded by the Operational Programme "Competitiveness, Entrepreneurship and Innovation" (NSRF 2014-2020) and co-financed by Greece and the European Union (European Regional Development Fund).

REFERENCES

[1] Bolong et al. (2009). Desalination. 239: 229–246
[2] Ratola et al. (2012). J. Hazard. Mater. 239: 1–18.

Αναρτημένη

ΜΕΛΕΤΗ ΜΑΓΝΗΤΙΚΩΝ ΣΚΥΡΜΙΟΝΙΩΝ ΣΕ ΝΑΝΟΣΩΜΑΤΙΔΙΑ ΣΙΔΗΡΟΥ-ΠΛΑΤΙΝΑΣ ΤΕΤΡΑΓΩΝΙΚΗΣ ΒΑΣΗΣ ΣΕ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ 300 K

Χ. Τυρπένου[1], Β. Δ. Σταύρου[1], Λ. Ν. Γεργίδης[1,*]

[1]Τμήμα Μηχανικών Επιστήμης Υλικών, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, Ιωάννινα 45110, Ελλάδα

*lgergidi@uoi.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Τα μαγνητικά σκυρμιόνια που δημιουργούνται σε θερμοκρασίες κοντά στους 300 K σε μαγνητικά νανοσωματίδια με σχήμα παραλληλεπιπέδων τετραγωνικής βάσης με τη χρήση κάθετης μαγνητοκρυσταλλικής ανισοτροπίας παρόμοια με αυτή της μερικώς χημικά διατεταγμένης FePt μελετήθηκαν κατά τη διαδικασία της αντιστροφής μαγνήτισης χρησιμοποιώντας μικρομαγνητικές προσομοιώσεις. Διακριτοποιήσεις πεπερασμένων διαφορών (FD) χρησιμοποιήθηκαν για την επίλυση της εξίσωσης Landau-Lifshitz-Gilbert. Ανιχνεύθηκαν μικρομαγνητικές διαμορφώσεις που εμφανίζουν σκυρμιονικούς σχηματισμούς τύπου Néel. Επιπλέον παρατηρείται πως τα μαγνητικά σκυρμιόνια μπορούν να δημιουργηθούν σε διαφορετικά συστήματα από τη διακύμανση του εξωτερικού πεδίου, του μήκους της πλευράς και του πάχους των μαγνητικών νανοσωματιδίων. Οι μικρομαγνητικές διαμορφώσεις αποκάλυψαν μια ποικιλία καταστάσεων που περιλαμβάνουν σκυρμιονικές υφές με ένα ξεχωριστό σκυρμιόνιο να σχηματίζεται και να είναι σταθερό για μια σειρά εξωτερικών πεδίων. Στην παρούσα εργασία υπολογίστηκαν το μέγεθος του σχηματιζόμενου σκυρμιονίου Néel ως συνάρτηση του εξωτερικού πεδίου, της θερμοκρασίας, της μαγνητοκρυσταλλικής ανισοτροπίας και των γεωμετρικών χαρακτηριστικών του νανοσωματιδίου, τα οποία μπορούν να ρυθμιστούν κατάλληλα για να παράγουν σκυρμιόνια τύπου Néel με διάμετρο έως και 12 nm. Οι μικρομαγνητικές προσομοιώσεις αποκάλυψαν ότι τα σκυρμιόνια μπορούν να σταθεροποιηθούν στο εύρος 270 K - 330 K σε συστήματα μαγνητικών νανοσωματιδίων FePt που δεν διαθέτουν χειρόμορφες αλληλεπιδράσεις όπως η Dzyaloshinskii–Moriya, παρέχοντας νέες προοπτικές στη νέα εποχή της μαγνητικής εγγραφής.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Μαγνητικά σκυρμιόνια, πεπερασμένες διαφορές, μαγνητικά νανοσωματίδια

Προφορική

AN IN SITU SPECTROSCOPIC STUDY OF NANOSTRUCTURED AMINOSILANE-GRAFTED SILICA ADSORBENTS FOR CO_2 CAPTURE.

Th. Kentri,[a,b] **K. Reddy**,[c] **A. Christofidi**,[a] **G. Karanikolos**,[c] **and S. Boghosian***[,a,b,d]

[a] Department of Chemical Engineering, University of Patras, Patras, 26504, Greece;
[b] FORTH/ICE-HT. Patras 26504, Greece;
[c] Department of Chemical Engineering, Khalifa University, Abu Dhabi, United Arab Emirates;
[d] School of Science and Technology, Hellenic Open University, Patras, Greece
* bogosian@chemeng.upatras.gr

ABSTRACT

The present study is a part of an ongoing collaborative project targeting the design and synthesis of hybrid functionalised nonostructured materials for capturing CO_2. To this end, CO_2-phylic amine entities are organised on robust porous materials and hybrids. Grafting is chosen as the means of functionalization instead of physical impregnation, which is the common method reported in the literature. Primary, secondary, tertiary and poly aminosilanes are tested on the same adsorbent either individually or by combining more than one type of aminosilane. *In situ* molecular spectroscopy (Raman and FTIR) in the temperature range of interest (*i.e.*, 25 – 65 °C) is applied under flowing inert (He) or CO_2-containing gas mixtures in order to shed light on mechanisms and interactions of gases with the adsorbent supports and the amine surface functionalities.

The FTIR spectra of the as synthesised materials show that grafting results in consumption of free surface silanols and a perturbation of Si-O-Si functionalities (broadening and red shift of pertinent bands), caused by the grafting of aminosilanes into the adsorbent. Moreover, presence of amine and methyl /methylene groups is evidenced by bands due to $(N\text{-}H)_{def}$ and $(CH_2/\ CH_3)_{def}$ modes. A comparison of *in situ* FTIR spectra obtained at 65°C under flowing inert (He) and CO_2 gas for the bare KIT-6 adsorbent and an aminosilane-grafted material shows (Fig. 1) a thoroughly different mechanism of CO_2 capture by the two materials. In the case of bare KIT-6 silica, capture proceeds via consumption of water molecules (retained by the surface by H-bonds) and of free surface silanols. The CO_2 capture by the aminosilane-grafted material results presumably in H-bonded silylalkylcarbamate formation evidenced by emergence of bands at ca. 1690 (primarily C=0), 1540 ($N\text{-}H_{def}$ and $C\text{-}N_{str}$) and 1240 cm^{-1}.

KEYWORDS: CO2 capture; nanostructured silica; aminosilanes;in situ FTIR; silylalkylcarbamate

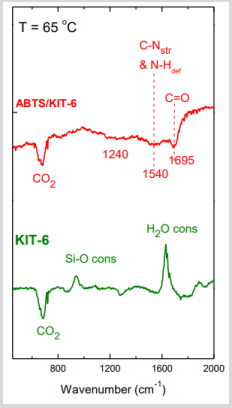


Figure 1. Difference in situ FTIR spectra obtained for bare KIT-6 silica adsorbent and aminosilanised ABTS/KIT-6 at 65 °C under flowing inert (He) and CO_2 gas. The spectrum obtained under He is subtracted in each case from the spectrum obtained under CO_2

Προφορική

Preventing colour fading in artworks with graphene veils

M. Kotsidi[1,2], G. Gorgolis[2], M.G. Pastore Carbone[2], G. Anagnostopoulos[2], G. Paterakis[1,2], A. Manikas[2], G. Trakakis[2] and C. Galiotis[1,2,*]

[1]Department of Chemical Engineering, University of Patras
[2]Institute of Chemical Engineering Sciences, Foundation for Research and Technology (FORTH/ICE-HT), Patras
* c.galiotis@iceht.forth.gr

ABSTRACT

All art materials are prone to degradation. Fading, yellowing and discolouration are the most common degradation effects that result from the exposition to UV and visible light and oxidizing agents. The result of the degradation is the irreversible alteration of the appearance of artworks. CVD graphene can be produced in large sheets, blocks ultra-violet light, and is impermeable to reactive oxygen species and corrosive pollutants. Therefore, it has the potential to be used as a transparent veil for the protection of art objects. In this work it is presented, that a graphene membrane (monolayer of few-layers) can be deposited over paintings via roll-to-roll method to efficiently protect them against colour fading. The protection that graphene membrane offers is calculated via colorimetric measurements after accelerated aging of the paintings and expressed quantitatively through the protection factor. It was found that the protection factor can get as high as 70% for three-layers graphene film. Also, it is demonstrated that the process of depositing CVD graphene on artworks is reversible since the graphene protective layer can be removed without causing any damage to the surface of art pieces. This innovative idea of using graphene as an effective and removable protective advanced material to prevent colour fading in artworks, resulted in publication in Nature Nanotechnology journal.

Αναρτημένη

HYBRID ORGANIC-INORGANIC NANOPARTICLES FOR AQUACULTURE COATINGS HYDROPHILICITY/HYDROPHOBICITY TUNING

Maria-Malvina Stathouraki[1], Nikoleta Kostopoulou[2], Danai Prokopiou[2] Eleni Efthimiadou[2], Sergios K. Papageorgiou[1*]

[1]Membrane for environmental separations Laboratory, Institute of Nanoscience and Nanotechnology, National Center for Scientific Research "Demokritos"

[2]Laboratory of Inorganic Chemistry, Department of Chemistry, National and Kapodistrian University of Athens, Zografou GR-15771, Greece

*s.papageorgiou@inn.demokritos.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

We report herein the synthesis and characterization of organic-inorganic hybrid nanoparticles. Silica / polyethyleneimine (PEI) nanoparticles were prepared through a silicification progress, forming hydrophilic nanospheres. An increase of the hydrophobicity of these materials is achieved through alkylation of PEI, by reacting the amino end groups of the Silica / PEI with octadecyl isocyanate (ODI). Also, hydrophobic nanoparticles were formed through alkylation of PEI dendrimers using ODI in various PEI/ODI ratios. Silicifcation of these nanocomposites using sililic acid increased the amphiphilicity and improved their dispersion in water. FT-IR spectroscopy and thermogravimetric analysis (TGA) confirmed the successful synthesis of the nanoparticles and scanning electron microscope (SEM) was used to confirm the size and structure of the resulting nanomaterials. The hydrophilic/hydrophobic character of the nanoparticles was investigated by contact angle measurements. Biological evaluation of the synthesized materials was performed in vitro by using MTT and wound healing assays in healthy human cell lines. According to our results no toxicity was observed.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: nanoparticles, surface energy, coatings, hydrophilic/hydrophobic, aquaculture.

Προφορική

A SUSTAINABLE APPROACH TO PRODUCE AND UPGRADE POLY(BUTYLENE SUCCINATE)

C. I. Gkountela, D. M. Korres, S. N. Vouyiouka*
Laboratory of Polymer Technology, School of Chemical Engineering, National Technical University of Athens,
* mvuyiuka@central.ntua.gr

ABSTRACT

Green materials, including polymers, are gaining more and more popularity, mainly attributed to the fossil fuel crisis. Green polymers must present green properties such as biological origin and biodegradation and must be produced *via* sustainable methods. Oligomers of a bio-based and biodegradable polymer, poly(butylene succinate) or PBS, are enzymatically synthesized in this work. However, a biocatalysis drawback is the difficulty of forming polyesters of appropriate molecular weight for subsequent processing and use [1]. Consequently, the formed oligomers (prepolymers) are submitted to post-polymerization in the melting point (T_m) vicinity to upgrade their molecular weight and thermal properties [2-4].

Stoichiometric amounts of the monomers (diethyl succinate and 1,4 butanediol) and 10 wt% of Novozym435 were used to produce PBS prepolymers in small lab scale (500 mg). The polymerization was conducted in both solution (toluene, isooctane) and bulk systems for 24 h at 40, 50 and 60 °C. Post-polymerization was then conducted *via* bulk technique, using thermogravimetric analysis (TGA) chamber as a micro-reactor. Reaction temperatures varied from 80 to 90 °C and reaction times from 2 to 26 h, including single- and two-step processes.

PBS structure of the synthesized prepolymers was verified *via* ^{1}HNMR. The prepolymers $\overline{M_n}$, calculated by ^{1}HNMR, was found in the range 1000 – 2800 g/mol and the achieved process yield was 25 – 60%. The most promising PBS prepolymer in terms of good thermal performance and morphology was synthesized in isooctane at 50 °C. Thus, it was scaled up (3.4 g) and submitted to post-polymerization. The reaction temperature was fine-tuned to reach an increased polymerization rate. The most appropriate conditions were defined; the first stage included heating at 80 °C for 2 h and the second at 90°C for 8 h. The final, free of catalyst-residues, truly green PBS grade presented $\overline{M_w}$ of 4500 g/mol and good thermal properties (T_m 104 °C, x_c 70%).

KEYWORDS: bio-based, biodegradable, enzymatic polymerization, PBS, post-polymerization

REFERENCES

[1] Pellis, A., Herrero Acero, E., Gardossi, L., Ferrario, V., Guebitz, G.M. (2016). *Polym. Int.* 65: 861-871.
[2] Vouyiouka, S., Topakas, E., Katsini, A., Papaspyrides, C., Christakopoulos, P. (2018). *Macromol. Mater. Eng.* 298: 679– 689.
[3] Kanelli, M., Douka, A., Vouyiouka, S., Papaspyrides, C., Topakas, E., Papaspyridi, L., Christakopoulos, P. (2014). *J. Appl. Polym. Sci.* 131: 2-9.
[4] Gkountela, C., Rigopoulou, M., Barampouti, E.M., Vouyiouka, S. (2021). *Eur. Polym. J.* 143: 110197.

Αναρτημένη

ZEOLITIC MATERIALS-BASED *IN VITRO* DIAGNOSTICS FOR CANCER AND VIRUS DETECTION: A CRITICAL REVIEW

E. Pantatosaki[1,2,*], M. Kallergi[1,*]

[1]Department of Biomedical Engineering, University of W. Attica, 12243 Egaleo, Greece
[2]School of Chemical Engineering, National Technical University of Athens, 15780 Athens, Greece
evpanta@chemeng.ntua.gr, epantatosaki@uniwa.gr
kallergi@uniwa.gr

ABSTRACT

Early detection and effective treatment rely on the development of improved diagnostic laboratory techniques and equipment [1]. In the last decade, the exploration of new functionalized materials for diagnostics is providing novel tools to support disease diagnosis and treatment. One of the most promising class of materials for advanced *in vitro* diagnostics is zeolitic materials. This work critically reviews the currently explored zeolitic materials towards the development of advanced *in vitro* diagnostics, with a special focus on the detection of cancer and viruses. Zeolitic materials refer to both conventional zeolites, i.e. microporous inorganic aluminosilicate crystal structures, and new zeolitic imidazolate frameworks, i.e. a new family of metal-organic crystalline materials based on framework types that resemble zeolites. They exhibit high chemical and thermal stability, structural diversity, high apparent surface areas, versatile surface functionalities, large pore sizes, and a chemically active interior, which provide them with exceptional properties as sorbents capable of hosting large amounts of sorbate molecules of a broad span of sizes [2,3]. Besides their conventional use in industrial applications, such as in separation, storage, and heterogeneous catalysis, the biocompatible members have been recently investigated for a wide range of biomedical applications. The review of published work lead to the selection of the most promising biocompatible zeolitic structures that could be employed in biomacromolecules (nucleic acid and protein) sensing, harvesting secretory proteins in conditioning cancer cell culture media, and separating surface-adhered cancerous cells from mixed cell population. The above applications are discussed based on key properties (e.g. chemical functionality, geometry structure, size, porosity, stability) of the specific zeolitic materials, revealing the relationship between the performance of the diagnostic tool and the properties of the selected materials. Furthermore, the hurdles that need to be overcome for improved performance in cancer and virus detection are identified and discussed, whereas perspectives for zeolitic-based diagnostic platforms that could integrate diagnosis and therapy in a single system are highlighted.

KEYWORDS: in vitro diagnostics, cancer, virus detection, zeolitic materials, biomaterials

REFERENCES

[1] Kallergi, M., Carney, M. G., Gaviria, J. (1999). *Med. Phys.* 26 (2): 267-275.
[2] Pantatosaki E.; Papadopoulos G. K. (2007). *J. Chem. Phys.* 127: 164723.
[3] Pantatosaki, E., Megariotis, G., Pusch, A.-K., Chmelik, C., Stallmach, F., Papadopoulos, G. K. (2012). *J. Phys. Chem. C* 116 (1), 201-207.

Προφορική

CO2 Assisted Ethane Oxidative Dehydrogenation Over MoOx Catalysts Supported on Reducible CeO_2-TiO_2

Thu D. Nguyen[1], George Tsilomelekis[1,*]

[1]Department of Chemical and Biochemical Engineering, Rutgers, The State University of New Jersey, Piscataway, NJ 08854, USA

*g.tsilo@rutgers.edu

ABSTRACT

The oxidative dehydrogenation of low molecular weight alkanes, such as ethane (ODHE), has been gaining interest as a promising alternative to the direct dehydrogenation (DH) route for the production of the corresponding olefins. Modern catalytic technologies for ODHE demand a paradigm shift where rational design of materials aims for high selectivity to olefins by controlling redox properties, hampering consecutive side reactions, limiting deactivation and/or enhancing in-situ coke removal pathways[1]. This study will discuss the effect of dispersed active sites (MoO_x species) as well as nature of the composition of a reducible support (CeO_2-TiO_2) on the CO_2-assisted ODHE. Efforts are placed to unravel competing ethane conversion pathways by means of in-situ vibrational spectroscopies coupled with catalytic performance analysis. This work will also discuss how reactant ratio (C_2H_6/CO_2) affects the relative catalytic behavior of different catalysts. In-situ and Operando Raman spectroscopy coupled with mass spectrometry is also utilized in a transient spectrokinetic manner in an effort to provide structure-function relationships from the perspective of controlling the redox properties of the dispersed sites.

Through in-situ Raman analysis, we find that the addition of CeO_2 into the mixed support enhances the redox properties not only of the CeO_2-TiO_2 support but also of the distinct surface MoOx species. We also find that bridging Mo–O–Mo bonds show a more robust and stable behavior in the presence of ethane and CO_2. Contrary, the terminal Mo=O features are rapidly reduced under reaction conditions and most importantly, irrespective of whether CO_2 was present. After reaction conditions, we show that CO_2 is able to recover both the terminal and bridging M-O signals in Raman but the recovery of all oxygen species was at a much lesser extent during reaction conditions highlighting the challenges of this system for long term stability. Careful catalytic performance analysis reveals that the deposition of MoO_x on the surface of bare support shifts the dominant pathway for ethane conversion from DH to ODH[2].

KEYWORDS: Olefins, ODH, Operando, Raman, Reducibility

REFERENCES

[1] Xie, Z., Gomez, E., & Chen, JG. (2021). *AICHE J.* 67 e17249.

[2] Nguyen, T., Zheng, W., Celik, F., & Tsilomelekis, G. (2021). *Catal. Sci. Technol.* 11 5791-5801.

Αναρτημένη

ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΥΔΑΤΙΚΗΣ ΦΑΣΗΣ ΒΙΟΕΛΑΙΟΥ ΠΡΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗ H_2 ΜΕΣΩ ΑΝΤΙΔΡΑΣΗΣ ΑΝΑΜΟΡΦΩΣΗΣ ΣΤΗΝ ΥΓΡΗ ΦΑΣΗ

Β.-Λ. Υφαντή[1], Α. Μούτσιου[1], Α. Α. Λεμονίδου[2*]

[1]Εργαστήριο Πετροχημικής Τεχνολογίας, Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Α.Π.Θ. Θεσσαλονίκη

[2]Ινστιτούτο Χημικών Διεργασιών & Ενεργειακών Πόρων (ΙΔΕΠ), Χαριλάου – Θέρμης, Θεσσαλονίκη

* alemonidou@cheng.auth.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η αξιοποίηση της λιγνοκυτταρινούχας βιομάζας για την παραγωγή καυσίμων και χημικών είναι μια από τις κύριες στρατηγικές απεξάρτησης από τα ορυκτά καύσιμα και μετάβασης προς μία βιώσιμη, πράσινη οικονομία. Οξυγονούχες ενώσεις προερχόμενες από βιομάζα και απόβλητα ρεύματα διεργασιών αυτής μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως πρώτη ύλη στην παραγωγή υδρογόνου σε ήπιες συνθήκες (220 – 270°C) μέσω αντίδρασης αναμόρφωσης στην υγρή φάση (APR) [1-2]. Στην παρούσα εργασία μελετάται η παραγωγή υδρογόνου μέσω APR της υδατικής φάσης βιοελαίου. Το βιοέλαιο προήλθε από πυρόλυση του φυτού μίσχανθος και αποτελείται κατά 79κ.β.% από νερό και 21κ.β.% από οργανικές ενώσεις. Τα πειράματα πραγματοποιήθηκαν σε αντιδραστήρα ασυνεχούς λειτουργίας και πλήρους ανάμιξης και ως τροφοδοσία χρησιμοποιήθηκε τόσο πρότυπο υδατικό μίγμα των κύριων συστατικών του βιοελαίου (13κ.β.% αιθυλενογλυκόλη + 2.2κ.β.% υδροξυακετόνη + 2κ.β.% οξικό οξύ) όσο και αυτούσιο το βιοέλαιο.

Αρχικά συντέθηκαν και αξιολογήθηκαν στην αντίδραση APR της αιθυλενογλυκόλης (13%κ.β. αιθυλενογλυκόλη/H_2O, 280°C, 20barN_2, 3h, S/C=11.5, $m_C/m_{κατ.}$=4.6) καταλύτες λευκόχρυσου, ροδίου και νικελίου. Οι καταλύτες ευγενών μετάλλων αποδείχθηκαν περισσότερο εκλεκτικοί ως προς το H_2, καθώς το νικέλιο ευνοεί την περαιτέρω αντίδραση μεθανίωσης [3]. Βέλτιστος αποδείχθηκε ο καταλύτης 1%κ.β.Pt/C ο οποίος προωθεί την αντίδραση WGS και παρουσιάζει μικρό ρυθμό σχηματισμού αλκανίων, σημειώνοντας 49.7% μετατροπή και 95% εκλεκτικότητα προς υδρογόνο. Η APR του πρότυπου μίγματος βιοελαίου μελετήθηκε στις ίδιες συνθήκες παρουσία 1%κ.β.Pt/C. Παρουσία και των τριών αντιδρώντων στη τροφοδοσία, η μετατροπή της αιθυλενογλυκόλης και του οξικού οξέος μειώνεται κατά 35% και 65% αντίστοιχα, ενώ της υδροξυακετόνης παραμένει αμετάβλητη και σχεδόν πλήρης. Σε αντίθεση με την αιθυλενογλυκόλη και την υδροξυακετόνη, το οξικό οξύ δε συμμετέχει στην παραγωγή H_2 καθώς διασπάται σε CO_2 και CH_4. Επιπλέον, η παρουσία του αποτελεί την κύρια αιτία μείωσης της μετατροπής της αιθυλενογλυκόλης. Σημαντική αύξηση στη μετατροπή (85%) και την απόδοση H_2 (36%) παρατηρείται με αύξηση της θερμοκρασίας στους 300°C. Περαιτέρω βελτίωση επιτυγχάνεται με προσθήκη στην τροφοδοσία MgO. Ο θετικός ρόλος του MgO εντοπίζεται πρωτίστως στην εξουδετέρωση του οξικού οξέος και δευτερευόντως στη ρόφηση του παραγόμενου CO_2, με αποτέλεσμα το διπλασιασμό της απόδοσης υδρογόνου. Το τελευταίο ενισχύεται και από τα αποτελέσματα του πειράματος με τροφοδοσία αυτούσιο βιοέλαιο όπου η παραγωγή υδρογόνου είναι εφικτή μόνο παρουσία MgO.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: βιοέλαιο, αναμόρφωση, υδρογόνο, καταλύτες λευκόχρυσου, MgO

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] I. Coronado, M. Stekrova, M. Reinikainen, P. Simell, L. Lefferts, J. Lehtonen. (2016). Int. J. Hydrog. 41: 13157-13168

[2] A. Arandia, I.Coronado, A. Remiro, A.G. Gayubo, M. Reinikainen (2019). Int. J. Hydrog. 44 (26): 13157-13168

[3] R.R. Davda, J.W. Shabaker, G.W. Huber, R.D. Cortright, J.A. Dumesic (2003). Appl. Catal. B . 43: 13–26 **1**

Προφορική

LINEAR STABILITY ANALYSIS AND DYNAMICS OF A DRYING VISCOELASTIC POLYMER SOLUTION

A. CHATZIS BAKRATSAS[1,2], T. VADARLIS[1,3], S. YIANTSIOS[1], G. KARAPETSAS[1,*]

[1] Department of Chemical Engineering, Aristotle University of Thessaloniki, Thessaloniki 54124, Greece
[2] Department of Chemical Engineering, Faculty of Applied Sciences, Delft University of Technology, Delft 2629 HZ, The Netherlands
[3] Institute for Catalysis Research and Technology (IKFT), Karlsruhe Institute of Technology (KIT), Karlsruhe 76344, Germany
* gkarapetsas@auth.gr

ABSTRACT

We examine the dynamics of an evaporating viscoelastic liquid film, which consists of a volatile solvent and a non-volatile polymer solute. Polymeric solutions, though, are known to exhibit viscoelastic behavior with properties (i.e. viscosity, relaxation time) that may depend on the local concentration of the solvent. In the present work we derive a detailed theoretical model which takes into full consideration its complex rheological character and examine the dynamics of drying polymer films by performing (a) a linear stability analysis under the assumption of slow quasi-steady evaporation and (b) transient numerical simulations to investigate the non-linear regime. Our simulations indicate that the increasing elasticity of the polymeric solution due to the evaporation of the Newtonian solvent destabilizes the system and reduces the size of the cellular structures. On the other hand, increasing viscosity during the drying process provides a stabilizing effect. Our investigation reveals the presence of three modes of instability, one monotonic for disturbances with short wavelengths leading to the formation of cellular structures due to Marangoni convection and two oscillatory modes, one longwave which expresses the coordinated action of the capillary pressure and Marangoni stresses and another shortwave that appears for case of high dependence of the relaxation time on the local concentration of the solute.

REFERENCES

[1] Pearson, J. R. A. (1958). *J. Fluid Mech.*, 4 (5), 489–500.
[2] Serpetsi, S., & Yiantsios, S. (2012). *Phys. Fluids*, 24(12), 122104.
[3] Vanhook, S. J., Schatz, M. F., Swift, J. B., McCormick, W. D., & Swinney, H. L. (1997). *J. Fluid Mech.*, 345 , 45–78.
[4] Sarma, R., & Mondal, P. K. (2019). *Phys. Rev. E*, 100 , 013103.
[5] Sarma, R., & Mondal, P. K. (2021). *J. Fluid Mech.*, 910 , A30.
[6] Liu, Y., Jun, Y., & Steinberg, V. (2009). *J. Rheol.*, 53(5) , 1069-1085.
[7] Huggins, M. L. (1942). *J. Amer. Chem. Soc.*, 64 (11), 2716-2718.
[8] Sun, J., Smith, M., Armstrong, R., & Brown, R. (1999). *J. Non-Newt. Fluid Mech.*, 86 (3), 281-307.

Προφορική

SUPTOXR & SUPTOXR2.0: ΕΞΕΙΔΙΚΕΥΜΕΝΑ ΒΑΚΤΗΡΙΑΚΑ ΣΤΕΛΕΧΗ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΑΝΑΣΥΝΔΥΑΣΜΕΝΩΝ ΜΕΜΒΡΑΝΙΚΩΝ ΠΡΩΤΕΪΝΩΝ ΣΕ ΥΨΗΛΕΣ ΑΠΟΔΟΣΕΙΣ

Ε. Βασιλοπούλου[1,2], Α. Γιαννακοπούλου[1], Χ. Καψάλης[1], Μ. Μίχου[1,2], Α. Μίχογλου-Σεργίου[1], Φ.Ν. Κολίσης[3], Γ. Σκρέτας[1]*

[1]Ινστιτούτο Χημικής Βιολογίας, Εθνικό Ίδρυμα Ερευνών, Αθήνα 11635, Ελλάδα
[2]Τμήμα Βιοχημείας και Βιοτεχνολογίας, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Λάρισα 41500, Ελλάδα
[3]Σχολή χημικών Μηχανικών, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Αθήνα 15780, Ελλάδα
*gskretas@eie.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Οι μεμβρανικές πρωτεΐνες αποτελούν βασικά συστατικά των βιολογικών μεμβρανών, όπου επιτελούν εξαιρετικά σημαντικές λειτουργίες όπως η διατήρηση της δομικής ακαιραιότητας της μεμβράνης, η μεταγωγή σημάτων κ.α. Ο σημαντικός τους ρόλος υπογραμμίζεται από το γεγονός ότι τόσο στους ευκαρυωτικούς όσο και στους προκαρυωτικούς οργανισμούς, κωδικοποιούνται από το 20-30% του συνόλου των γονιδίων. Λόγω της καίριας θέσης και των πολλαπλών λειτουργιών τους, αποτελούν περισσότερους από τους μισούς γνωστούς στόχους για το σχεδιασμό και την ανάπτυξη φαρμάκων. Ως αποτέλεσμα, υπάρχει μεγάλη ανάγκη για πρόσβαση σε σημαντικές ποσότητες μεμβρανοπρωτεϊνών προκειμένου να επιτευχθεί ο λεπτομερής δομικός και λειτουργικός χαρακτηρισμός τους, και ως εκ τούτου να διευκολυνθεί η ανακάλυψη νέων φαρμακευτικών προϊόντων που στοχεύουν σε μέλη αυτής της κατηγορίας πρωτεϊνών. Καθώς οι ποσότητες των μεμβρανοπρωτεϊνών που απαντώνται στη φύση είναι ιδαίτερα μικρές, οι απαιτούμενες ποσότητες είθισται να παράγονται ετερόλογα σε οργανισμούς-ξενιστές όπως τα βακτήρια *Escherichia coli* (*E. coli*). Ωστόσο, η ετερόλογη έκφραση μεμβρανικών πρωτεϊνών στα βακτήρια συνοδεύεται συχνά από την εμφάνιση σοβαρής κυτταροτοξικότητας, καθιστώντας ιδιαίτερα δύσκολη τη χρήση τους. Σε προηγούμενη εργασία λοιπόν, κατασκευάσαμε ένα γενετικά τροποποιημένο στέλεχος *E. coli*, το SuptoxR, το οποίο υπερεκφράζει το γονίδιο που κωδικοποιεί την πρωτεΐνη RraA, η οποία ρυθμίζει τη δράση της RNάσης E του *E. coli*, να αποδομεί το mRNA. Το στέλεχος αυτό, αποδείχθηκε ιδιαίτερα αποτελεσματικό στην καταστολή της τοξικότητας που δημιουργείται συχνά κατά τη διαδικασία της βακτηριακής υπερέκφρασης μεμβρανικών πρωτεϊνών, ενώ ταυτόχρονα αυξάνει σημαντικά τη συσσώρευση ανασυνδυασμένων μεμβρανοπρωτεϊνών. Στην παρούσα μελέτη, αξιολογήθηκε ένα σύνολο ομόλογων RraA πρωτεϊνών από βακτήρια και φυτά, ως προς την ικανότητά τους να καταστέλλουν την επαγόμενη τοξικότητα, και να ενισχύουν τα επίπεδα παραγωγικότητας ανασυνδυασμένων μεμβρανοπρωτεϊνών. Η διαδικασία αυτή οδήγησε στην εύρεση αρκετών ομόλογων RraA πρωτεϊνών που δρουν ως αποτελεσματικοί καταστολείς και ενισχυτές, και επιπλέον εντοπίστηκαν ορισμένες RraA οι οποίες είναι ικανές να ενισχύουν την βακτηριακή παραγωγή ανασυνδυασμένων μεμβρανικών πρωτεϊνών πιο αποτελεσματικά από την RraA του *E. coli* του στελέχους SuptoxR. Σύμφωνα με αυτά τα αποτελέσματα, αναπτύξαμε βακτηριακά στελέχη δεύτερης γενιάς, τα SuptoxR2.0, τα οποία μπορούν να επιτύχουν ακόμη πιο βελτιωμένα επίπεδα παραγωγής μεμβρανικών πρωτεϊνών στο *E .coli*.

Η ερευνητική εργασία υποστηρίχτηκε από το Ελληνικό Ίδρυμα Έρευνας και Καινοτομίας (ΕΛ.ΙΔ.Ε.Κ.) στο πλαίσιο της Δράσης «Υποτροφίες ΕΛ.ΙΔ.Ε.Κ. Υποψηφίων Διδακτόρων» (Αριθμός Υποτροφίας: 961)

Προφορική

A MECHANISTIC MODEL FOR ALGAL-BACTERIAL WASTEWATER TREATMENT

K. Papadopoulos[1,*], C. Economou[1], A. Tekerlekopoulou[2], D. Vayenas[1, 3]
[1]Department of Chemical Engineering, University of Patras, Rio, GR-26504 Patras, Greece
[2]Department of Environmental Engineering, University of Patras, 2 G. Seferi Str., GR-30100 Agrinio, Greece
[3]Institute of Chemical Engineering and High Temperature Chemical Processes (FORTH/ ICE-HT), Stadiou Str., Platani, 26504 Patras, Greece
*papadopouloskop@gmail.com

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Photosynthesis-based wastewater treatment using microalgae/bacteria consortia is a newly popularized process that could offer low-cost pollutant mitigation and reduced carbon footprint, coupled with a circular economy approach[1]. However, the co-existence of such vastly different microorganism groups with diverse metabolisms can create complex relationships that complicate the design and operation of these systems[2]. In this study, we propose a mechanistic integral model that attempts to shed light on the intricacies of algal-bacterial interactions. The model integrates microalgal growth kinetics and light distribution modelling into elements of IWA's activated sludge models[3] (which are widely used in water resource recovery facilities[2]), while maintaining the same nomenclature and principles. Simulated N, P, C and biomass concentrations, as well as the microbial community composition were in good agreement with experimental results obtained using a mixotrophic *Leptolyngbya*-based microbial community for brewery wastewater treatment[4]. Further analysis of the model results revealed that the relationship between microalgae and aerobic heterotrophic bacteria is in most cases mutualistic; microalgae produce oxygen photosynthetically, which is rapidly consumed by heterotrophic bacteria to limiting concentrations, and receive inorganic carbon in exchange. Therefore, light attenuation and, by extension, photosynthesis rate, is the main limiting factor that drives pollutant removal and biomass production rates. These findings led to the indetification of optimal operating scenarios and photobioreactor design guidelines, and hint that this modeling approach could be a step towards overcoming the existing bottlenecks and standardizing this technology .

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Microlgae, Cyanobacteria, COD, anoxic, photobioreactor

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Sundui, B., Ramirez Calderon, O., Abdeldayem, O., Lázaro-Gil, J., Rene, E., & Sambuu, U. (2021). Clean Technol Environ Policy, 23(1), 127-143.
[2] Shoener, B., Schramm, S., Béline, F., Bernard, O., Martínez, C., & Plósz, B. et al. (2019). Water Res. X, 2, 100024.
[3] Henze, M., Gujer, W., Mino, T., & van Loosedrecht, M. (2015). Wat Intel Online, 5(0).
[4] Papadopoulos, K., Economou, C., Dailianis, S., Charalampous, N., Stefanidou, N., & Moustaka-Gouni, M. et al. (2020). *Algal Research*, *49*, 101957.

Προφορική

LASER ASSISTED TRANSFORMATION OF PHENOLIC AND BIOMASS PRECURSORS TO HIGH-QUALITY TURBOSTRATIC GRAPHENE-LIKE CARBONS FOR ENERGY STORAGE APPLICATIONS

Nikolaos Samartzis[1,2], Michail Athanasiou[1], Vassileios Dracopoulos[1], Spyros N. Yannopoulos[1], Theophilos Ioannides[1,*]

[1] Foundation for Research and Technology Hellas – Institute of Chemical Engineering Sciences (FORTH/ICE-HT), P.O. Box 1414, GR-26504, Rio-Patras, Greece

[2] Department of Physics, University of Patras, GR-26504, Rio-Patras, Greece

* theo@iceht.forth.gr

ABSTRACT

Utilization of graphene-based active materials in energy storage electrochemical cells (supercapacitors, batteries) is constantly growing, despite the fact that synthesis of high-quality graphene in a consistent and environmentally friendly way is still elusive. Laser irradiation of suitable precursors is known to produce high-quality graphene materials [1], avoiding the high production costs and environmental impact and low product quality of conventional synthesis routes. In the present work, we propose a single-step method to produce high-quality turbostratic graphene-like powders from biomass (Corinthian raisins) and a phenol-based resin under ambient conditions utilizing a laser source used widely in the industrial sector (welding/marking lasers). In the first case, a representative example of carbohydrate biomass was successfully transformed to a graphene-like powder (BGRL) with one of the highest reported C/O ratios of ~19 (in relation to similar studies) and an extremely low sheet resistance value of ~10 $\Omega \cdot sq^{-1}$ [2]. In the case of the resin precursor, instead of the high-cost kapton (Polyimide) precursor [1], an inexpensive phenol-based resin was selected for irradiation [3]. In this case, the first successful example of laser-assisted turbostratic graphene-like growth in powder form from a phenol-based resin (PGRL) was achieved. Unlike previous phenol-based laser-transformation studies [4-6], the transformation is possible without the need of the addition of a promoter compound prior to irradiation. The final product is highly conductive with sheet resistance of 40 Ohm sq^{-1}, and has a specific surface area of 124 $m^2\ g^{-1}$. Both of these graphene-like powders were investigated as electrode materials for supercapacitors. Testing of symmetric supercapacitor cells revealed an electrode gravimetric specific capacitance of 8-10 F g^{-1} and 11-16 F g^{-1} for BGRL and PGRL electrodes, respectively.

KEYWORDS: Laser-assisted grahene, turbostratic graphene, supercapacitors, biomass.

REFERENCES

[1] Lin, J. *et al.* Laser-induced porous graphene films from commercial polymers. *Nat. Commun.* **5**, 5714 (2014).

[2] Athanasiou, M. *et al.* High-quality laser-assisted biomass-based turbostratic graphene for high-performance supercapacitors. *Carbon N. Y.* **172**, 750–761 (2021).

[3] Samartzis, N., Athanasiou, M., Dracopoulos, V., Yannopoulos, S. N. & Ioannides, T. Laser-assisted transformation of a phenol-based resin to high quality graphene-like powder for supercapacitor applications. *Chem. Eng. J.* 133179 (2021). doi:10.1016/j.cej.2021.133179

[4] Sopronyi, M. *et al.* Direct synthesis of graphitic mesoporous carbon from green phenolic resins exposed to subsequent UV and IR laser irradiations. *Sci. Rep.* **6**, 39617 (2016).

[5] Zhang, Z. *et al.* Visible light laser-induced graphene from phenolic resin: A new approach for directly writing graphene-based electrochemical devices on various substrates. *Carbon N. Y.* **127**, 287–296 (2018).

[6] Hawes, G. F., Yilman, D., Noremberg, B. S. & Pope, M. A. Supercapacitors Fabricated via Laser-Induced Carbonization of Biomass-Derived Poly(furfuryl alcohol)/Graphene Oxide Composites. *ACS Appl. Nano Mater.* **2**, 6312–6324 (2019).

Προφορική

LASER INDUCED BREAKDOWN SPECTROSCOPY ASSISTED BY MACHINE LEARNING FOR FOOD SCIENCE APPLICATIONS

D. Stefas[1,2,*], E. Nanou[1,2], P. Kourelias[1,2], G. Kantemiris[1,2], N. Pliatsika[1,2], D. Polygenis[1,2], E. Konstantinou[3], E. Manolopoulou[4], E. Tsakalidou[4], V. Kokkinos[5], C. Bouras[5] and S. Couris[1,2]

[1]Physics Department, University of Patras, Patras, Greece
[2]Institute of Chemical Engineering Sciences (ICE-HT), Foundation for Research and Technology, Hellas (FORTH), Patras, Greece
[3]ELGO Demeter-Laboratory of Patras, Patras, Greece
[4]Laboratory of Dairy Research, Department of Food Science and Human Nutrition, Agricultural University of Athens, Athens, Greece
[5]Department of Computer Engineering & Informatics, University of Patras, Patras, Greece
* d.stefas@iceht.forth.gr

ABSTRACT

In recent years, Laser Induced Breakdown Spectroscopy (LIBS), a laser based technique, has been proposed as an efficient tool for the rapid elemental analysis of all kind of samples (solids, gaseous and liquids, conductive or dielectric), for various applications ranging from metallurgy, to cultural heritage, security, and even space exploration. LIBS, in contrast to most of the other analytical techniques, does not require time consuming sample preparation procedures, needs only few milligrams of sample, while it can operate on-line and in-situ, providing the elemental analysis of the sample withing few milliseconds. Very recently, the application of LIBS technique aided by machine learning has been proposed by our group for applications related to food science, i.e., foodstuff analysis, safety, and security issues (e.g. misslabelling of foodstuff, fraud assessment, adulteration, etc.)[1].

In this presentation, some representative examples of the application of LIBS assisted by machine learning will be presented, regarding some foodstuffs of great importance for the Greek economy and the agro-food sector, as e.g. the olive oil[2,3], the honey[4] and the milk[1]. Namely, recent results obtained by our group will be presented and discussed concerning the classification of olive oils based on their geographical origin, the classification/discrimination of honey samples based on their botanical origin, and the classification of milk samples based on their animal origin.

KEYWORDS: LIBS, machine learning, food analysis

ACKNOWLEDGEMENTS

This research has been partially supported by Greek national funds through the Public Investments Program (PIP) of General Secretariat for Research and Technology (GSRT), under the Emblematic Actions: "The Olive Road" and "The bee routes" (2018ΣΕ01300000). Support from the Hellenic Foundation for Research and Innovation (H.F.R.I.) through the project "Laser Assisted Milk Analysis (LAMA)" (HFRI-FM17-470) is also acknowledged. D.S. acknowledges support from the «Andreas Mentzelopoulos Foundation».

REFERENCES

[1] Stefas, D., Gyftokostas, N., Nanou, E., Kourelias, P. & Couris, S. (2021). *Molecules*. 26 (16): 4981
[2] Gyftokostas, N., Stefas, D., Kokkinos, V., Bouras, C. & Couris, S. (2021). *Sci. Rep*. 11(1): 1-11
[3] Stefas, D., Gyftokostas, N., Kourelias, P., Nanou, E., Kokkinos, V., Bouras, C. & Couris, S. (2021). *Food Cont.* 130: 108318
[4] Stefas, D., Gyftokostas, N., Kourelias, P., Nanou, E., Tananaki, C., Kanelis, D., Liolios, V., Kokkinos, V., Bouras, C. & Couris, S. (2022). *Food Cont.* 134: 108770

Αναρτημένη

Οικονομική αξιολόγηση της Επιλεκτικής Διάλυσης-Ανακαταβύθισης για την ανακύκλωση δαπέδων PVC με ταυτόχρονη απομάκρυνση των πλαστικοποιητών

Γ. Παππά*, Χ. Μπουκουβάλας, Β. Λούλη, Ε. Βουτσάς, Κ. Μαγουλάς
Εργαστήριο Θερμοδυναμικής και Φαινομένων Μεταφοράς, Σχολή Χημικών Μηχανικών,
Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Ηρώων Πολυτεχνείου 9, Ζωγράφου, Αθήνα, Ελλάδα
* gepappa@central.ntua.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Τα πλαστικά υλικά, λόγω των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών τους (χαμηλό βάρος, ευελιξία, ανθεκτικότητα κ.λπ.) έχουν βρει τεράστιο πλήθος εφαρμογών. Ταυτόχρονα με την αυξανόμενη παραγωγή, αυξημένα είναι και τα πλαστικά απόβλητα, τα οποία, ωστόσο, μπορούν να αποτελέσουν πολύτιμο πόρο σε μια κυκλική οικονομία, μια από τις βασικές αρχές της νέας πολιτικής για την ευρωπαϊκή βιομηχανία [1]. Μια πολλά υποσχόμενη τεχνολογία διαχωρισμού και ανάκτησης θερμοπλαστικών απορριμμάτων είναι η Επιλεκτική Διάλυση – Ανακαταβύθιση (ΕΔΑ) [2-4] η οποία έχει ως πρωταρχικό στόχο τη διαφύλαξη της προστιθέμενης αξίας που περιέχει το πλαστικό απόρριμμα με ταυτόχρονη απομάκρυνση προσθέτων.

Η παρούσα εργασία αποτελεί μέρος του προγράμματος Circular Flooring (No. 821366) [5] που εντάσσεται στο Πρόγραμμα Πλαίσιο της ΕΕ Horizon 2020. Το πρόγραμμα αφορά στην ανακύκλωση ευκάμπτων δαπέδων PVC με ταυτόχρονη απομάκρυνση των φθαλικών πλαστικοποιητών, όπως οι DEHP, DIBP, DBP και BBP, που έχουν συγκαταλεχθεί στις ουσίες των οποίων η ΕΕ απαγόρευσε τη χρήση σε νέα προϊόντα με την οδηγία REACH Οι ανακτημένοι πλαστικοποιητές αναμορφώνονται σε νέους μη επικίνδυνους, ενώ το ανακυκλωμένο PVC πρόκειται να χρησιμοποιηθεί στην παραγωγή νέων πλαστικών δαπέδων.

Στην παρούσα εργασία μελετάται η οικονομικότητα εφαρμογής της μεθόδου ΕΔΑ CreaSolv® σε μονάδα μεγάλης κλίμακας για την απομάκρυνση επικίνδυνων πλαστικοποιητών από χρησιμοποιημένα δάπεδα PVC. Για τον σκοπό αυτό έγινε προσομοίωση της διεργασίας με χρήση του εμπορικού πακέτου Aspen HYSYS αξιοποιώντας και πειραματικά δεδομένα εργαστηριακής κλίμακας. Πραγματοποιήθηκε ανάπτυξη και βελτιστοποίηση του διαγράμματος ροής της διεργασίας, βελτιστοποίηση των λειτουργικών παραμέτρων, ενεργειακή ολοκλήρωση της διεργασίας, διαστασιολόγηση του εξοπλισμού και υπολογισμός του πάγιου και του λειτουργικού κόστους ως συνάρτηση της δυναμικότητας της μονάδας. Χρησιμοποιώντας ως σενάριο βάσης μια δυναμικότητα ίση με 16,000 t/y, το κόστος του παραγόμενου PVC προέκυψε ίσο με το 70% του παρθένου PVC. Η δυναμικότητα αυτή αποτελεί μια συντηρητική προσέγγιση του συνόλου των απορριπτόμενων δαπέδων PVC που είναι εφικτό να συλλεχθούν. Περαιτέρω μείωση του κόστους μπορεί να επιτευχθεί με αύξηση της δυναμικότητας της μονάδας, υποδεικνύοντας ότι η CreaSolv® μπορεί να αποτελέσει μια αξιόπιστη και οικονομική πρακτική για την επαναχρησιμοποίηση του συγκεκριμένου ρεύματος πλαστικών απορριμμάτων.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Ανακύκλωση δαπεδων PVC, Επιλεκτική Διάλυση/Ανακαταβύθιση, Προσομοίωση, Οικονομική αξιολόγηση

This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation program under grant agreement No 821366

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] https://ec.europa.eu/environment/topics/circular-economy/first-circular-economy-action-plan_en
[2] Achilias, D. S., Giannoulis, A., Papageorgiou, G.Z. (2009). *Pol. Bull.* 63(3), 449-465.
[3] Kaiser, K., Schmid, M., Schlummer, M. (2018) *Recycling* 3(1), 1
[4] Pappa, G., Boukouvalas, C., Giannaris, C., Ntaras, N., Zografos, V., Magoulas, K., Lygeros, A., Tassios, D. (2001). *Resour. Conserv. Recycl.* 34(1), 33-44.
[5] https://www.circular-flooring.eu/

Προφορική

ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΝΑΝΟΚΡΥΣΤΑΛΛΙΚΗΣ ΚΥΤΤΑΡΙΝΗΣ ΚΑΙ ΚΥΚΛΟΔΕΞΤΡΙΝΗΣ ΣΕ ΕΔΩΔΙΜΕΣ ΕΠΙΚΑΛΥΠΤΙΚΕΣ ΜΕΜΒΡΑΝΕΣ ΧΙΤΟΖΑΝΗΣ ΚΑΙ ΥΔΡΟΞΥΠΡΟΠΥΛΟΜΕΘΥΛΟΚΥΤΤΑΡΙΝΗΣ - ΕΝΙΣΧΥΣΗ ΑΝΤΙΟΞΕΙΔΩΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΑΝΤΙΜΙΚΡΟΒΙΑΚΗΣ ΔΡΑΣΗΣ ΜΕΣΩ ΒΙΟΔΡΑΣΤΙΚΩΝ ΣΥΣΤΑΤΙΚΩΝ

Α. Π. Μπιζύμης [1]*, Σ. Καλαντζή [1], Β. Γιάννου [1], Δ. Μαμμά [1], Κ. Τζιά [1]
[1] Εργαστήριο Χημείας και Τεχνολογίας Τροφίμων, Σχολή Χημικών Μηχανικών, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Ηρώων Πολυτεχνείου 9, Ζωγράφου 157 80, Αθήνα
*apbizymis@yahoo.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η τεχνολογία των εδώδιμων επικαλυπτικών μεμβρανών αποτελεί μία από τις πλέον καινοτόμες μεθόδους που εφαρμόζονται σε πολλά τρόφιμα με σκοπό την παράταση της εμπορικής διάρκειας ζωής τους. Ανήκει στις ήπιες μεθόδους συντήρησης και επεξεργασίας τροφίμων καθώς μέσω του προστατευτικού φράγματος που δημιουργείται, επιτυγχάνεται έλεγχος των φαινομένων μεταφοράς υγρασίας και ανταλλαγής αερίων, και των οξειδώσεων. Επίσης τα τελευταία χρόνια έχει διερευνηθεί η χρήση των νανοϋλικών και βιοδραστικών συστατικών για την παροχή βελτιωμένων ιδιοτήτων που μπορεί να μην παρέχονται με τα συμβατικά συστατικά των μεμβρανών. Στόχος της παρούσας εργασίας ήταν ο έλεγχος (i) της επίδρασης της προσθήκης της νανοκρυσταλλικής κυτταρίνης (CNC) και της κυκλοδεξτρίνης (CD) σε μεμβράνες χιτοζάνης (CH) και σε μεμβράνες υδροξυπροπυλομεθυλοκυτταρίνης (HPMC) και (ii) της ενίσχυσης των ιδιοτήτων διαπερατότητας, της αντιμικροβιακής δράσης και της αντιοξειδωτικής δράσης μέσω της χρήσης βιοδραστικών συστατικών [νανογαλάκτωμα (NE), νανοσωματίδια αργύρου (NS) και καφεΐνη (C)]. Τα δείγματα CH-CNC-CD και HPMC-CNC-CD δοκιμάστηκαν σε αναλογίες 50-37.5-12.5, 50-25-25 και 50-12.5-37.5, ενώ οι προσθήκη των βιοδραστικών συστατικών έγινε σε ποσότητες 5%, 10% και 15% v/v στα δείγματα με αναλογία 50-37.5-12.5. Από τα αποτελέσματα προέκυψε ότι η μεν CNC μπορεί να προσφέρει μεγαλύτερη σταθερότητα και ομοιογένεια στη μεμβράνη ενώ η CD μπορεί να μειώσει τη διαπερατότητα της μεμβράνης. Η σταθερότητα θα επηρεάσει τη δημιουργία και τη διατήρηση της ίδιας της μεμβράνης, ενώ η διαπερατότητα θα επηρεάσει τις μεταβολές των συστατικών στο εσωτερικό του τροφίμου και κατ' επέκταση τη διατηρησιμότητά του. Ως προς τη χρήση των ενσωματούμενων βιοδραστικών συστατικών παρατηρήθηκε η περαιτέρω βελτίωση των ιδιοτήτων διαπερατότητας μέσω του NE. Για την αντιοξειδωτική και την αντιμικροβιακή δράση, δύο δράσεις πολύ σημαντικές για την προστασία του τροφίμου, προέκυψε ότι αντιοξειδωτική δράση στη μεμβράνη προσέφερε η C ενώ αντιμικροβιακή δράση στη μεμβράνη προσέφεραν τα NS. Η εργασία καταλήγοντας προτείνει τη χρήση των νανοϋλικών και των βιοδραστικών συστατικών για τη δημιουργία εδώδιμων επικαλυπτικών μεμβρανών με βελτιωμένες ιδιότητες. Επίσης προτείνει ιδιαίτερα τη χρήση της C στις εδώδιμες επικαλυπτικές μεμβράνες λόγω της αντιοξειδωτικής της δράσης, αλλά και της δυνατότητας που προσφέρει στον καταναλωτής να λάβει τα θετικά ενεργειακά στοιχεία του καφέ σε μία υγιεινή μορφή.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Εδώδιμες Επικαλυπτικές Μεμβράνες, Νανοϋλικά, Βιοδραστικά Συστατικά, Αντιοξειδωτική Δράση, Αντιμικροβιακή Δράση

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Bizymis, A. P., & Tzia, C. (2021). *Cr. Rev. in Food Sc. and Nutr.*: 1-16.
[2] Rosenbloom, R. A., & Zhao, Y. (2021). *J. Food Sc.* 86 (1): 129-139.

Αναρτημένη

PEROVSKITE LAYER OPTIMIZATION BY $ZrCl_4$ INTRODUCTION WITHIN FUNCTIONAL INTERFACES

K. Gkini[1,2], L. Givalou[1], S. Orfanoudakis[1], C. Kouzios[1], M. Konstantakou[1], T. Stergiopoulos[1,*]
[1]Institute of Nanoscience and Nanotechnology, NCSR Demokritos, 15341, Aghia Paraskevi, Athens, Greece
[2]Physics Department, School of Natural Sciences, University of Patras, 26504, Greece
* t.stergiopoulos@inn.demokritos.gr

ABSTRACT

Organic-inorganic perovskite materials are widely used for solar cell applications due to their extraordinary optoelectronic properties and their panchromatic response as light absorbers [1]. Perovskite solar cells (PSCs) have rapidly evolved and reached power conversion efficiency (PCE) exceeding 25%. The perovskite-based devices present a layered architecture based on the deposition of successive thin films (compact layer-CL and / or intermediate electron transfer layer -ETL, perovskite, hole transfer layer - HTL, metal contacts). An important role in the behavior of PSCs is played by the nature, structure and morphology of each layer but also the functionality of the respective interfaces (ETL / perovskite and perovskite / HTL) [2]. To improve the optoelectronic quality of the perovskite films and subsequently enhance device performance, various strategies have been adopted, one of them being the insertion of active buffer layers ontop or underneath the perovskite [3]. Interestingly, the incorporation of ionic salts based on Cl^- ion as a buffer (e.g. KCl), has been found to effectively inhibit the formation of deep trap states at the interfaces, which promoted the surface passivation and suppressed carrier recombination [4]. In the same direction, we present here the results of a comprehensive study on the succesful $ZrCl_4$ deposition at the interfaces of planar perovskite solar cells in order to fine tune the interfaces and control perovskite crystallization. Specifically, $ZrCl_4$ solutions in several concentrations were prepared and spin-coated either to modify the conductive glass [5] or the electron transport layer [6]. The obtained homogeneous and compact films of $ZrCl_4$, as well as the perovskite films which crystallize ontop, were characterized optically, mainly with steady-state and time-resolved photoluminescnence and morphologically (with AFM and SEM microscopies). The films were incorporarated in n-i-p perovskite devices and their photovoltaic performance was evaluated. The results of this work pave the way for the use of metal chlorides with polymeric structure and octahedral coordination as efficient agents for interface engineering in optoelectronic devices.

KEYWORDS: perovksite, solar cells, zirconium chloride, buffer layer, passivation

REFERENCES

[1] Jung, H. S., Park, N.-G. (2015). *Small* 11: 10–25.
[2] Kim, H., Lim, K.-G., Lee, T.-W. (2016). *Energy Environ. Sci.* 9: 12-30.
[3] Wang, P., Wang, J., Zhang, X., et al. (2018) *J. Mater. Chem. A* 6: 15853.
[4] Song, P., Shen, L., Zheng, L., et al. (2021) *Nano Select* 2: 1779– 1787.
[5] Zhang, H.. et al. (2021) *ACS Appl. Mater. Interfaces* 13: 54579.
[6] Zhu, N., et al. (2019) *ACS Appl. Energy Mater.* 2: 3676–3682.

Προφορική

ΣΥΝΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΥΓΡΟΥ ΚΛΑΣΜΑΤΟΣ ΤΡΟΦΙΚΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΜΕ ΔΙΗΘΗΜΑ ΧΥΤΑ ΓΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΑΕΡΙΩΝ ΒΙΟΚΑΥΣΙΜΩΝ ΣΕ ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΑ CSTR

Κ. Φιλίππου[1], Π. Μπούρχα[1], Α. Ζαρκαλίου[1], Κ. Παπαδοπούλου[1*], Γ. Λυμπεράτος[1, 2]
[1]Σχολή Χημικών Μηχανικών, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Αθήνα, Ελλάδα
[2]Ινστιτούτο Επιστημών Χημικής Μηχανικής (ITE/IEXMH), Σταδίου, Πλατάνι, Πάτρα, Ελλάδα
* kpapado@chemeng.ntua.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παραγωγή και απόρριψη τροφικών υπολειμμάτων έχει αυξηθεί δραματικά τα τελευταία χρόνια λόγω της ραγδαίας αύξησης του πληθυσμού (πάνω από 9 δισεκατομμύρια έως το 2050) [1]. Σύμφωνα με τον Παγκόσμιο Οργανισμό Τροφίμων και Γεωργίας (FAO), εκτιμάται ότι περίπου 1,3 δισεκατομμύρια τόνοι τροφίμων (που ανέρχονται σε περισσότερο από το 30% των συνολικών παραγόμενων ποσοτήτων) σπαταλούνται ετησίως [2]. Οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις από την εναπόθεσή τους σε χώρους υγειονομικής ταφής (ΧΥΤΑ) είναι ευρέως γνωστές και συμπεριλαμβάνουν τη ρύπανση του υδροφόρου ορίζοντα από τα στραγγίσματα των χωματερών, των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου (GHG) [3]. Η ξήρανση και η απόρριψη των οικιακών απορριμμάτων τροφίμων έχει αποδειχθεί αποτελεσματική μέθοδος αξιοποίησής τους. Κατά τη διάρκεια αυτής της διαδικασίας, παράγεται σημαντική ποσότητα παραγόμενων υδρατμών (συμπύκνωμα). Η αναερόβια χώνευση αποτελεί μία πολλά υποσχόμενη και φιλική προς το περιβάλλον μέθοδος συν-διαχείρισης του συμπυκνώματος αυτού με στράγγισμα από ΧΥΤΑ [4, 5, 6].

Στη συγκεκριμένη εργασία, μελετήθηκε μονοβάθμιο σύστημα αναερόβιου χωνευτήρα αντιδραστήρας συνεχούς λειτουργίας και πλήρους ανάμιξης (CSTR) εργαστηριακής κλίμακας (4 L) που λειτούργησε υπό μεσόφιλες συνθήκες (35 ^{0}C), υδραυλικό χρόνο παραμονής (HRT) 20 ημερών σε 3 διαφορετικές φάσεις. Στη 1^{η} πειραματική φάση, χρησιμοποιήθηκε ως τροφοδοσία διάλυμα γλυκόζης με 6.50 g COD/L, ως μεταβατικό στάδιο εγκλιματισμού της βιομάζας. Η 2^{η} πειραματική φάση, περιείχε ως μέσο τροφοδοσίας συνθετικό συμπύκνωμα τροφικών υπολλειμάτων και συνθετικό στράγγισμα ΧΥΤΑ με 6.30 g COD/L. Το πραγματικό συμπύκνωμα από τροφικά υπολλείματα και συνθετικό στράγγισμα αποτέλεσαν την τροφοδοσία του αντιδραστήρα στην 3^{η} πειραματική φάση με 6.20 g COD/L. Οι λόγοι C:N που εξετάστηκε ήταν 50:1, 50:1 και 30:1. Ο ρυθμός οργανικής φόρτισης σε όλες τις πειραματικές φάσεις ισούται με 0.32 g COD/L/d. Οι μέση περιεκτικότητα του βιοαερίου σε μεθάνιο ήταν 39%, 53% και 40% αντίστοιχα για κάθε φάση.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: απόβλητα τροφίμων, στράγγισμαΧΥΤΑ,αναερόβια χώνευση,παραγωγήβιοαερίου

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] FAO: How to Feed the World in 2050. Insights from an Expert Meet, vol. 2050, pp. 1–35. FAO, Rome (2009). https://doi.org/10.1111/j.1728-4457.2009.00312.x.
[2] Food Wastage Footprint (Project). Food wastage footprint: impacts on natural resources: summary report. Food & Agriculture Org, 2013.
[3] Capson-Tojo, G., Rouez, M., Crest, M., Steyer, J. P., Delgenès, J. P., & Escudie, R. (2016). Food waste valorization via anaerobic processes: a review. Reviews in Environmental Science and Bio/Technology, 15(3), 499-547.
[4] Lytras, G., Lytras, C., Mathioudakis, D., Papadopoulou K., Lyberatos G., Food Waste Valorization Based on Anaerobic Digestion. Waste Biomass Valor 12, 1677–1697 (2021). https://doi.org/10.1007/s12649-020-01108-z.
[5] Michalopoulos, I., Lytras, G.M., Mathioudakis, D., Lytras, C., Goumenos, A., Zacharopoulos, I., Papadopoulou, K., Lyberatos, G. (2019). Waste Biomass Valoris 11 (5): 1–9.
[6] G. Lytras, E. Koutroumanou, G. Lyberatos, Anaerobic co-digestion of condensate produced from drying of Household Food Waste and Waste Activated Sludge, Journal of Environmental Chemical Engineering, Volume 8, Issue 4, 2020, https://doi.org/10.1016/j.jece.2020.103947

Προφορική

ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΩΝ ΤΕΛΟΥΣ ΚΥΚΛΟΥ ΖΩΗΣ: ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΠΙΘΑΝΩΝ ΧΡΗΣΕΩΝ

Χ. Παυλόπουλος[1], Κ. Παπαδοπούλου[1*], Γ. Λυμπεράτος[1, 2]
[1]Σχολή Χημικών Μηχανικών, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Αθήνα, Ελλάδα
[2]Ινστιτούτο Επιστημών Χημικής Μηχανικής (ITE/IEXMH), Σταδίου, Πλατάνι, Πάτρα, Ελλάδα
* kpapado@chemeng.ntua.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η χρήση φωτοβολταϊκών έχει σημειώσει σημαντική αύξηση παγκοσμίως από τις αρχές της δεκαετίας του 2000. Όσο αυξάνονται οι εγκαταστάσεις φωτοβολταϊκών, τόσο θα αυξάνεται και ο όγκος των φωτοβολταϊκών πλαισίων που φτάνουν το τέλος ζωής τους, οδηγώντας στη δημιουργία μεγάλων ποσοτήτων απορριμμάτων μέσα στις ερχόμενες δεκαετίες.

Απαιτείται επομένως ένα σχέδιο διαχείρισης, που θα επικεντρώνεται στην πρόληψη της ανεξέλεγκτης απόρριψής τους σε αποδέκτες με υψηλές περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Η εύρεση ικανών διόδων επαναχρησιμοποίησης των ημιαγωγών που χρησιμοποιούνται στα φωτοβολταϊκά είναι ζωτικής σημασίας για την επίτευξη αυτού του σκοπού.

Το πυρίτιο από ηλιακά κελιά φωτοβολταϊκών 1ης γενιάς, αφού ανακτηθεί μέσω θερμικής επεξεργασίας, μπορεί να τροποποιηθεί σε (φωτο)-καταλύτη μέσω χημικής επιφανειακής προσβολής. Έτσι μπορεί να βρει εφαρμογή στην αναγωγή ρύπων, τη μετατροπή και την αποθήκευση ενέργειας (παραγωγή υδρογόνου). Συγκεκριμένα, χρησιμοποιώντας καταλύτη πυριτίου παρουσία κιτρικού οξέος έχει επιτευχθεί πλήρης αναγωγή διαλύματος εξασθενούς Χρωμίου αρχικής συγκέντρωσης 15 mg/L σε λιγότερο από 90min.

Οι ημιαγωγοί μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν ως πρόσθετα σε σύνθετα υλικά για να προσδώσουν διηλεκτρικές ιδιότητες στη μήτρα, με στόχο τη χρήση τους σε ηλεκτρονικές εφαρμογές, όπως πυκνωτές. Συγκεκριμένα, ανακτημένο πυρίτιο προστέθηκε σε μήτρα εποξειδικής ρητίνης σε ποσοστό έως 10% w/w χωρίς να μεταβάλει σημαντικά τις μηχανικές της ιδιότητες, ενώ ταυτόχρονα αύξησε την ικανότητα αποθήκευσης ενέργειας του υλικού σε μεγάλο εύρος θερμοκρασίας και συχνότητας.

Τέλος, ο εγκλεισμός σε τσιμεντοκονία είναι μια μέθοδος που χρησιμοποιείται ευρέως για την σταθεροποίηση βαρέων μετάλλων και για την παροχή μιας ασφαλούς εναλλακτικής απόρριψης με πιθανή χρήση σε κατασκευές. Φωτοβολταϊκά 1ης και 2ης γενιάς μετά από μηχανική επεξεργασία χρησιμοποιήθηκαν στην κατασκευή δοκιμίων τσιμέντου Portland ως αντικαταστάτες αδρανούς σε ποσοστά έως 20% w/w. Σε κάθε περίπτωση δοκιμές εκχύλισης έδειξαν πως η σταθεροποίηση του αποβλήτου ήταν επιτυχής, καθώς δεν ανιχνεύθηκαν βαρέα μέταλλα. Στην περίπτωση των φωτοβολταϊκών 2ης γενιάς τα δοκίμια εμφανίζουν σημαντική βελτίωση μηχανικών αντοχών, έως και 57%, ακόμα και στις υψηλές περιεκτικότητες (15-20%).

Οι διάφορες εναλλακτικές οδοί χρήσης των απορριμμάτων φωτοβολταϊκών πάνελ που εξετάζονται παρουσιάζουν υποσχόμενα αποτελέσματα που καλύπτουν τόσο τη διαχείριση φωτοβολταϊκών 1ης όσο και 2ης γενιάς μετά το τέλος ζωής τους.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: φωτοβολταϊκά τέλους ζωής, ημιαγωγοί, φωτοκατάλυση, διηλεκτρικό υλικό, σταθεροποίηση.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Τα φωτοβολταϊκά τέλους ζωής που χρησιμοποιήθηκαν τα προμήθευσε η ΠΟΛΥΕΚΟ ΑΕ. Η έρευνα συγχρηματοδοτήθηκε από την Ευρωπαϊκή Ένωση και ελληνικούς εθνικούς πόρους μέσω του Επιχειρησιακού Προγράμματος Ανταγωνιστικότητα, Επιχειρηματικότητα και Καινοτομία, με ονομασία ΕΡΕΥΝΩ – ΔΗΜΙΟΥΡΓΩ – ΚΑΙΝΟΤΟΜΩ

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1]IRENA, International Renewable Energy Agency (2016), End-of-Life Management: Solar Photovoltaic Panels, report. https://www.irena.org/publications/2016/Jun/End-of-life-management-Solar-Photovoltaic-Panels,
[2] Naama, S., Hadjersi, T., Menari, H., Nezzal, G., Ahmed, L.B., Lamrani, S. (2016). Mater. Res. Bull. 76: 317-326
[3] Peng, K.Q., Wang, X., Li, L., Hu, Y., Lee, S.T. (2013). Nano Today 8, Issue 1, 75-97.
[4] Psarras, G.C., Manolakaki, E., Tsangaris, G.M. (2003). Science Direct, Composites: Part A 34, 1187–1198,
[5] Savvilotidou, V., Antoniou, A., Gidarakos, E. (2017). Waste Manag. 59, 394–402.
[6] Skripkiūnas, G., Vasarevičius, S., Danila, V. (2018). Cem. Concr. Compos. 85, 174–182.

Προφορική

ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΚΑΙΝΟΤΟΜΟΥ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΩΝ ΑΣΤΙΚΩΝ ΥΓΡΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΚΑΙ ΒΙΟΑΠΟΒΛΗΤΩΝ

Α. Ζαρκαλίου[1], Κ. Παπαδοπούλου[1*], Γ. Λυμπεράτος[1, 2]
[1]Σχολή Χημικών Μηχανικών, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Αθήνα, Ελλάδα
[2]Ινστιτούτο Επιστημών Χημικής Μηχανικής (ITE/IEXMH), Σταδίου, Πλατάνι, Πάτρα, Ελλάδα
* kpapado@chemeng.ntua.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Διαχρονικά, η διαχείριση τον Στερεών και Υγρών Αστικών Αποβλήτων έχει εξελιχθεί σε δύο ξεχωριστά ρεύματα, με βάση τη κύρια φάση του κάθε ρεύματος: υγρή και στερεή. Φυσικά, τα αστικά υγρά απόβλητα περιλαμβάνουν σημαντικές ποσότητες αιωρούμενων στερεών [1], ενώ τα ΑΣΑ, και ειδικότερα τα υπολείμματα τροφών, χαρακτηρίζονται από εξαιρετικά υψηλό ποσοστό υγρασίας (70-80%) [2].

Αντικείμενο της παρούσας εργασίας αποτελεί η ανάπτυξη μίας καινοτόμου προσέγγισης στον τομέα της διαχείρισης των Αστικών Αποβλήτων. Πιο συγκεκριμένα, εστιάζει σε δύο από τα ρεύματα των Αστικών Αποβλήτων: τα Βιοαποικοδομήσιμα Αστικά Στερεά Απόβλητα και τα Αστικά Υγρά Απόβλητα. Η διαχείριση των συγκεκριμένων ρευμάτων σήμερα βασίζεται στην αρχή ότι αποτελούν δύο ξεχωριστά ρεύματα. Προτείνουμε την μελέτη μίας εναλλακτικής προσέγγισης: Τη συνδιαχείριση του υγρού κλάσματος των Βιοαποικοδομήσιμων Αστικών Στερεών Αποβλήτων (συμπύκνωμα) και των Αστικών Υγρών Αποβλήτων [3].

Δεδομένης της υψηλής συγκέντρωσης οργανικού φορτίου στο νέο ρεύμα, οδηγήθηκε για αναερόβια χώνευση προς παραγωγή βιοαερίου. Χρησιμοποιήθηκε ένας Περιοδικός Αναερόβιος Χωνευτήρας με Ανακλαστήρες, Periodic Anaerobic Baffled Reactor (PABR). Ο PABR είναι ένας καινοτόμος αντιδραστήρας και μια ελκυστική διαδικασία για τα αστικά λύματα λόγω του χαμηλού κόστους κατασκευής, λειτουργίας και συντήρησης, της χαμηλής παραγωγής ιλύος και της υψηλής παραγωγής βιοαερίου σε μικρό χρόνο παραμονής ακόμα και σε υψηλές οργανικές φορτίσεις [3, 4, 5, 6, 7].

Στην παρούσα εργασία ο PABR παρουσίασε μεγάλη σταθερότητα με μέσο ποσοστό απομάκρυνσης sCOD 77%. Τα VSS παρέμειναν κάτω από 520 mg/L και TSS 610 mg/L αντίστοιχα. Η μέση παραγωγικότητα βιοαερίου ήταν 51 L/d και το ποσοστό μεθανίου ήταν 66%.

Συνολικά, ο PABR αποδεικνύεται ότι είναι ένα καινοτόμο σύστημα αναερόβιας χώνευσης ικανό να επεξεργάζεται αναερόβια πρώτες ύλες υψηλού οργανικού φορτίου σε χαμηλούς χρόνους παραμονής HRT. Αποδείχθηκε ότι ο PABR μπορεί να λειτουργήσει αποτελεσματικά με HRT έως και 1 ημέρα.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: PABR, αναερόβια χώνευση, συμπύκνωμα, τροφικά υπολείμματα, υγρά αστικά απόβλητα . ημέρα.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

ΕΛΙΔΕΚ

Η ερευνητική εργασία υποστηρίχτηκε από το Ελληνικό Ίδρυμα Έρευνας και Καινοτομίας (ΕΛ.ΙΔ.Ε.Κ.) στο πλαίσιο της Δράσης «1η Προκήρυξη ερευνητικών έργων ΕΛ.ΙΔ.Ε.Κ. για την ενίσχυση των μελών ΔΕΠ και Ερευνητών/τριών και την προμήθεια ερευνητικού εξοπλισμού μεγάλης αξίας» (Αριθμός Έργου: 2797)

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Chan, Y. J., Chong, M. F., Law, C. L., & Hassell, D. G. (2009). A review on anaerobic-aerobic treatment of industrial and municipal wastewater. Chemical Engineering Journal, 155(1–2), 1–18. https://doi.org/10.1016/j.cej.2009.06.041

[2] Zhang, R., El-Mashad, H. M., Hartman, K., Wang, F., Liu, G., Choate, C., & Gamble, P. (2007). Characterization of food waste as feedstock for anaerobic digestion. *Bioresource Technology*, 98(4), 929–935. https://doi.org/10.1016/j.biortech.2006.02.039.

[3] WASTE4Think (2015) Moving towards Life cycle Thinking by integrating Advanced Waste Management Systems.

[4] Skiadas, I. V., & Lyberatos, G. (1998). The periodic anaerobic baffled reactor. Water Science and Techology, 38(8–9), 401–408.

[5] Skiadas, I. V, Gavala, H. N., & Lyberatos, G. (2000). Modelling of the periodic anaerobic baffled reactor (PABR) based on the retaining factor concept. Water Research, 34(15), 3725–3736. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0043-1354(00)00137-8

[6] Stamatelatou, K., Antonopoulou, G.: Production of biogas via anaerobic digestion. In: Handbook of biofuels production. pp. 266–304. Woodhead Publishing Limited (2011)

[7] D. Mathioudakis, I. Michalopoulos, K. Kalogeropoulos, K. Papadopoulou, G. Lyberatos; Anaerobic digestion of dried/shredded food waste in a periodic anaerobic baffled reactor. Water Sci Technol, 84 (2): 420–430, (2021), doi: https://doi.org/10.2166/wst.2021.230

Αναρτημένη

SYNTHESIS AND CHARACTERIZATION OF CARBON QUANTUM DOTS/$CuFe_2O_4$ NANOHYBRID FOR WATER TREATMENT APPLICATIONS

A. Zourou[1,*], P.P. Falara[1], A. Ntziouni[1], K. Kordatos[1,*]
[1]School of Chemical Engineering, National Technical University of Athens
*adamantia_zourou@outlook.com.gr, kordatos@mail.ntua.gr

ABSTRACT

Water pollution control is a major environmental concern worldwide. To date, several technologies have been developed for water treatment; among them, adsorption is the most popular due to its simplicity and low cost. Over the past few decades, various materials, including activated carbon, alumina, zeolites and organic polymeric resins, have been employed as adsorbents for the removal of organic and inorganic pollutants from water. [1] Nowadays, the interest of the scientific community is increasing dramatically towards utilization of carbon-based nanomaterials in water purification, due to their significant properties. Carbon quantum dots (C-QDs), the last addition in the family of carbon nanoallotropes, offer tremendous opportunities for water treatment applications, due to low or non-toxicity, high specific surface area, good chemical stability and lowcost synthesis. Furthermore, due to the presence of a large number of functional groups on their surface, C-QDs provide many adsorption active sites. [2] However, C-QDs adsorbents cannot be easily retrieved from aqueous solutions after their use. Therefore, their combination with magnetic nanoparticles, such as copper ferrite ($CuFe_2O_4$) has been considered as an ideal option, since the CQDs/$CuFe_2O_4$ adsorbent could be easily retrieved by applying an external magnetic field. [3]
Aim of this work is the synthesis and characterization of C-QDs/CuFe2O4 nanohybrid for the removal of organic dyes from water. In particular, the adsorbent was prepared via a three-steps method. Firstly, C-QDs were simply prepared by citric acid and urea precursors, using a domestic microwave. Then, they were freeze dried in order to obtain powder. Following this, C-QDs were combined with CuFe2O4 nanoparticles via a solvothermal method using FeCl3·6H2O and CuCl2·2H2O as starting materials. The process took place in a Teflon-lined autoclave at 200 °C for 12 h in the presence of ethylene glycol (EG), sodium acetate (NaAc) and poly ethylene glycol (PEG). The obtained magnetic C-QDs/CuFe2O4 nanohybrid material was characterized using X-ray powder Diffraction (XRD), Fourier Transformed Infrared Spectroscopy (FT-IR), Micro-Raman Spectroscopy, as well as, Transmission Electron Microscopy (TEM). Adsorption experiments were performed to evaluate the adsorption capacity and efficient removal of Congo Red dye of the C-QDs/CuFe2O4 nanohybrid using a UV-Vis spectrophotometer.

KEYWORDS: carbon quantum dots, copper ferrite, nanohybrid, water treatment

REFERENCES

[1] G.Crini, E. Lichtfouse, L.D. Wilson, N. Morin-Crini. (2019). Environmental Chemistry Letters. 17 (1): 195–213.
[2] Y. Meng, L. Xiao, A. Muslim, M. Hojiahmat. (2021). Journal of Polymer Research. 28 (11):404.
[3] A. Zourou, A. Ntziouni, N. Adamopoulos, R. Tiberiu, F. Zhang, M. Terrones, K. Kordatos. (2022). Carbon Trends. 17: 100147.

Αναρτημένη

DISCOVERY OF A CE16 ACETYL ESTERASE FROM *THERMOTHELOMYCES THERMOPHILUS* AND ITS ROLE IN BIOMASS DEGRADATION

C. Pentari[1], A. Zerva[1], C. Kosinas[2], M. Dimarogona[2] , E. Topakas[1,*]

[1]Iroon Polytechneiou 9, Zografou 15780, Athens, Greece, Industrial Biotechnology & Biocatalysis Group, Biotechnology Laboratory, School of Chemical Engineering, National Technical University of Athens

[2]265 04 Rio, Patras, Greece, Laboratory of Structural Biology and Biotechnology, Department of Chemical Engineering, University of Patras

*vtopakas@chemeng.ntua.gr

ABSTRACT

Hemicellulose constitutes 20-40% of lignocellulosic biomass and it is in contact with both cellulose and lignin via inter-molecular bonds. Xylan, the most abundant type of hemicellulose, requires a number of hemicellulases and debranching enzymes for its biodegradation i.e., xylanases, βxylosidases, arabinofuranosidases, acetic, ferulic, p-coumaric and glucuronic acid esterases or even lytic polysaccharide mono-oxygenases. Acetyl xylan esterases in particular remove acetyl substitutions from the xylan backbone, enabling xylanase access and thus promoting biodegradation. Acetyl groups form ester bonds at positions 2, 3, or both of the xylopyranose residue (xylp), or at position 4 of the non-reducing end xylp. The discovery of acetyl esterases of the carbohydrate esterase (CE) 16 family of the CAZy database revealed a novel specificity towards 3*O*-acetylated non-reducing end xylp residues further 2-*O*-substituted by 4-*O*-methyl-glucuronic acid, which is considered as one of the most recalcitrant structures of hemicellulose, since it is resistant to the action of all known acetyl esterases. However, the mode of action of CE16 esterases is not yet fully elucidated.

In the present work, a CE16 coding gene from the fungus *Thermothelomyces thermophilus* has been identified. The recombinant protein *Tt*CE16 was heterologously expressed in *Pichia pastoris* and was purified to homogeneity through metal affinity chromatography. Bioinformatics analysis suggests low similarity of *Tt*CE16 amino acid sequence to other characterized CE16 esterases, implying a wide diversity among this group of enzymes. Biochemical characterization of *Tt*CE16 has been determined, revealing a thermostable esterase active on acetylated xylo-oligosaccharides. Its mode of action has also been examined in comparison with acetyl xylan esterases from families CE2 and CE6. Moreover, synergistic relationships between *Tt*CE16 and xylanases of GH10, GH11 and GH30 families on pretreated biomass have been investigated, examining the potential of the esterase to assist enzymatic hydrolysis. Finally, structural studies have been implemented. *Tt*CE16 has been crystallized in space group $P3_12_1$ and X-ray diffraction data have been collected to 1.9 Å resolution. The structure of *Tt*CE16 is currently under determination, applying the molecular replacement technique. The unique functional characteristics of *Tt*CE16 as novel biocatalyst could provide new insights on enzymatic bioconversion of hemicellulose towards circular bioeconomy.

KEYWORDS: acetyl esterase, biomass degradation, esterase-xylanase synergy

REFERENCES

[1] Gírio, F.M., Fonseca, C., Carvalheiro, F., Duarte, L.C., Marques, S., & Bogel-Łukasik, R. (2010). *Bioresource Technology*. 101(13):4775-4800

[2] Zerva, A., Pentari, C., Ferousi, C., Nikolaivits, E., Karnaouri, A., & Topakas, E. (2021). *Bioresource Technology*. 342(August):126058

[3] Biely, P., Cziszárová, M., Agger, J.W., Li, X.L., Puchart, V., Vršanská, M., Eijsink, V.G.H., & Westereng, B., (2014). *Biochimica et Biophysica Acta*. 1840(1):516–525

[4] Lombard, V., Golaconda Ramulu, H., Drula, E., Coutinho, P.M., & Henrissat, B. (2014). *Nucleic Acids Research*. 42 (D1):490-495

Προφορική

THE ROLE OF CCUS AND GREEN HYDROGEN AS KEY ENABLING DECARBONIZATION TECHNOLOGIES FOR THE CEMENT SECTOR

V.K. Michalis*, D. Papargyriou, A. Apostolopoulos, P. Megagianni, L. Soukouli, M. Dimitriadi, M.S. Katsiotis, and D. Papageorgiou

TITAN Cement S.A., Athens, Greece.

* v.michalis@titan.gr

ABSTRACT

The European cement industry is continuously taking actions and initiatives to improve the CO_2 footprint of operations and products, embracing the vision of the European Green Deal to achieve climate neutrality by 2050. TITAN Cement Group has adopted a strategy to mitigate its CO_2 emissions across the supply chain, receiving recognition by CDP (Carbon Disclosure Project) as a global climate leader for its transparency and actions to mitigate climate change and transition to a net zero economy [1].

Considering the levers to mitigate CO_2 emissions in clinker manufacturing, it is becoming increasingly evident that, in addition to conventional means, breakthrough technologies will need to be implemented in order to reach climate neutrality in the next decades. Such technologies would include use of renewable energy sources wherever possible, hydrogen with low or zero carbon footprint, novel binders, carbon mineralization, as well as carbon capture, utilization and sequestration (CCUS), among others.

Referring on carbon capture, many promising developments are emerging in terms of scaling up and achieving high capture and energy efficiency, redefining the landscape of realistic solutions for industrial deployment. In the same context, hydrogen can have a pivotal role towards decarbonization of cement industry, most likely as green energy source for production of clinker and low-carbon products, including the conversion of captured CO_2.

The work presents a synopsis of technical and financial considerations about the implementation of CCUS and green hydrogen technologies towards lowering the carbon fooprint associated with cement clinker production, describing challenges and opportunities in the short- to mid- term. Aiming to emphasize the significance of industrial pilots to promote technological maturity and stakeholder awareness, the experience obtained from the deployment of pilot demonstrations on carbon capture and green hydrogen is also presented.

KEYWORDS: decarbonization, carbon capture and utilization, green hydrogen, pilot tests, cement sector

REFERENCES

[1] "TITAN Cement Group awarded Leadership Status on climate change by CDP," TITAN Cement Group, 14 December 2021. [Online]. Available: https://www.titan.gr/en/newsroom/news-and-press-releases/new?item=1597.

Αναρτημένη

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΚΑΙ ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΤΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΤΩΝ ΜΕΜΒΡΑΝΩΝ ΠΟΛΥΙΜΙΔΙΟΥ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΠΟΜΑΚΡΥΝΣΗ ΤΟΥ CO_2 ΑΠΟ ΤΟ ΒΙΟΑΕΡΙΟ ΣΕ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΚΛΙΜΑΚΑ ΣΕ ΔΙΕΡΓΑΣΙΕΣ 1 ΚΑΙ 2 ΣΤΑΔΙΩΝ

Χ. Κουτσιαντζή[1,*], Α. Ζουμπούλης[2], Μ. Μήτρακας[1] και Ε.Σ. Κικκινίδης[1]

[1] Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης
[2]Τμήμα Χημείας, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης
*vkoutsiantzi@gmail.com

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα μελέτη εξετάζει την διαχωριστική ικανότητα μίας εμπορικής μεμβράνης πολυιμιδίου (polyimide, PI) για την αναβάθμιση του βιοαερίου προς παραγωγή βιο-μεθανίου (CH_4) και την παράλληλη δέσμευση του διοξειδίου του άνθρακα (CO_2) σε διεργασίες ενός και δύο σταδίων. Για αυτό τον σκοπό, σχεδιάστηκε και κατασκευάστηκε μια διάταξη μεμβράνης εργαστηριακής κλίμακας για την παραγωγή CH_4 υψηλής καθαρότητας από τεχνητό μίγμα που προσομοιάζει σε σύσταση το βιοαέριο και απαρτίζεται από CO_2 και CH_4. Η μεμβράνη που εξετάστηκε ήταν μία μεμβράνη PI κοίλων ινών σε λειτουργία αντιρροής. Η σύσταση τροφοδοσίας κυμαίνεται μεταξύ 55-70 vol% και 45-30 vol% για CH_4 και CO_2 αντίστοιχα, ενώ η επίδραση της πίεσης στον διαχωρισμό μελετήθηκε σε μία κλίμακα μεταξύ 1 και 9 bar. Κατά τη διεργασία ενός σταδίου, το ρεύμα τροφοδοσίας διαχωρίζεται σε 2 ρεύματα: το ρεύμα διαπέρασης, το οποίο έχει υψηλή περιεκτικότητα σε CO_2 (>90%), και το ρεύμα παρακράτησης το οποίο είναι εμπλουτισμένο σε CH_4. Τα πειραματικά αποτελέσματα συγκρίνονται και επιβεβαιώνονται με υπολογιστικό μοντέλο διαχωρισμού. Ακολούθως, το μοντέλο χρησιμοποιείται για το σχεδιασμό διάταξης δύο σταδίων προκειμένου να αυξηθεί η καθαρότητα του βιο-μεθανίου στο ρεύμα παρακράτησης σε ποσοστό άνω του 95%. Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι με τη διεργασία δυο σταδίων επιτυγχάνεται δέσμευση CO_2 με καθαρότητα > 90% και ποσοστό ανάκτησης > 95% ενώ παράλληλα παράγεται βιο-μεθάνιο υψηλής καθαρότητας (>95%) και υψηλού ποσοστού ανάκτησης (>95%).

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Αναβάθμιση βιοαερίου, Βιομεθάνιο, Τεχνολογία μεμβρανών, δέσμευση CO2

Προφορική

NEW PARTICLE FORMATION IN GREECE DURING SUMMER

A. Aktypis[1,2,*], C. Kaltsonoudis[2], A. Matrali[1,2], C. Vasilakopoulou[1,2], N. Mihalopoulos[3,5], P. Kalkavouras[3,5], A. Bougiatioti[5], N. Kalivitis[3], K. Eleftheriadis[4], S. Vratolis[4], M. I. Gini[4], A. Kouras[6], M. Lazaridis[7], S. E. Chatoutsidou[7], A. Nenes[2,8] and S. N. Pandis[1,2]

[1]Department of Chemical Engineering, University of Patras, Patras, Greece
[2]Institute of Chemical Engineering Sciences, ICE-HT/FORTH, Patras, Greece
[3]Department of Chemistry, University of Crete, Heraklion, Greece
[4]ERL, Institute of Nuclear & Radiological Sciences & Technology, Energy & Safety, National Centre of Scientific Research Demokritos, Athens, Greece
[5]Institute of Environmental Research and Sustainable Development, National Observatory of Athens, Athens, Greece
[6]Department of Chemistry, Aristotle University of Thessaloniki, Thessaloniki, Greece
[7]School of Chemical and Environmental Engineering, Technical University of Crete, Chania, Greece
[8]Department of Civil and Environmental Engineering, Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne, Lausanne, Switzerland
*Email of the corresponding author: aktypis@iceht.forth.gr

ABSTRACT

Homogeneous nucleation is an important source of new particles in the atmosphere worldwide. The resulting newly formed stable nuclei can grow to larger sizes and affect air quality [1] and climate [2]. Unexpected significant spatial variability of the nucleation frequency has been observed in Greece in the only previous study with very high frequency in Thessaloniki, intermediate in Eastern Crete and low in Patras [3]. Our hypothesis is that Greece may be an excellent natural laboratory to investigate the factors affecting nucleation and to understand the reasons behind this surprising variability. Extensive continuous aerosol size distribution measurements took place during two summers (2020 and 2021) in the frame of the PANACEA project in 11 different locations: Patras, Xanthi, Ioannina, Finokalia, Athens, Thessaloniki, Sifnos, Chania, Costa Navarino, Lesvos and Mt. Helmos. The instrumentation used included a number of scanning mobility particle sizers (SMPS) for the measurement of the particles and a suite of gas monitors for measuring SO_2, NO_x, NH_3 and CO. A particle size magnifier (PSM) was deployed in the Patras site during the 2021 campaign providing valuable information regarding nanoparticles with diameter down to 1 nm. The observations suggest that indeed the nucleation frequency varies from close to zero in the southwestern part of the country to more than 80% in the northern central and eastern regions. The detailed analysis of the measurements in Patras suggests that nucleation was infrequent in this location, but particles that were formed a few hours earlier over central Greece are often transported to this area after they have grown to sizes of 20-30 nm. Air mass history analysis was performed to understand the areas in which new particles are formed and also the sources that contribute the chemical components that form the original stable clusters.

KEYWORDS: New particle formation, climate change, atmospheric pollution.

REFERENCES

[1] Kulmala, M., Vehkamäki, H., Petäjä, T., Dal Maso, M., Lauria, A., Kerminen, V. M., Birmili, W., McMurry, P. H. (2004). *Aerosol Science.* 35: 143–176.
[2] Merikanto, J., Spracklen, D. V., Mann, G. W., Pickering, S. J., and Carslaw, K. S. (2009). Atmos. Chem. Phys. 9: 8601–8616.
[3] Patoulias, D., Fountoukis, C., Riipinen, I., Asmi, A., Kulmala, M., and Pandis, S. N. (2018). Atmos. Chem. Phys. 18: 13639–13654.

Αναρτημένη

BROADBAND OPTICAL LIMITING ACTION OF SOME DEFECT ENGINEERED GRAPHENES

M. Stavrou[1,2,*], A. Stathis[1,2], I. Papadakis[1,2], S. Couris[1,2]

[1]Department of Physics, University of Patras, 26504 Patras, Greece;
[2]Institute of Chemical Engineering Sciences (ICE-HT), Foundation for Research and Technology-Hellas (FORTH), 26504 Patras, Greece
*m.stavrou@iceht.forth.gr

ABSTRACT

Since the discovery of graphene in 2004 [1], intense research efforts have been devoted towards their functionalization and/or modification of their structure, in order to improve, modify and/or tune their opto-electronic properties for specific applications. In that view, different structural modification strategies have been proposed, with the substitutional heteroatom doping being among the most promising ones [2]. Nitrogen atom is among the most promising candidates for the chemical doping of graphene and its derivatives, as it allows for the efficient tuning of the energy bandgap of graphenes, which is of essential importance for various optoelectronic applications. Optical limiting (OL) materials constitute an interesting class of materials which can control/limit the optical power of laser beams, which are employed routinely for several applications nowadays, thus protecting expensive instrumentation/devices and the human eye as well. An ideal optical limiter is expected to exhibit a high transmittance for low-incident fluence (J/m^2) radiations, while it should limit effectively laser radiations exceeding a certain incident fluence, i.e., exhibiting a low onset for optical limiting action. In that view, recently, graphene oxide (GO) [3] and fluorographene (GF) [4] have been shown to exhibit outstanding broadband optical limiting action, while by varying the O- and F-content, respectively, the modification of their sp^2/sp^3 bonding ratio was achieved, allowing for the controlled tuning of their bandgap [5,6,7].
In the same spirit, the present work will discuss recent results regarding the engineering of the defects of GO and GF by means of their heteroatom doping with different N-content GOs (N-GO) and GFs (N-GF) exhibiting very efficient broadband OL performance, ranging from visible to NIR (e.g., 450-2300 nm). The present results demonstrate the power of defect engineering of graphene derivatives for the extension and the tailoring of their OL action in view of potential applications in photonics and optoelectronics.

KEYWORDS: Graphene, Graphene Oxide, Graphene Fluoride, Optical Limiting, Defect engineering

REFERENCES

[1] Novoselov, K. S., Geim, A. K., Morozov, S. V., Jiang, D., Zhang, Y., Dubonos, S. V., Grigorieva, I. V., Firsov, A. A. (2004). *Science* 306 (5696): 666–669.
[2] Panchakarla, L. S., Subrahmanyam, K. S., Saha, S. K., Govindaraj, A., Krishnamurthy, H. R., Waghmare, U. V., Rao, C. N. R. (2009). *Adv. Mater.* 21: 4726–4730.
[3] Marcano, D., Kosynkin, D., Berlin, J., Sinitskii, A., Sun, Z., Slesarev, A., Alemany, L., Lu, W., Tour, J. (2010). *ACS Nano* 4(8): 4806–4814.
[4] Nair, R. R., Ren, W. C., Jalil, R., Riaz, I., Kravets, V. G., Britnell, L., Blake, P., Schedin, F., Mayorov, A. S., Yuan, S. J., Katsnelson, M. I., Cheng, H. M.,
[5] Strupinski, W., Bulusheva, L. G., Okotrub, A. V., Grigorieva, I. V., Grigorenko, A. N., Novoselov, K. S., Geim, A. K. (2010). Small 6(24): 2877-2884.
[6] Stavrou, M., Papadakis, I., Bawari, S., Narayanan, T. N., Couris, S. (2021). J.Phys.Chem. C. 125(29): 16075-16085.
[7] Papadakis, I., Stathis, A., Bourlinos, A. B., Couris, S., (2020). Nano Select 1(4): 395-404.

Προφορική

ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΤΗΣ ΔΡΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΒΑΣΙΣΜΕΝΩΝ ΣΕ Pt ΔΙΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΚΑΤΑΛΥΤΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΤΙΔΡΑΣΗ ΟΞΕΙΔΩΣΗΣ ΤΟΥ H_2 ΣΕ ΑΛΚΑΛΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

Α. Σπηλιόπουλος, Γ. Μπάμπος, Σ. Μπεμπέλης*
Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Πατρών, Καραθεοδωρή 1, 26504 Ρίο, Πάτρα
* simeon@chemeng.upatras.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Ένα σημαντικό συγκριτικό πλεονέκτημα των στοιχείων καυσίμου με ηλεκτρολύτη αλκαλική μεμβράνη ανταλλαγής ανιόντων (anion alkaline exchange membrane fuel cells, AAEMFCs) σε σχέση με τα στοιχεία καυσίμου μεμβράνης ανταλλαγής πρωτονίων (proton exchange membrane fuel cells, PEMFCs) είναι η δυνατότητα χρήσης ηλεκτροκαταλυτών με μικρό ποσοστό Pt για την καθοδική αντίδραση αναγωγής οξυγόνου (O_2 reduction reaction, ORR), λόγω της ταχείας κινητικής της ORR σε αλκαλικό περιβάλλον [1], όπου ηλεκτροκαταλύτες μη ευγενών μετάλλων έχουν επιδείξει παρόμοια ή και μεγαλύτερη δραστικότητα και ανθεκτικότητα σε σύγκριση με τους ηλεκτροκαταλύτες Pt [2]. Όμως, η κινητική της ανοδικής αντίδρασης οξείδωσης του υδρογόνου (H_2 oxidation reaction, HOR) σε αλκαλικό περιβάλλον πάνω σε εμπορικούς ηλεκτροκαταλύτες Pt/C είναι δύο τάξεις μεγέθους βραδύτερη από εκείνη σε όξινο περιβάλλον, καθιστώντας απαραίτητη την υψηλή φόρτιση σε Pt της ανόδου των AAEMFCs [3]. Η μερική υποκατάσταση του Pt από ένα άλλο μέταλλο μετάπτωσης σε ηλεκτροκαταλύτες για την HOR σε αλκαλικό περιβάλλον μπορεί να οδηγήσει σε μείωση του κόστους του ηλεκτροκαταλύτη αλλά και σε πιθανή αύξηση της δραστικότητάς του, λόγω μεταβολής των ηλεκτρονικών ιδιοτήτων της ενεργής μεταλλικής φάσης [4]. Προς αυτή την κατεύθυνση στην παρούσα εργασία εξετάστηκε, με την τεχνική του ηλεκτροδίου περιστρεφόμενου δίσκου (RDE) [5], η απόδοση ως προς HOR σε αλκαλικό περιβάλλον (0.1 M KOH) μίας σειράς στηριγμένων σε άνθρακα (Vulcan XC72R) διμεταλλικών ηλεκτροκαταλυτών Pt-M (M: Ag, Cu, Fe, Ni, Sn, Zn) συνολικής μεταλλικής φόρτισης ίσης με 10 wt.% και αναλογία ατόμων Pt:M ίση με 3:1. Οι ηλεκτροκαταλύτες παρασκευάστηκαν με τη μέθοδο του υγρού συνεμποτισμού και χαρακτηρίστηκαν φυσικοχημικά με φυσική ρόφηση N_2 για προσδιορισμό της ειδικής επιφάνειας (μέθοδος BET) και με περίθλαση ακτίνων-Χ (XRD) για προσδιορισμό της δομής της μεταλλικής φάσης και του μέσου μεγέθους κρυσταλλιτών. Ως ηλεκτροκαταλύτες αναφοράς χρησιμοποιήθηκαν ένας ηλεκτροκαταλύτης 10 wt.% Pt/C που παρασκευάστηκε με τη μέθοδο του υγρού εμποτισμού, καθώς και ένας εμπορικός (E-TEK) ηλεκτροκαταλύτης με την ίδια μεταλλική φόρτιση (10 wt.%) σε Pt. Με βάση προκαταρκτικά πειράματα, τη μεγαλύτερη δραστικότητα ως προς HOR μεταξύ των διμεταλλικών συστημάτων εμφάνισαν οι ηλεκτροκαταλύτες Pt-Ni/C και Pt-Cu/C, υψηλότερη από εκείνη του 10 wt.% Pt/C.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Αντίδραση οξείδωσης H2 (HOR) σε αλκαλικό περιβάλλον; διμεταλλικοί ηλεκτροκαταλύτες; ηλεκτροκαταλύτες Pt; ηλεκτρόδιο περιστρεφόμενου δίσκου (RDE); στοιχεία καυσίμου με ηλεκτρολύτη αλκαλική μεμβράνη ανταλλαγής ανιόντων (AAEMFC)

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ: Η εργασία υλοποιήθηκε στο πλαίσιο της Δράσης ΕΡΕΥΝΩ - ΔΗΜΙΟΥΡΓΩ - ΚΑΙΝΟΤΟΜΩ και συγχρηματοδοτήθηκε από την Ευρωπαϊκή Ένωση και εθνικούς πόρους μέσω του Ε.Π. Ανταγωνιστικότητα, Επιχειρηματικότητα & Καινοτομία (ΕΠΑνΕΚ) (Κωδικός έργου: Τ1ΕΔΚ-02442).

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Varcoe, J.R., Slade, R.C.T. (2005). *Fuel Cells.* 5: 187–200.
[2] Wu, G., Zelenay, P. (2013). *Acc. Chem. Res.* 46 (8): 1878–1889.
[3] Sheng, W., Gasteiger, H.A., Shao-Horn, Y. (2010). *J. Electrochem. Soc.* 157: B1529.
[4] Tang, W., Henkelman, G. (2009). *J. Chem. Phys.* 130: 194504.
[5] Schmidt, J., Gasteiger, H.A., Stäb, G. D., Urban, P.M., Kolb, D.M., Behm, R.J. (1998). *J. Electrochem. Soc.* 145:2354-2358.

Προφορική

EFFECT OF HIGH PRESSURE PROCESSING ON THE OSMOTIC DEHYDRATION AND QUALITY OF FRESH-CUT CHERRY TOMATOES

G. Dimopoulos*, A. Katsimichas, E. Dermesonlouoglou, P. Taoukis
National Technical University of Athens, 9, Iroon Polytechniou, 15780 Zografou
*gdimop@chemeng.ntua.gr

ABSTRACT

Fresh-cut cherry tomatoes constitute a highly desirable starting material for the production of ready to eat (RTE) meals. Their stability during refrigerated storage is limited by the exposure of the fruit's flesh to spoilage microflora[1]. Moreover, endogenous pectinolytic enzymes such as pectin methylesterase (PME) and polygalacturonase (PG) contribute to the textural deterioration of the product[2]. The extension of the shelf life of fresh-cut fruits and vegetables, important for the commercial viability of such RTE products, can be achieved by mild processes such as Osmotic Dehydration (OD). In OD water content is reduced through submersion of foods in a hypertonic solution[3]. However, water transport rates can be impractically low, depending on tissue structure. High Pressure processing (HP) icreases plant cell permeability while controlling the activity of endogenous enzymes. The effect of HP pretreatment to OD of fresh-cut cherry tomatoes was studied in order to define appropriate processing conditions that accelerate OD while maintaining product quality.

After fresh-cut tomatoes were treated at different pressures (100-600 MPa) for 5 min, PME and PG activity were measured. Samples were osmotically dehydrated in an osmotic solution containing 60% glycerol at 35°C. Measurements (water loss (WL), water activity (aw), pH, color, firmness, sensory characteristics) were conducted at different times during processing (0-180 min). The kinetics of OD were mathematically modelled in terms of WL using Fick's second law of diffusion.

HP treatments at 100 and 200 MPa did not significantly accelerate osmotic dehydration. At pressures 100-400 MPa, firmness and peel detachment deteriorated (up to 80%) due to extensive cellular breakdown. At a pressure of 600 MPa, two positive effects were observed: firmness was retained (over 75% of the untreated), due to the inactivation of PG and retention of PME activity (3% and 100% residual activity) and dehydration was significantly accelerated (up to 2 h), leading to a product of low water activity (0.750-0.850), pH (3.7) and high sensory acceptance (exceeding 7.5/9).

Our results indicate that the application of HP is an effective pretreatment for the accelerated production of low water activity fresh-cut tomatoes with expectedly extended stability, currently being validated through shelf life modelling experiments.

ACKNOWLEDGEMENT: This research has received funding from Horizon 2020, the European Union's Programme for Research and Innovation within the framework of the Researching Program PRIMA "Sustainable technologies and methodologies to improve quality and extend product shelf life in the Mediterranean agro-food supply chain" with code number 61/212400. KEYWORDS: high pressure processing, osmotic dehydration, tomato

REFERENCES

[1] Artés, F., Conesa, M. A., Hernández, S., & Gil, M. I. (1999). *Postharvest Biol. Technol.* 17 (3): 153–162.
[2] Andreou, V., Dimopoulos, G., Katsaros, G., & Taoukis, P. (2016). *IFSET.* 38: 349-355.
[3] Dermesonlouoglou, E. K., Pantelaiaki, K., Andreou, V., Katsaros, G. J., & Taoukis, P. (2019). *J. Food Process. Preserv.* 43(7): e13968.

Αναρτημένη

ΔΙΑΣΦΑΛΙΣΗ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΤΟΥ ΠΟΣΙΜΟΥ ΝΕΡΟΥ

Τ. Κεκές, Β. Γιάννου, Κ. Τζιά*
Σχολή Χημικών Μηχανικών, ΕΜΠ, Αθήνα, Ελλάδα
*tzia@chemeng.ntua.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Το νερό αποτελεί ένα απαραίτητο στοιχείο της ανθρώπινης ζωής, με την ασφαλή και επαρκή πρόσβαση σε καθαρό και πόσιμο νερό να είναι αναγνωρισμένη ως ένα αναφαίρετο ανθρώπινο δικαίωμα. Ωστόσο, το νερό ενδέχεται να μολυνθεί από πληθώρα ουσιών-μολυντών, και ως εκ τούτου να καταστεί μη ασφαλές για ανθρώπινη κατανάλωση, οπότε είναι απαραίτητη να η εφαρμογή κατάλληλων μεθόδων επεξεργασίας και εξευγενισμού του νερού με σκοπό την απομάκρυνση των μολυντών αυτών. Εξαιτίας της έντονης απαίτησης για προστασία της δημόσιας υγείας, οι αρμόδιοι οργανισμοί έχουν θεσπίσει αυστηρή νομοθεσία για τη διασφάλιση της υγιεινής και της ασφάλειας του πόσιμου νερού. Ειδικότερα, στην Ευρωπαϊκή Ένωση οι απαιτήσεις για την υγιεινή τροφίμων και ποτών σε όλη την τροφική αλυσίδα και τα απαραίτητα μέτρα και οι έλεγχοι για κάθε παραγωγική διαδικασία τροφίμων και ποτών σύμφωνα με τις αρχές του HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points - HACCP) καθορίζονται από τους Κανονισμούς 178/2002/ΕΚ και 852/2004/ΕΚ. Για την ορθή εφαρμογή του συστήματος HACCP απαιτούνται επίσης και υποστηρικτικά μέτρα υγιεινής, τα οποία εξασφαλίζονται με την υιοθέτηση των Προαπαιτούμενων Προγραμμάτων (Prerequisite Programs - PRPs), τα οποία εφαρμόζονται για τη διατήρηση ενός υγιεινού περιβάλλοντος και την ελαχιστοποίηση της πιθανότητας εισαγωγής μικροβιολογικών, χημικών και φυσικών κινδύνων στο τρόφιμο/ποτό. Επιπλέον, τα τελευταία χρόνια διεθνείς οργανισμοί καθορίζουν τους Αντικειμενικούς Στόχους για την Ασφάλεια των Τροφίμων (Food Safety Objectives - FSOs) που παρέχουν τους αντικειμενικούς στόχους για τον έλεγχο των κινδύνων στα τρόφιμα και καθιερώνουν όρια/συγκεντρώσεις για τους κινδύνους των τροφίμων/ποτών ως Κατάλληλα/Επιτρεπόμενα Επίπεδα Προστασίας (Appropriate level of protection - ALOP). Τα μέγιστα επίπεδα κινδύνου σε σημεία κατά μήκος της τροφικής αλυσίδας ονομάζονται στόχοι απόδοσης (performance objectives - POs) και μπορούν να προκύψουν με βάση τα FSOs. Το βασικό πλεονέκτημα της ενσωμάτωσης των FSOs στο σύστημα HACCP είναι η εισαγωγή αντικειμενικών και άμεσα μετρήσιμων στόχων αναφορικά με την ασφάλεια του προϊόντος με αποτέλεσμα την επίτευξη ασφαλών τροφίμων και ποτών. Σκοπός της παρούσας έργασίας αποτελεί η μελέτη για την εφαρμογή του HACCP με ταυτόχρονη ενσωμάτωση των FSOs στις μονάδες επεξεργασίας του πόσιμου νερού.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ:HACCP, Food Safety Objectices, Performance objectives, Επεξεργασία πόσιμου νερού, Διασφάλιση ποιότητας και ασφάλειας

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Τζιά, Κ. (2019). ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΩΝ ΤΡΟΦΙΜΩΝ ΔΙΑΣΦΑΛΙΣΗ ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ. Αθήνα: ΕθνικόΜετσόβιο Πολυτεχνείο.
[2] European Parliament and Council. (2004). REGULATION (EC) No 852/2004 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 29 April 2004. *Official Journal of the European Communities*.

Αναρτημένη

ΒΕΛΤΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ ΔΙΑΤΑΞΗΣ ΜΕΜΒΡΑΝΩΝ ΣΕ ΣΕΙΡΑ ΠΡΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗ H_2 ΥΠΕΡΥΨΗΛΗΣ ΚΑΘΑΡΟΤΗΤΑΣ

Δ. Κουτσονικόλας[1], Γρ. Παντολέοντος[1], Λ. Μπούτσικα[2], Γ. Χαραλαμποπούλου[2], Θ. Στεριώτης[2], Γ. Καραγιαννάκης[1,*]

[1] Ινστιτούτο Χημικών Διεργασιών & Ενεργειακών Πόρων, Εθνικό Κέντρο Έρευνας & Τεχνολογικής Ανάπτυξης (ΙΔΕΠ/ΕΚΕΤΑ), Θεσσαλονίκη, Ελλάδα

[2] Εθνικό Κέντρο Έρευνας Φυσικών Επιστημών «Δημόκριτος», 15341 Αγία Παρασκευή Αττικής, Ελλάδα

* gkarag@certh.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η απαιτούμενη πολύ υψηλή καθαρότητα του υδρογόνου σε διάφορες εφαρμογές οδηγεί την αναζήτηση αποτελεσματικών μεθόδων διαχωρισμού για παραγωγή υδρογόνου υψηλής ποιότητας. Η τεχνολογία διαχωρισμού αερίων με εκλεκτικές μεμβράνες παρουσιάζει μεγάλο ενδιαφέρον ως προς τον αποτελεσματικό διαχωρισμό μειγμάτων όπως H_2/CO_2 σε μέτριες πιέσεις λόγω των εγγενών πλεονεκτημάτων της, όπως η υψηλή ενεργειακή απόδοση και η οικονομική αποτελεσματικότητα ιδίως σε μικρότερες μονάδες, η ευελιξία στη λειτουργία, ο περιορισμένος όγκος εξοπλισμού για ευέλικτες αποκεντρωμένες εφαρμογές, η περιβαλλοντική συμβατότητα κ.λπ. Μέχρι στιγμής έχουν αναπτυχθεί σε μεγάλο βαθμό προηγμένες μεμβράνες διαφόρων τύπων (ανόργανες, πολυμερικές, υβριδικές οργανικές-ανόργανες) που δείχνουν αυξημένη απόδοση διαχωρισμού H_2/CO_2.

Η παρούσα μελέτη παρουσιάζει και αξιολογεί έναν αποτελεσματικό συνδυασμό δύο συστημάτων μεμβρανών, εκλεκτικών σε H_2 και CO_2 (κεραμικών και πολυμερικών, αντίστοιχα), με σκοπό την αποφυγή ενδιάμεσων σταδίων συμπίεσης. Ο προτεινόμενος συνδυασμός οδηγεί σε περιορισμό των λειτουργικών δαπανών και ενεργειακών απαιτήσεων. Ως βάση αξιολόγησης έχει ληφθεί η έξοδος του ρεύματος (επί ξηρού σύσταση) που προκύπτει από τυπική διεργασία ατμοαναμόρφωσης βιοαερίου και CO και αποτελεί την είσοδο του συστήματος μεμβρανών. Για την προσομοίωση αναπτύχθηκε ισοθερμοκρασιακό μοντέλο, το οποίο περιγράφει τη μεταβολή των συγκεντρώσεων σε δύο διαστάσεις και προβλέπει φαινόμενα πόλωσης συγκέντρωσης στην περιοχή κοντά στη μεμβράνη. Στο μοντέλο οι ζώνες του υπολείμματος (retentate) και του διηθήματος (permeate) συνδέονται υπολογιστικά με κατάλληλες οριακές συνθήκες. Οι ενεργές διαπερατότητες για κάθε συστατικό μέσα από όλα τα επιμέρους στρώματα της μεμβράνης προσδιορίζονται με επαναληπτική υπολογιστική διαδικασία με σκοπό την ελαχιστοποίηση των διαφορών των πειραματικών αποτελεσμάτων από τις προβλέψεις του μοντέλου.

Ευχαριστίες

Η εργασία υλοποιήθηκε στο πλαίσιο της Δράσης ΕΡΕΥΝΩ – ΔΗΜΙΟΥΡΓΩ - ΚΑΙΝΟΤΟΜΩ συγχρηματοδοτήθηκε από το Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης (ΕΤΠΑ) της Ευρωπαϊκής Ένωσης και εθνικούς πόρους μέσω του Ε.Π. Ανταγωνιστικότητα, Επιχειρηματικότητα & Καινοτομία (ΕΠΑνΕΚ) (κωδικός έργου:Τ1ΕΔΚ-02992).

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Μεμβράνες, Διαχωρισμός Η2, Ατμοανάμορφωση βιοαερίου

Προφορική

ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΑΚΑ ΚΑΙ ΓΕΩΜΕΤΡΙΚΑ ΦΑΙΝΟΜΕΝΑ ΣΤΗΝ ΚΑΤΑΛΥΣΗ ΜΕ ΔΙΜΕΤΑΛΛΙΚΑ ΚΡΑΜΑΤΑ ΠΑΛΛΑΔΙΟΥ

T. Bathena[1,2], S. Svadlenak[1], T. Phung[1], S. Kristy[1], Y. Liu[2], L. Grabow[2] K. Goulas[1,*]
[1] 116 Johnson Hall, 105 SW 26th Street, Corvallis, OR 97330, USA, Oregon State University
[2] 4722 Calhoun Rd, Houston, TX 77004, USA, University of Houston
* kostas.goulas@oregonstate.edu

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Απαραίτητη προϋπόθεση για την επιτυχή ανάπτυξη διμεταλλικών καταλυτών είναι η κατανόηση της επιρροής της γεωμετρικής και ηλεκτρονιακής δομής των κραμάτων υπό συνθήκες αντίδρασης (operando). Τα κράματα παλλαδίου-χαλκού εμφανίζουν βελτιωμένη απόδοση σε σύγκριση με αντίστοιχους μονομεταλλικούς καταλύτες σε εφαρμογές αναβάθμισης βιομάζας καθώς και αντιρρύπανσης. Αυτή η βελτιωμένη απόδοση είναι συνέπεια της αλλαγής της ηλεκτρονιακής δομής του χαλκού από το παλλάδιο, καθώς και της γεωμετρικής μεταβολής της επιφάνειας του καταλύτη, η οποία έχει μεμονωμένα άτομα παλλαδίου σε χαλκό.

Η ηλεκτρονιακή μεταβολή των ατόμων χαλκού και παλλαδίου τεκμηριώνεται με τη χρήση κβαντομηχανικών υπολογισμών DFT και με τη χρήση φασματοσκοπίας ακτίνων Χ στην ακμή L_{III} του παλλαδίου (Pd L_{III} XANES). Η δημιουργία κράματος αφαιρεί ηλεκτρονιακή πυκνότητα από τα άτομα του χαλκού και την προσθέτει στη στιβάδα d του παλλαδίου, με το παλλάδιο να ανάγεται ενώ ο χαλκός οξειδώνεται. Επιπλέον, η φασματοσκοπία λεπτής υφής (EXAFS) στις ακμές Κ των δύο στοιχείων καταδεικνύει τον εμπλουτισμό της επιφάνειας του καταλύτη με χαλκό.

Ο εμπλουτισμός της επιφάνειας σε χαλκό έχει ως συνέπεια την απομόνωση μεμονωμένων ατόμων παλλαδίου. Με αυτόν τον τρόπο αποτρέπεται η ανεπιθύμητη αποκαρβονυλίωση αλδεϋδών κατά τη διεργασία αναβάθμισης αλκοολών. Επίσης, η ηλεκτρονιακή μεταβολή του χαλκού λόγω της δημιουργίας κράματος αυξάνει την ενεργότητά του για την επιθυμητή αντίδραση αφυδρογόνωσης αλκοολών, απαραίτητης για τη σύνθεση ανωτέρων αλκοολών από αιθανόλη (αντίδραση Guerbet).

Με παρόμοιο τρόπο, οι καταλύτες Pd-Cu εμφανίζουν ανώτερη ενεργότητα στις αντιδράσεις οξείδωσης Diesel. Η ύπαρξη ατόμων χαλκού, τα οποία ροφούν εκλεκτικά οξυγόνο δίπλα στα άτομα παλλαδίου, τα οποία ροφούν μονοξείδιο του άνθρακα, δημιουργεί νέα ενεργά κέντρα για την αντίδραση οξείδωσης του CO προς CO_2, χωρίς αυτά να δηλητηριάζονται από το οξείδιο του αζώτου. Αντίθετα, η αφαίρεση ηλεκτρονιακής πυκνότητας από τον χαλκό αποδυναμώνει τη ρόφηση του οξυγόνου, με συνέπεια την αύξηση της ενεργότητας.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Κατάλυση με κράματα, Αιθανόλη, Βιομάζα, Φασματοσκοπία ακτίνων Χ

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Bathena, T., Phung, T., Svadlenak, S., Liu, Y., Grabow, L., Goulas, K.A., (2020) *ChemRXiv*
[2] Song, Y., Grabow, L. (2018) Ind. Chem. Eng. Res. 57 (38): 12715-12725

Αναρτημένη

DISCOVERY OF NOVEL INDUSTRIALLY RELEVANT ENZYMES THROUGH HIGH-THROUGHPUT METAGENOMIC ANALYSIS AND FUNCTIONAL SCREENING

Dimitra Zarafeta [1], Aristotelis Chatziioannou[1,5], Evangelia D. Chrysina[1], Sergey Gavrilov[2], Theodoros Koutsandreas[1,5], Ilya Kublanov[2], Efthymios Ladoukakis[3], Danai Moschidi, Xu Peng[4], Eleftherios Pilalis[1,5], Zalan Szabo[6], F. N. Kolisis[3], Georgios Skretas[1,*]

[1]Institute of Chemical Biology, National Hellenic Research Foundation, Athens, Greece
[2]Winogradsky Institute of Microbiology, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia
[3]School of Chemical Engineering, National Technical University of Athens, Greece
[4]Danish Archaea Centre, Copenhagen University, Denmark
[5]e-NIOS Applications PC, Athens, Greece
[6]MicroDish B.V., Utrecht, Netherlands
*gskretas@eie.gr

ABSTRACT

Enzymes are biocatalysts widely used in biotechnology. Production of fine chemicals and pharmaceuticals, functional food additives, biofuel production through biomass degradation and CO_2 capture are some of the applications that rely on enzymatic catalysis. Despite their broad range of applicability, a limited number of enzymes are currently being used in such applications. This is due to the fact that conventional biocatalysts perform poorly in industrial setups that involve high temperatures and harsh reaction conditions, impacting negatively the feasibility of the application and the cost and availability of the end product. This has created an increasing market demand and growing interest for the discovery of enzymes with specific industrially relevant characteristics, such as stability at elevated temperatures and in the presence of denaturing factors, which will allow their incorporation into cost-efficient biotechnological processes. Extremophilic organisms are a rich potential source of such enzymes which remains largely unexplored due to the fact that their vast majority (>99%) cannot be cultured using standard laboratory techniques. To bypass this bottleneck and gain access to the huge protein space of extremophiles, we apply bioinformatics and functional high-throughput screening approaches to screen metagenomic data originating from extreme environment where such organisms reside. *In silico* analysis allows us to screen billions of ORFs and identify potential genes that encode for enzymes with desirable enzymatic activities. Recombinant protein synthesis, functional assays and structural analysis have allowed us to identify and characterize novel enzymes with biochemical traits that render them candidate biocatalysts for various biotechnological applications.

KEYWORDS: industrial enzymes, hydrolases, biocatalysis, metagenomics, high-throughput screening

REFERENCES

[1] Zarafeta, D., Kissas, D., Sayer, C., Gudbergsdottir, S.R., Ladoukakis, E., Isupov, M.N., Chatziioannou, A., Peng, X., Littlechild, J.A., Skretas, G. and Kolisis, F.N., 2016. Discovery and characterization of a thermostable and highly halotolerant GH5 cellulase from an Icelandic hot spring isolate. *PLoS One*, *11*(1), p.e0146454.
[2] Zarafeta, D., Moschidi, D., Ladoukakis, E., Gavrilov, S., Chrysina, E.D., Chatziioannou, A., Kublanov, I., Skretas, G. and Kolisis, F.N., 2016. Metagenomic mining for thermostable esterolytic enzymes uncovers a new family of bacterial esterases. Scientific reports, 6(1), pp.1-16.
[3] Zarafeta, D., Szabo, Z., Moschidi, D., Phan, H., Chrysina, E.D., Peng, X., Ingham, C.J., Kolisis, F.N. and Skretas, G., 2016. EstDZ3: A new esterolytic enzyme exhibiting remarkable thermostability. Frontiers in Microbiology, 7, p.1779.
[4] Koutsandreas, T., Ladoukakis, E., Pilalis, E., Zarafeta, D., Kolisis, F.N., Skretas, G. and Chatziioannou, A.A., 2019. ANASTASIA: an automated metagenomic analysis pipeline for novel enzyme discovery exploiting next generation sequencing data. Frontiers in genetics, p.469.
[5] Zarafeta, D., Galanopoulou, A.P., Leni, M.E., Kaili, S.I., Chegkazi, M.S., Chrysina, E.D., Kolisis, F.N., Hatzinikolaou, D.G. and Skretas, G., 2020. XynDZ5: a new thermostable GH10 xylanase. Frontiers in microbiology, 11, p.545.

Αναρτημένη

EVALUATION OF HYDROLYTIC ENZYMES DURING EXTRACTION OF ROSA CANINA L. ROSE HIPS

E.S. VASILOGIANNI[1], A. M. GIVALOU[1], Z. LEMONI[1], S. KALANTZI[1], T. LYMPEROPOULOU[2], A. TZANI[3], A. DETSI[3] & D. MAMMA[1]

[1]Biotechnology Laboratory, Zografou Campus, School of Chemical Engineering, National Technical University of Athens, 15780 Athens, Greece; dmamma@chemeng.ntua.gr

[2]Processes and Products Quality Control Horizontal Laboratory, Zografou Campus, School of Chemical Engineering, National Technical University of Athens, 15780 Athens, Greece; veralyb@chemeng.ntua.gr 3

3Laboratory of Organic Chemistry, Zografou Campus, School of Chemical Engineering, National Technical University of Athens, 15780 Athens, Greece;adetsi@chemeng.ntua.gr

*dmamma@chemeng.ntua.gr

ABSTRACT

Rosehips fruits of Rosa Canina L. are rich in polyphenolic derivatives (flavonoids, proanthocyanidins, catechins, etc.), lactolipids, triterpenic acids, essential fatty acids, folic acid, vitamins B, C and E. and minerals. Fruit extracts show strong antioxidant, anti-inflammatory, immunomodulatory, anti-diabetic, anti-cancer, cardioprotective, neuroprotective and antimicrobial properties. The recovery of the bioactive compounds from , Greek origin, rosehips fruits was carried out through an environmentally friendly process, enzyme assisted extraction (EAE). The EAE has an advantage over conventional extraction methods as it minimizes the use of organic solvents, requires shorter extraction times and protects heat-sensitive bioactive molecules as it is carried out in mild temperature conditions. It is based on the hydrolysis of the plant cell wall by the appropriate enzymes (cellulolytics, hemicellulolytics, pectinolytics, proteolytics), resulting in the release of bioactive compounds that are trapped in the plant cell wall.

In the present study, for the extraction of rosehips fruit, the commercial enzyme preparations

Cellic CTec2 (cellulolytic) and Cellic HTec2 (hemicellulolytic), Bioprep (pectinolytic), Alcalase (proteolytic), Viscozyme L. (proteolytic), Liquozyme(amylolytic) and Lipolase (proteolytic), were used. Taguchi design was applied to determine the optimal conditions of enzyme assisted extraction, with design factors time and enzyme load, while the response factor were the total phenolic content (TPC), total flavonoids content (TFC) and the antioxidant activity (DPPH). The most important factor in maximizing the yield of bioactive compounds is the enzyme load. The results were compared with conventional extraction (using aqueous ethanol solution). Bioprep and Alcalase formulations led to the highest recovery of bioactive compounds in the rind of the rosehips fruit of the Rosa Canina L.

KEYWORDS: Rosa Canina L., Rosehips fruits, Enzyme Assisted Extraction (EAE), Total flavonoids content (TFC), Total phenolic content (TPC)

REFERENCES

[1] Koczka, N., Stefanovits-Bányai, É., & Ombódi, A. (2018). Medicines 5(3):84.

[2] Pontillo, A.R.N., Papakosta-Tsigkri, L., Lymperopoulou, T., Mamma, D., Kekos, D., Detsi, A. (2018). Food Res. Int. 108:309-330.

Αναρτημένη

ΜΕΛΕΤΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΥΤΟΝΟΜΗΣΗΣ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΑΚΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ ΜΕΣΩ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗΣ ΥΠΟΛΕΙΜΜΑΤΙΚΗΣ ΦΥΤΙΚΗΣ ΒΙΟΜΑΖΑΣ

Κλειώ Γιουλούντα[1], Ιωάννης Κοσμαδάκης[1], Αρσένης Πισκιλόπουλος[2], Ιωσήφ Αμοιρίδης[2], Κατερίνα Σταματελάτου[1], Κωνσταντίνος Ελμασίδης[1]*

[1]Τμήμα Μηχανικών Περιβάλλοντος, Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης
[2]Θερμοκήπια Θράκης Α.Ε.
*kelmasid@env.duth.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η εταιρεία «Θερμοκήπια Θράκης Α.Ε.» αποτελεί μια πρότυπη μονάδα υδροπονικής καλλιέργειας λαχανικών που εκτείνεται σε 170 παραγωγικά στρέμματα στο νέο Εράσμιο στην περιφέρεια Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης, και παράγει 5000 τόνους ντομάτες και 3500 τόνους αγγούρια ετησίως. Η τακτική απομάκρυνση φύλλων από τα φυτά έχει ως αποτέλεσμα την παραγωγή 7000-8000 τόνων υπολειμματικής φυτικής βιομάζας ετησίως με συνεχή παραγωγή για το μεγαλύτερο μέρος του έτους (Φεβρουάριο-Νοέμβριο). Η ανάκτηση της ενέργειας που περιέχει η βιομάζα μέσω αναερόβιας χώνευσης (ΑΧ) είναι μια διαδεομένη πρακτική που κερδίζει ολοένα έδαφος στην Ελλάδα. Στην ΑΧ η οργανική ύλη της βιομάζας μετατρέπεται μέσω αναερόβιων μικροοργανισμών σε βιοαέριο (μείγμα μεθανίου και διοξειδίου του άνθρακα). Τα φύλλα χαρακτηρίζονται από υψηλό ποσοστό υγρασίας (περίπου 90%), 10% ολικά στερεά (ΟΣ) επί της φρέσκιας ύλης (ΦΥ) από τα οποία 66-88% είναι πτητικά στερεά (ΠΣ). Το χημικά απαιτούμενο οξυγόνο (ΧΑΟ) είναι 1.1-1.3 kg/kg ΠΣ, ενώ το βιοχημικά μεθανογόνο δυναμικό (ΒΜΔ) ανηγμένο σε κανονικές συνθήκες πίεσης και θερμοκρασίας είναι 18-30 L μεθανίου/kg ΦΥ ανάλογα το είδος της φυτικής βιομάζας (λαίμαργοι, φύλλα). Με βάση τις παραγόμενες ποσότητες υπολειμματικής βιομάζας και το ΒΜΔ τους, εκτιμάται ότι μπορεί να παραχθούν 140000 m^3 μεθανίου ετησίως μέσω της τεχνολογίας της αναερόβιας χώνευσης.

Η χημική ενέργεια του μεθανίου στο βιοαέριο μπορεί να μετατραπεί σε ηλεκτρική και θερμική με τη χρήση κατάλληλων μηχανών, τα συστήματα Συμπαραγωγής Ηλεκτρισμού και Θερμότητας Υψηλής Απόδοσης (ΣΗΘΥΑ). Στην παρούσα μελέτη γίνεται προσπάθεια βέλτιστης διαστασιολόγησης ενός υβριδικού συστήματος παροχής ισχύος που συνδυάζει ένα σύστημα ΣΗΘΥΑ με μια συστοιχία φωτοβολταϊκών και ένα σύστημα αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας με στόχο την ενεργειακή αυτονόμηση του θερμοκηπίου. Αρχικά, λαμβάνει χώρα η ανάπτυξη αλγόριθμου λειτουργίας για τη βέλτιστη ενεργειακή διαχείριση του υβριδικού συστήματος. Για τον έλεγχο του αλγορίθμου λειτουργίας είναι απαραίτητη η γνώση του προφίλ ενεργειακής κατανάλωσης στο θερμοκήπιο. Έτσι εγκαταστάθηκε μετρητής ενέργειας για την καταγραφή της κατανάλωσης ενέργειας σε χρονικά διαστήματα των 15 λεπτών. Η βέλτιστη διαστασιολόγηση του υβριδικού συστήματος παροχής ισχύος θα βασίζεται στην ελαχιστοποίηση του σταθμισμένου ενεργειακού
κόστους.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Βιομάζα, Βιοαέριο, Συμπαραγωγή Ηλεκτρισμού και Θερμότητας, Υβριδικό Σύστημα Παροχής Ισχύος, Σταθμισμένο Κόστος Ενέργειας

Αναρτημένη

ΣΤΕΡΕΟΙ ΗΛΕΚΤΡΟΛΥΤΕΣ ΔΟΜΗΣ ΠΕΡΟΒΣΚΙΤΗ ΓΙΑ ΜΠΑΤΑΡΙΕΣ ΙΟΝΤΩΝ ΛΙΘΙΟΥ

Ν. Μπαλακέρας[1], Ν. Στρατάκη[2], Δ. Τσιπλακίδης[1,2,*]
[1] Τμήμα Χημείας, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης
[2] Ινστιτούτο Χημικών Διεργασιών & Ενεργειακών Πόρων - ΙΔΕΠ / ΕΚΕΤΑ, Θεσσαλονίκη
* dtsiplak@chem.auth.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Οι μπαταρίες ιόντων λιθίου παρουσιάζουν σημαντικό τεχνολογικό ενδιαφέρον για την αξιοποίησή τους ως διατάξεις αποθήκευσης ενέργειας. Αποτελούν μια ταχύτατα αναπτυσσόμενη τεχνολογία σε πολλές καθημερινές εφαρμογές καθώς εμφανίζουν πλεονεκτήματα, όπως υψηλή ενεργειακή απόδοση, υψηλή πυκνότητα ισχύος, μεγάλη διάρκεια ζωής και μικρούς χρόνους φόρτισης. Οι εμπορικά διαθέσιμες μπαταρίες ιόντων λιθίου περιέχουν κυρίως οργανικούς υγρούς ηλεκτρολύτες. Ωστόσο παρουσιάζουν κάποια μειονεκτήματα, κυρίως σχετικά με την ασφάλεια, αφού τα υλικά που χρησιμοποιούνται είναι εξαιρετικά εύφλεκτα, το χρόνο ζωής και τη θερμική σταθερότητα. Η τεχνολογία των μπαταριών ιόντων λιθίου στερεού τύπου έχει αρχίσει να κερδίζει έδαφος τα τελευταία χρόνια[1,2] έναντι αυτών των υγρών ηλεκτρολυτών, καθώς μπορεί να δώσει λύσεις σε κάποια από τα προαναφερθέντα προβλήματα, με σημαντικότερο από αυτά το θέμα της ασφάλειας και της επικινδυνότητας κατά την εφαρμογή. Η εμπορευματοποίηση τους έχει ήδη προχωρήσει, ωστόσο η απαίτηση για εξεύρεση υλικών με υψηλή ιοντική αγωγιμότητα σε θερμοκρασίες περιβάλλοντος παραμένει ένα ζήτημα που απαιτεί περαιτέρω έρευνα και ανάπτυξη[3].

Ο σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η μελέτη του υλικού Lithium Lanthanum Titanate (LLTO) με γενικό τύπο $Li_{3x}La_{1-3x}TiO_3$, το οποίο έχει δομή περοβσκίτη, ως υλικό στερεού ηλεκτρολύτη σε μπαταρίες ιόντων λιθίου. Αξιολογήθηκαν τα αποτελέσματα που προέκυψαν από τρείς διαφορετικές μεθόδους σύνθεσης του παραπάνω υλικού και γίνεται η σύγκριση τους με το αντίστοιχο εμπορικά διαθέσιμο υλικό. Οι μέθοδοι σύνθεσης που μελετήθηκαν ήταν οι: (i) στερεάς κατάστασης (solid state), (ii) υγρής σύνθεσης διαλύματος – πηκτώματος (sol-gel) και (iii) Pechini, με απώτερο σκοπό την επιλογή της μεθόδου που θα οδηγήσει στο υλικό με τη μέγιστη απόδοση σε συνδυασμό με τα κατάλληλα επιθυμητά χαρακτηριστικά. Ο έλεγχος της απόδοσης των υλικών πραγματοποιήθηκε με ηλεκτροχημικές τεχνικές ανάλυσης, όπως η λήψη φασμάτων ηλεκτροχημικής εμπέδησης (EIS) για την μέτρηση της αγωγιμότητας σε θερμοκρασιακό εύρος 25°C-300°C. Παράλληλα πραγματοποιήθηκε φυσικοχημικός χαρακτηρισμός, ώστε να αναγνωριστούν οι ιδιότητες των υλικών που αφορούν την ειδική επιφάνεια, την κοκκομετρία, τη σύσταση και ποιοτική και ποσοτική ανάλυση των υλικών καθώς και την κρυσταλλική δομή και φύση των υλικών. Τέλος, γίνεται συσχέτιση των φυσικοχημικών χαρακτηριστικών με την ηλεκτροχημική απόδοση.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: μπαταρίες ιόντων λιθίου, σύνθεση στερεάς κατάστασης, περοβσκίτες, στερεοί ηλεκτρολύτες, ιοντική αγωγιμότητα

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Cao, C., Li, Z.-B., Wang, X.-L., Zhao, X.-B., & Han, W.-Q. (2014) *Front. Energy Res.* 2: 25
[2] Li, C., Wang, Z.-y., He, Z.-J., Li, Y.-J., Mao, J., Dai, K., Yan, C., & Zheng, J. (2021) *Sustain. Mat. And Tech.* 29: e00297
[3] Inaguma, Y., Chen, L., Itoh, M., & Nakamura, T. (1994) *Solid State Ionics* 70/71: 196-202

Προφορική

ΗΛΕΚΤΡΟΚΑΤΑΛΥΤΕΣ ΙΡΙΔΙΟΥ ΥΠΟΣΤΗΡΙΓΜΕΝΟΙ ΣΕ ΦΟΡΕΙΣ ΤΙΤΑΝΙΟΥ ΓΙΑ ΤΗΝ ΗΛΕΚΤΡΟΛΥΣΗ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΣΕ ΚΕΛΙΑ ΠΟΛΥΜΕΡΙΚΗΣ ΜΕΜΒΡΑΝΗΣ

Γ. Μωυσιάδου[1], Ε. Μητρούση[1], Ε. Ζέζα[1], Ν. Στρατάκη[2], Σ. Μπαλωμένου[2] Δ. Τσιπλακίδης[1,2,*]

[1]Τμήμα Χημείας, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

[2] Ινστιτούτο Χημικών Διεργασιών & Ενεργειακών Πόρων - ΙΔΕΠ / ΕΚΕΤΑ, Θεσσαλονίκη

* dtsiplak@chem.auth.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η αξιοποίηση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας καθώς και η εύρεση νέων μεθόδων για τη μετατροπή και αποθήκευσή της προκαλούν συνεχώς αυξανόμενο ενδιαφέρον στην ερευνητική κοινότητα. Αξιοσημείωτη πρόοδος έχει σημειωθεί στον τομέα των κυψελών καυσίμου και της ηλεκτρόλυσης του νερού, καθώς αποτελούν ιδιαίτερα φιλικές προς το περιβάλλον τεχνολογίες, με ταυτόχρονη υψηλή απόδοση και σταθερότητα. Τα συστήματα ηλεκτρόλυσης πολυμερικής μεμβράνης (PEMWE), δηλαδή μεμβράνης ανταλλαγής πρωτονίων, σε χαμηλές θερμοκρασίες (T<100ºC) αποτελούν μια ιδιαίτερα ελκυστική μέθοδο παραγωγής ενέργειας[1], με μηδενικές εκπομπές ρύπων και παραγωγή H_2 υψηλής καθαρότητας, αξιοποιώντας ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, όπως η ηλιακή ή η αιολική.

Ως ηλεκτρολύτης (αγωγός πρωτονίων), συνήθως χρησιμοποιείται μεμβράνη Nafion® ενώ οι ηλεκτροκαταλύτες που αξιοποιούνται ως υλικά ανόδου είναι ευγενή μέταλλα (Ir, Ru ή/και οξείδια αυτών) για την αντίδραση έκλυσης οξυγόνου (OER) και λευκόχρυσος (Pt ή/και Pt/C) ως υλικό καθόδου για την αντίδραση έκλυσης υδρογόνου (HER). Εντούτοις, το βασικό μειονέκτημα και ο λόγος για τον οποίο είναι περιορισμένη η εμπορευματοποίηση των συστημάτων αποτελεί το υψηλό κόστος παραγωγής, το οποίο οφείλεται στην τιμή των πολύτιμων μετάλλων που απαιτούνται ως ηλεκτροκαταλύτες. Συνεπώς, κρίνεται απαραίτητη η εύρεση εναλλακτικών μεθόδων με σκοπό τη μείωση του κόστους και ταυτόχρονα τη διατήρηση της υψηλής απόδοσης του συστήματος.

Στην παρούσα εργασία, μελετάται η ανάπτυξη υλικών για την αντίδραση έκλυσης οξυγόνου, με μειωμένη φόρτιση σε ιρίδιο. Ως εναλλακτική λύση προτείνεται η χρήση καταλύτη ιριδίου διεσπαρμένου σε φορείς τιτανίου (εμπορικά διαθέσιμων TiO_2, Ti_4O_7), με στόχο την μείωση του συνολικού ποσοστού του ευγενούς μετάλλου και την ενίσχυση της σταθερότητάς του. Μελετήθηκαν διάφορες φορτίσεις σε ιρίδιο (10%, 20%, 30% και 50% κ.β.) με σκοπό την εύρεση της βέλτιστης συνθήκης, τόσο σε επίπεδο εγγενούς ενεργότητας για την αντίδραση έκλυσης οξυγόνου, σε διατάξεις περιστρεφόμενου ηλεκτροδίου (rotating disk electrode, RDE), όσο και σε πραγματικές πειραματικές συνθήκες ηλεκτρόλυσης νερού, με μετρήσεις σε διατάξεις MEA (Membrane Electrode Assembly) τύπου PEM. Τα αποτελέσματα έρχονται σε συμφωνία με τη βιβλιογραφία[2,3] όπου αναφέρονται αυξημένες αποδόσεις των υποστηριγμένων ηλεκτροδίων Ir σε φορείς (υπ)οξειδίων του τιτανίου λόγω σχηματισμού αγώγιμου στρώματος ιριδίου πάνω στην επιφάνεια του υποστρώματος.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: ηλεκτρόλυση τύπου πολυμερικής μεμβράνης, ηλεκτροκαταλύτες, ιρίδιο, διατάξεις ηλεκτροδίων/ηλεκτρολύτη (MEA), αντίδραση έκλυσης οξυγόνου (OER)

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Carmo, M., Fritz, D.L., Mergel J., & Stolten, D. (2013*) International J. Hydrogen Energy* 38: 4901-4934.

[2] Pham, C.V., Buhler, M., Knoppel, J., Bierling, M., Seeberg, D., Escalera-Lopez, D., Mayrhofer, K.J.J., Cherevko, S., & Thiele, S. (2020) *Applied Catalysis B: Environmental* 269: 118762

[3] Siracusano, S., Baglio, V., D'Urso, C., Antonucci, V., & Arico, A.S. (2009) *Electrochimica Acta* 54: 6292-6299

Προφορική

REGENERATIVE FUEL CELL SYSTEM AS ENERGY STORAGE SOLUTION FOR SPACE APPLICATIONS

S. Balomenou[1,*], D. Tsiplakides[1], K.M. Papazisi[1], S. Neophytides[2], D. Niakolas[2], F. Zaravelis[2], E.S. DeCastro[3], N. Gourdoupi[3], D. Bichtas[3], T. Pavlik[3], N. Theodoropoulos[3], B. Bürgler[4]

[1] Centre for Research and Technology-Hellas (CERTH), Thessaloniki, Greece
[2] Foundation for Research & Technology-Hellas (FORTH), Patras, Greece
[3] Advent Technologies S.A., Patras, Greece
[4] European Space Research and Technology Centre (ESTEC), European Space Agency (ESA), Noordwijk, The Netherlands
* stellab@certh.gr

ABSTRACT

Regenerative fuel cell systems (RFCS) are considered a promising technology for space applications requiring high power levels or for missions with long eclipse duration, hence high energy demand, due to their theoretical high energy density. For example, the European large logistic lander (EL3) mission will require a lunar night survival capability, meaning that a very large amount of electric energy is required to be stored. These specific requirements can be met with RFCS, while current batteries technologies are expected to have at least twice the mass of an RFCS with the same energy stored (depending on the system size). The RFCS concept consists of a storage system for reactants (H_2, O_2 and H_2O), a fuel cell, and an electrolyser. During charging, the electrolyser converts water to hydrogen and oxygen by supply of solar power. During discharge the fuel cell converts hydrogen and oxygen to water and generates electrical power and heat.

A complete RFCS was designed and constructed, comprising a High Temperature PEM fuel cell stack and a High-Pressure PEM electrolyser stack. A 500W fuel cell stack was designed and manufactured incorporating a water-cooling loop designed specifically for space applications environment. The fuel cell stack operating window was between 155^{0}C and 170^{0}C. The electrolyser stack was designed to meet the requirements of balanced pressurized operation up to 80 bar and lightweight construction. The final electrolyser stack assembled, comprising 17 MEAs accounting for 0.7-1 kW, operates at 70^{0}C.

The RFC system was tested against a three Lunar day cycles profile, and in closed-loop mode simulating selected eclipses of a GEO satellite profile. The performance metrics of the stacks are remarkable considering the test conditions and strategies applied. Both stacks performed without significant performance degradation; the fuel cell stack survived start-stop without inert gas purging, while 80 bar operation of electrolyser was achieved. The successful completion of the testing presents a major milestone for the RPEMFC technology as the results obtained are pioneering in the field in many aspects (high temperature fuel cell operation on pure oxygen, simultaneous storage of hydrogen and oxygen, closed loop operation, steep start-up/shut-downs, autothermal electrolyser operation). The developments exceed TRL 4 for the RFCS technology.

KEYWORDS: Regenerative Fuel Cell System - RFCS, High pressure PEM electrolyser, High temperature PEM fuel cell, Energy storage, Space power technologies

AKNOWLEDGEMENTS

This work has been carried out under a programme of and funded by the European Space Agency, ESTEC Contract No. 4000109578/13/NL/SC on the "Development of a Closed Loop Regenerative HT PEM Fuel Cell System".

Αναρτημένη

ΗΛΕΚΤΡΟΛΥΣΗ ΑΤΜΟΥ ΣΕ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΤΥΠΟΥ ΣΤΕΡΕΟΥ ΟΞΕΙΔΙΟΥ ΣΕ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΠΙΕΣΗΣ

Μ.Ε. Φαρμάκη[1], Κ.Μ. Παπαζήση[1], Δ. Τσιπλακίδης[1,2] Σ. Μπαλωμένου[1,*]
[1]Ινστιτούτο Χημικών Διεργασιών & Ενεργειακών Πόρων -ΙΔΕΠ / ΕΚΕΤΑ, Θεσσαλονίκη
[2]Τμήμα Χημείας, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης
*stellab@certh.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η διεργασία της ηλεκτρόλυσης ατμού ή της συνδυασμένης ηλεκτρόλυσης ατμού και διοξειδίου του άνθρακα, σε διατάξεις τύπου στερεού οξειδίου (Solid Oxide Electrolysis Cells-SOEC), προκαλεί συνεχώς αυξανόμενο ενδιαφέρον στην παγκόσμια κοινότητα καθώς δύναται να οδηγήσει σε καθαρότερες μορφές ενέργειας αλλά και την αξιοποίηση του CO_2, αρχικά προς αέριο σύνθεσης και στη συνέχεια προς χρήσιμα χημικά προϊόντα. Ακόμη, αναγνωρίζεται πως οι τεχνολογίες αυτές προσφέρουν αξιόπιστες και βιώσιμες λύσεις για την ενεργειακή επάρκεια διαστημικών αποστολών, καθώς διευκολύνουν την επι τόπου αξιοποίηση πόρων (In-situ Resources Utilization, ISRU) για την ενεργειακή κάλυψη εγκαταστάσεων, την υποστήριξη ανθρώπινης ζωής και την παραγωγή καυσίμων. Η τεχνολογία της ηλεκτρόλυσης σε διατάξεις SOEC υψηλής θερμοκρασίας, 650°C έως 900°C, μπορεί να οδηγήσει στη διάσπαση H_2O και CO_2 σε H_2, CO και O_2 χωρίς το μειονέκτημα της ταχείας υποβάθμισης των ηλεκτροδίων που διατρέχουν οι αντίστοιχες τεχνολογίες χαμηλής θερμοκρασίας αλλά με το πλεονέκτημα της υψηλής απόδοσης και της ευελιξίας στον τρόπο λειτουργίας (αντιστρεπτή λειτουργία, μεγάλο εύρος συνθηκών τροφοδοσίας, κλπ.).

Στην παρούσα εργασία, διερευνάται η δυνατότητα λειτουργίας μιας διάταξης ηλεκτρόλυσης SOEC στο θερμοκρασιακό εύρος 800-900°C και σε συνθήκες πίεσης έως 10 bar προσομοιώνοντας τις ανάγκες αποστολής στην Σελήνη (Exploration Surface Mission) για παραγωγή υδρογόνου και οξυγόνου από τη διάσπαση H_2O. Η μελέτη γίνεται στα πλαίσια ερευνητικού προγράμματος με τον Ευρωπαϊκό Οργανισμό Διαστήματος, ESA[1] και η σχεδίαση της αποστολής αφορά σε αξιοποίηση αποθεμάτων νερού που βρίσκονται στην επιφάνεια της Σελήνης με τη μορφή παγωμένων πετρωμάτων (lunar regolith). Για το σκοπό αυτό μελετήθηκαν ως εναλλακτικά ηλεκτρόδια καθόδου οι υποκατεστημένοι χρωμίτες λανθανίου στροντίου της μορφής $La_{0.75}Sr_{0.25}Cr_{0.9}Fe_{0.1}O_{3-\delta}$ (LSCFe), δομής περοβσκίτη, οι οποίοι σύμφωνα με προηγούμενες μελέτες μας[2] έχουν αποδείξει ότι μπορούν να λειτουργήσουν σταθερά και αποδοτικά σε οξειδοαναγωγικούς κύκλους καθώς και σε συνθήκες όπου δεν υπάρχει υδρογόνο στην τροφοδοσία της καθόδου κατά την ηλεκτρόλυση ατμού. Η συνθήκη αυτή προσομοιάζει την κατάσταση μιας διάταξης ηλεκτρόλυσης σε περιόδους εκκίνησης λειτουργίας, θέση αναμονής (idle mode) ή κατάσταση βλάβης. Επιπλέον, η λειτουργία σε πιέσεις της τάξης έως 10 bar, εξυπηρετεί την απευθείας αποθήκευση των παραγόμενων προϊόντων (H_2, O_2), και την απλούστευση της σχεδίασης του συστήματος. Τα αποτελέσματα είναι ενθαρρυντικά, καθώς η λειτουργία σε πίεση φαίνεται να ευνοεί τη διεργασία της ηλεκτρόλυσης

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Ηλεκτρόλυση Ατμού, Διατάξεις Ηλεκτρόλυσης Στερεού Οξειδίου Υψηλής Θερμοκρασίας, Συμπιεσμένη Ηλεκτρόλυση SOEC, Παραγωγή Υδρογόνου

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Balomenou, S., Tsiplakides, D., Papazisi, K.M., Farmaki, M.E., Bimpiri, N., Waernhus, I., Thambiraj, N., Vik, A., Buergler, B., & Lamaze, B. (2021). *ECS Trans.* 103: 431-436.
[2] Papazisi, K.M., Balomenou, S., & Tsiplakides, D. (2010). *J. Appl. Electrochem.* 40: 1875-1881.

Αναρτημένη

INTERFACIAL ENERGIES AND SURFACE MASS TRANSPORT IN POLYCRYSTALLINE MgO

A. Christogerou, S. Bebelis, P. Nikolopoulos*
Department of Chemical Engineering, University of Patras, Caratheodory 1, 26504 Rio, Patras
* nikolop@chemeng.upatras.gr

ABSTRACT

The aim of the present work is the determination of the temperature dependence of the surface energy and the grain boundary energy of polycrystalline MgO. Furthermore, this work yields information about the mechanism and the kinetics of mass transport in the grooving process at the grain boundaries/free surface intersection of MgO. From an application point of view, investigation of MgO in the present work is associated with its possible application as ceramic insulation layer in combination with air braze filler metals to join the metallic components in planar solid oxide fuel cell stacks, alternatively to the currently used glass ceramic solders [1].

The sessile drop technique was used to measure the contact angles, $\boldsymbol{\theta}$, of the liquid metals Ag and Cu in contact with polycrystalline MgO in the temperature ranges 1293-1623 K and 1393- 1633 K, respectively, in Ar/4%H_2 atmosphere [2]. The measured contact angles indicated non-wetting ($\boldsymbol{\theta} > 90^o$). Combination of the experimental results with literature data for non-wetted and nonreactive oxide/ liquid metal systems [3] permitted the calculation of the temperature dependence of the surface energy of MgO. Thermal etching experiments in argon atmosphere on the grain boundaries intersecting the surface of the polycrystalline ceramic allowed determining the formed groove angles, $\boldsymbol{\psi}$, with respect to temperature and time, as well as the grain boundary energy [4]. Grain boundary grooving studies in the temperature range 1473-1773 K showed that surface diffusion is the dominant mechanism of mass transport in MgO [5].

KEYWORDS: Wetability; Surface and grain boundary energies; Groove angle; Surface diffusion coefficient

REFERENCES

[1] Chatzimichail, R, Triantafyllou, G., Tietz, F., P. Nikolopoulos, P. (2014). *J. Mater. Sci.* 49:300–313.
[2] Nikolopoulos, P. (1985). *J. Mater. Sci.* 20:3993–4000.
[3] Zouvelou, N., Mantzouris, X., Nikolopoulos, P. (2007). *Int. J. Adhes. Adhes.* 27:380–386.
[4] Tsoga, A., Nikolopoulos, P. (1994), *J. Am. Ceram. Soc.* 77:954–960.
[5] Chatzimichail, R., Christogerou, A., Bebelis, S., Nikolopoulos, P. (2021). *J. Mater. Eng. Perform.* 30:9130-9139

Προφορική

ΥΠΟΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΟΙ ΧΡΩΜΙΤΕΣ ΛΑΝΘΑΝΙΟΥ ΣΤΡΟΝΤΙΟΥ ΩΣ ΚΑΘΟΔΙΚΑ ΗΛΕΚΤΡΟΔΙΑ ΣΕ ΚΥΨΕΛΕΣ ΗΛΕΚΤΡΟΛΥΣΗΣ ΣΤΕΡΕΟΥ ΟΞΕΙΔΙΟΥ

Ν. Μπιμπίρη[1,2], Α. Κωνσταντινίδου[1,2], Μ. Ε. Φαρμάκη[2], Κ. Μ. Παπαζήση[2], Δ. Τσιπλακίδης[1,2], Σ. Μπαλωμένου[2,*]

[1] Τμήμα Χημείας, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

[2] Ινστιτούτο Χημικών Διεργασιών & Ενεργειακών Πόρων - ΙΔΕΠ / ΕΚΕΤΑ, Θεσσαλονίκη

* stellab@certh.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Οι απαιτήσεις σε ενέργεια, σε παγκόσμιο επίπεδο, καθιστούν κεντρική πρόκληση της επιστημονικής έρευνας και της τεχνολογικής ανάπτυξης την μελέτη και ωρίμανση λύσεων που συνδυάζουν την αποθήκευση ενέργειας με την μορφή καθαρών ενεργειακών φορέων και την αξιοποίηση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και του παραγόμενου διοξειδίου του άνθρακα. Το CO_2 μπορεί να αξιοποιηθεί για την παραγωγή αέριου σύνθεσης (μίγμα CO-H_2) το οποίο με τη σειρά του αποτελεί την πρώτη ύλη για την παραγωγή μιας σειράς υδρογονανθράκων, μέσω της διεργασίας Fischer-Tropsch. Το ανανεώσιμο υδρογόνο, που προέρχεται από την ηλεκτρόλυση νερού/ατμού, αποτελεί επίσης την κυρίαρχη επιλογή για αποθήκευση και μετατροπή καθαρής ενέργειας. Οι διεργασίες αυτές μπορούν να υποστηριχθούν από την τεχνολογία ηλεκτρόλυσης σε διατάξεις τύπου στερεού οξειδίου (Solid Oxide Electrolysis Cells, SOECs) στις οποίες η παρουσία πολύτιμων μετάλλων στα ηλεκτρόδια δεν είναι αναγκαία. Τα τελευταία χρόνια οι μελέτες επικεντρώνονται σε ηλεκτροκαταλύτες δομής περοβσκίτη (ABO_3)[1,2], λόγω της μικτής τους αγωγιμότητας. Η σταθερότητα σε οξειδοαναγωγικούς κύκλους και η αξιοσημείωτη απόδοση που παρουσιάζει αυτή η οικογένεια υλικών, οδήγησαν στην επιλογή τους ως τη βάση για την ανάπτυξη μιας σειράς αποδοτικών ηλεκτροκαταλυτών για την ηλεκτρόλυση ατμού και την συνδυασμένη ηλεκτρόλυση ατμού και CO_2 σε διατάξεις SOEC.

Στην παρούσα εργασία, συντέθηκε μια σειρά από χρωμίτες λανθανίου στροντίου με διπλή ή/ και τριπλή υποκατάσταση στη Β θέση οι οποίοι μελετήθηκαν ως ηλεκτρόδια καθόδου σε υψηλές θερμοκρασίες (≥ 800ºC). Πιο συγκεκριμένα, τα υλικά αυτά είναι της δομής $La_{0.75}Sr_{0.25}Cr_{1-2x}Fe_xS_xO_3$, όπου S= Ti, V και x= 0.05, 0.25 αλλά και $La_{0.75}Sr_{0.25}Cr_{1-x}Ni_xO_3$ με x= 0.1, 0.5, και παρασκευάστηκαν με τη μέθοδο sol-gel με κιτρικό οξύ. Ο ηλεκτροχημικός χαρακτηρισμός των ηλεκτροκαταλυτών σε μοναδιαία κελιά ηλεκτρόλυσης, συμπληρώθηκε από τη μελέτη της αγωγιμότητας καθώς και τον ολοκληρωμένο φυσικοχημικό χαρακτηρισμό των υλικών. Τα αποτελέσματα αξιολογήθηκαν συνεισφέροντας έτσι στη μελέτη της επίδρασης της υποκατάστασης στη δομή και την απόδοση ενός περοβσκίτη κατά τις διεργασίες ηλεκτρόλυσης. Οι ηλεκτροκαταλύτες με υποκατάσταση Fe στη Β θέση παρουσιάζουν εξαιρετικά αποτελέσματα απόδοσης και σταθερότητας σε συνθήκες ηλεκτρόλυσης. Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζουν και οι ηλεκτροκαταλύτες με διπλή υποκατάσταση στην Β θέση, με Fe και ένα δεύτερο μέταλλο μετάπτωσης, με τα αποτελέσματα να εξαρτώνται από τα χαρακτηριστικά των μετάλλων υποκαταστατών. Τα υλικά αυτά αποτελούν υποσχόμενη επιλογή καθοδικών ηλεκτροδίων διατάξεων SOEC

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Θερμοδυναμική ανάλυση, Παραγωγή ελαφρών ολεφινών, Υδρογόνωση του CO_2, Παραμετρική Μελέτη Συνθήκων Λειτουργίας

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ: Η εργασία αυτή υλοποιήθηκε στο πλαίσιο της Πράξης «Ανάπτυξη Νέων Καινοτόμων Ενεργειακών Τεχνολογιών Χαμηλού Ανθρακικού Αποτυπώματος για την Ενίσχυση της Αριστείας στην Περιφέρεια Δυτικής Μακεδονίας» (MIS 5047197) που εντάσσεται στη Δράση «Ενίσχυση των Υποδομών Έρευνας και Καινοτομίας» και χρηματοδοτείται από το Επιχειρησιακό Πρόγραμμα «Ανταγωνιστικότητα, Επιχειρηματικότητα και Καινοτομία» στο πλαίσιο του ΕΣΠΑ 2014-2020, με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης (Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης) και στο πλαίσιο της Δράσης ΕΡΕΥΝΩ – ΔΗΜΙΟΥΡΓΩ – ΚΑΙΝΟΤΟΜΩ με συγχρηματοδότηση από την Ευρωπαϊκή Ένωση και εθνικούς πόρους μέσω του Ελλάδα 2.0 Εθνικό Σχέδιο Ανάκαμψης και Ανθεκτικότητας (κωδικός έργου: Τ2ΕΔΚ-01378)

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

1. Ma Z, Porosoff MD. (2019) *ACS Catal.* 9(3): 2639-2656.
2. Ghanta M, Fahey D, Subramaniam B. (2014) *Appl Petrochemical Res.* 4 (2): 167-179.
3. Zhao Z, Jiang J, Wang F. (2021) *J Energy Chem.* 56: 193-202.
4. Jia C, Gao J, Dai Y, Zhang J, Yang Y. T. (2016) *J Energy Chem.* 25 (6): 1027-1037.
5. Yao B, Ma W, Gonzalez-Cortes S, Xiao T, Edwards PP. (2017) *Greenh Gases Sci Technol.* 7 (5): 942-957.

Προφορική

ΑΠΟΧΡΩΜΑΤΙΣΜΟΣ ΦΥΤΙΚΩΝ ΕΛΑΙΩΝ ΚΑΙ ΠΡΟΣΡΟΦΗΣΗ

Παναγιώτης Πανώριος, Κωνσταντίνα Τζιά*

Εργαστήριο Χημείας και Τεχνολογίας Τροφίμων Σχολή Χημικών Μηχανικών, ΕΜΠ, Αθήνα, Ελλάδα
*tzia@chemeng.ntua.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Ο αποχρωματισμός των φυτικών ελαίων αποτελεί ένα σημαντικό στάδιο του εξευγενισμού, κατά το οποίο απομακρύνονται ανεπιθύμητα δευτερεύοντα συστατικά και ειδικότερα ποσότητες χρωστικών, όπως η χλωροφύλλη και τα καροτινοειδή. Ο αποχρωματισμός προσρόφησης συγκεκριμένα πραγματοποιείται με τη χρήση προσροφητικών υλικών, των αποχρωστικών γαιών. Στόχος της συγκεκριμένης εργασίας ήταν η μελέτη του αποχρωματισμού δειγμάτων κραμβέλαιου και πυρηνέλαιου με διαφορετικά αποχρωστικά υλικά και η εξαγωγή των κινητικών προσρόφησης της χλωροφύλλης και των καροτινοειδών των φυτικών ελαίων με την πάροδο του χρόνου. Με βάση τη μελέτη της κινητικής και την απομάκρυνση των χρωστικών, αξιολογείται το αποχρωστικό αποτέλεσμα. Ακόμα εξετάζεται η επίδραση του αποχρωματισμού στις παραμέτρους ποιότητας του φυτικού ελαίου (αριθμός υπεροξειδίων PV, οξύτητα FFA%, ποσότητες ιχνών μετάλλων, χρώμα). Οι συνθήκες αποχρωματισμού ήταν κοινές για κάθε συνδυασμό φυτικού ελαίου- προσροφητικού υλικού. Τέλος αξιολογείται η προσαρμογή ορισμένων μοντέλων προσρόφησης στα πειραματικά δεδομένα και γίνεται προσπάθεια εκτίμησης του τύπου προσρόφησης (φυσική ρόφηση ή χημειορόφηση).

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Αποχρωματισμός, Κινητική απομάκρυνσης χρωστικών, Αποχρωστικές γαίες, Ποιότητα φυτικού ελαίου, Μοντέλα Προσρόφησης

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1]. Tzia C., Giannou V., Polychniatou V. & Chanioti S. (2015). Fats and Oils Processing Technology. Ch. 12. In: Handbook of Food Processing: Food Safety, Quality, and Manufacturing Processes. Vol. 2. Ed. by T. Varzakas and C. Tzia. pp. 381-424. CRC Press.
[2]. Borello E. & Domenici V. (2019) Determination of Pigments in Virgin and Extra-Virgin Olive Oils: A Comparison between Two Near UV-Vis Spectroscopic Techniques. Foods, 8(1): 18. Italy.
[3]. Gupta M.K. Practical Guide to Vegetable oil Processing 2nd ed. (2017). Academic Press and AOCS Press.
[4]. Kajjumba G.W., Emik S., Öngen A., Özcan H.K., Aydin S. (2018). Modelling of Adsorption Kinetic ProcessesErrors, Theory and Application. Ch. 10. In: Advanced Sorption Process Applications. Ed. By Serpil Edebali.Turkey

Αναρτημένη

TOXICOKINETIC INTERACTIONS OF INDUSTRIAL CHEMICAL MIXTURES AS INTERNAL EXPOSURE MODIFIERS

V. Kokaraki[1], S. Karakitsios[2,3], D.A. Sarigiannis[1,2,3*]

[1] School for Advanced Study (IUSS), Science, Technology and Society Department, Pavia, Italy

[2] HERACLES Research Center on the Exposome and Health, Center for Interdisciplinary Research and Innovation, Aristotle University of Thessaloniki, Greece

[3] Aristotle University of Thessaloniki, Department of Chemical Engineering, Environmental Engineering Laboratory, Thessaloniki, Greece

* sarigiannis@auth.gr

ABSTRACT

Humans are generally exposed to chemical mixtures resulting in a combined effect on human health. Interactions can result in synergistic or antagonistic effects beyond simple additivity of the mixture components. Overall, PBTK models offer the advantage of calculating the effect of the interactions among the mixture compounds at the level of metabolism. For this study two relevant mixtures of chemicals were investigated. The first one is the bisphenols' mixtures consisting of bisphenol A, S and F and the second one is the phthalates' mixture consisting of DEHP, BBzP, DnBP and DiNP. Generic PBPK models were defined as mathematical models that simulate the concentration of a chemical over time in tissues and blood, by taking into account the rate of the chemical's absorption into the body, distribution in tissues, metabolism and excretion and were parameterised using literature as well as quantitative structure-activity relationship (QSAR) delivered parameterization data. In order to evaluate the inhibitory effect on the metabolism as a result of co-exposure, a broad range of mean daily intake levels (bodyweight normalised) have been tested for bisphenols and phthalates, starting from 0.01 up to 100,000 μg/kg bw/day. From the results of the co-exposure interaction, it was clearly shown that under environmentally relevant exposure levels and even at the level of EFSA's temporary tolerable daily intake (tTDI) of 4 μg/kg bw/d for bisphenol A and 50 μg/kg_bw/d for DEHP, the effect of interaction on the internal dose (expressed as increase of the Area Under Curve, AUC) is negligible (below 1%). However, as expected, the interaction effect is higher when the daily intake level increases. The interaction is significant for intake levels above 10,000 μg/kg bw/d, which might be relevant only for occupational settings. From all the case studies, it is evident that co-exposure to chemicals that are subjected to interaction at the level of metabolism, is crucial at high exposure levels, that are mostly met in occupational settings. Thus, the internal exposure modification as a result of the co-exposure to bisphenols and phthalates should not be a concern for susceptible population groups such as neonates, infants or pregnant mothers and the developing fetus.

KEYWORDS: Industrial chemical mixtures, internal exposure, toxicokinetic interactions, human health

Αναρτημένη

EVALUATING THE PERFORMANCE OF GRAPHENE-BASED CAPACITIVE HUMIDITY SENSORS

Stefanos Matsalis[1,2], George Paterakis[1,2], Nick Koutroumanis[2], George Anagnostopoulos[2,*], Costas Galiotis[1,2,*]

[1]Department of Chemical Engineering, University of Patras, 26504, Patra, Greece

[2]Institute for Chemical Engineering Sciences, Foundation for Research and Technology Hellas, Platani, 26504, Patra, Greece

(*c.galiotis@iceht.forth.gr; anagnostopoulos@iceht.forth.gr)

ABSTRACT

Controlling and monitoring humidity is of increasing interest in many fields such as meteorology, agriculture (greenhouse air control), HVAC (Heating, Ventilation and Air-Conditioning), automobile and aviation (development of defoggers), medicine processing, and food logistics (1). The growing need for humidity sensors requires the development of low cost, bendable, wearable and portable devices for their potential application in smart-packaging and e-textiles. Flexible humidity sensors use two main sensing principles: capacitive and resistive. The resistive transducing principle is based on changes in the resistance of the sensing layer whereas the capacitive transducing principle is based on a change in its capacitance. The main advantage of the latter over resistive ones is their lower power consumption and the possibility of their implementation in high frequency applications (2). Several materials have been investigated for their humidity sensing capabilities, such carbon nanotubes (CNTs) (3), transition metal dichalcogenides (TMDs) (4) and cellulose (5). Recently, following the discovery and isolation of graphene, the scientific community has turned in studying and utilizing its sensing capabilities, of which humidity sensing. One of the graphene-based materials that has received a lot of attention is the graphene oxide (GO). Due to the presence of oxygen groups in the graphene lattice as well its ability to be deposited at room temperature using techniques as simple as coating and self-assembly, GO exhibits hydrophilic behavior and has the ability to absorb water molecules from its environment, making it an ideal candidate for humidity detection (6,7). In this context, a capacitive humidity sensor was prepared by employing 3D printing approach using polylactic acid (PLA) as processing material. The produced electrodes are covered with a layer of graphene oxide (GO)/polyvinyl alcohol (PVA). The concept of such sensor is that water molecules are absorbed from the GO film, changing its dielectric properties and thus, the capacitance of the sensor. GO exhibits a remarkable behavior with high sensitivity through all the range of relative humidity 7-97%, giving the opportunity to detect even a tiny change in humidity levels. In addition, the fast response and recovery offers a rapid detection of the relative humidity level compared to state-of-the-art.

KEYWORDS: Graphene-related materials, capacitive humidity sensors

REFERENCES

[1] H. Farahani et al. (2014) *Humidity sensors principle, mechanism, and fabrication technologies: a comprehensive review* Sensors, 14(5), 7881

[2] R. Alrammouz et al. (2019) *Highly porous and flexible capacitive humidity sensor based on self-assembled graphene oxide sheets on a paper substrate* Sensors and Actuators B: Chemical 298, 126892

[3] J.-W. Han et al. (2012) *Carbon nanotube based humidity sensor on cellulose paper*, J. Phys. Chem. C, 116 (41), 22094

[4] D. Zhang et al. (2019) *Fabrication of tin disulfide/graphene oxide nanoflower on flexible substrate for ultrasensitive humidity sensing with ultralow hysteresis and good reversibility* Sens. Actuators B Chem., 287, 398

[5] A. Kafy et al. (2016) *Cellulose nanocrystal/graphene oxide composite film as humidity sensor* Sens. Actuators A Phys., 247, 221

[6] Bi, H. *et al.* (2013) *Ultrahigh humidity sensitivity of graphene oxide*. Sci. Rep. 3, (September): 2714;

[7] Zhu, C. *et al.* (2020) *Graphene oxide humidity sensor with laser-indused graphene porous electrodes.* Sensors and Actuators, B: Chemical 325, (May): 128790 **1**

Προφορική

GAS HYDRATE PHASE EQUILIBRIA AT THE MOLECULAR SCALE: RECENT ADVANCES AND FUTURE CHALENGES

I. N. Tsimpanogiannis[1,*]
[1]1 th 6 km Harilaou-Thermi Rd, 57001 Thermi, Thessaloniki, GR, Chemical Process & Energy Resources Institute (CPERI), Centre for Research & Technology Hellas (CERTH)
* i.n.tsimpanogiannis@certh.gr

ABSTRACT

Three-dimensional cages/cavities formed by self-assembled water molecules can be stabilized by the inclusion of guest molecules that can fit within the cages (e.g., methane, carbon dioxide, nitrogen, hydrogen, etc.). The resulting ice-like, non-stoichiometric solid materials are known as "clathrate hydrates" or "gas hydrates" if the stabilizing guest is a gas.

The characteristic of gas hydrates to selectively incorporate in their solid structure particular guest molecules from a mixture, while excluding others, has attracted the attention of industry and are currently under consideration for a number of important industrial applications including gas mixture separation, storage and transportation of "energy carrier" gases (hydrohen, methane) or greenhouse gases (carbon dioxide), and water desalination. Hydrate-related issues are also encountered in "flow assurance" in oil/gas industry, as an ocean drilling hazard, as an environmental impact due to uncontrolled release of methane from oceanic hydrate sediments, and also hydrates are considered as a future energy source.

The process design of hydrate-related industrial applications requires the reliable knowledge of a number of thermodynamic, kinetic, transport and structural parameters. Such parameters can be obtained through (i) experimental measurements, (ii) estimation through theoretical/semitheoretical methods at the continuum scale level. A third approach that is constantly gaining ground in recent years is that of molecular simulations, which is a direct result of the increase of computational power. Methods such as Monte Carlo (MC) and Molecular Dynamics (MD) increasingly prove their reliability by offering predictions of equal quality, while additionally possessing the intrinsic value of providing a more profound understanding of the related phenomena at a molecular level.

In the current study we provide a critical review of molecular level, hydrate-related studies with emphasis on the prediction of three-phase (hydrate – liquid water – vapor) equilibria conditions. While the primary emphasis of the study is providing a detailed discussion of advances associated with the "phase coexistence" methodology using MD simulations, other MC-based approaches are are also included in the discussion. A historic perspective of the application of the methodology to hydrates is presented and success stories are discussed in detail. Finally, future challenges and tentative directions for research are presented.

KEYWORDS: molecular simulations, gas hydrates, phase equilibria

Προφορική

ΒΙΟΕΚΧΥΛΙΣΗ ΣΚΑΝΔΙΟΥ ΑΠΟ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΟ ΠΑΡΑΠΡΟΪΟΝ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΒΩΞΙΤΗ

Ι. Λουρεντζάτος[1], Κ. Κισκήρα[1,*], Θ. Λυμπεροπούλου[2], Λ. Α. Τσακανίκα[1], Κ. Παπαδοπούλου[3], Χ. Παυλόπουλος[3], Κ. Μ. Όξενκιουν[1], Γ. Λυμπεράτος[3], Η. Χατζηθεοδωρίδης[4] και Μ. ΌξενκιουνΠετροπούλου[1]

[1]Εργαστήριο Ανόργανης και Αναλυτικής Χημείας, Σχολή Χημικών Μηχανικών, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Ηρώων Πολυτεχνείου 9, Πολυτεχνειούπολη Ζωγράφου, 15773, Αθήνα, Ελλάδα

[2]Εργαστήριο Ελέγχου και Ποιότητας Διεργασιών και Προϊόντων, Σχολή Χημικών Μηχανικών, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Ηρώων Πολυτεχνείου 9, Πολυτεχνειούπολη Ζωγράφου, 15773, Αθήνα, Ελλάδα

[3]Εργαστήριο Οργανικής Χημικής Τεχνολογίας, Σχολή Χημικών Μηχανικών, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Ηρώων Πολυτεχνείου 9, Πολυτεχνειούπολη Ζωγράφου, 15773, Αθήνα, Ελλάδα

[4]Εργαστήριο Ορυκτολογίας, Πετρολογίας και Κοιτασματολογίας, Σχολή Μηχανικών Μεταλλείων-Μεταλλουργών, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Ηρώων Πολυτεχνείου 9, Πολυτεχνειούπολη Ζωγράφου, 15773, Αθήνα, Ελλάδα

* kirki.kis@gmail.com

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η ερυθρά ιλύς είναι το κύριο παραπροϊόν της χημικής επεξεργασίας του βωξίτη για την εξαγωγή της αλουμίνας. Η απόθεση της ερυθράς ιλύος αποτελεί ένα παγκόσμιο περιβαλλοντικό πρόβλημα λόγω των υψηλών ρυθμών παραγωγής της (120 χιλιάδες τόνοι κατ' έτος) και της αλκαλικότητάς της [1]. Παράλληλα αποτελεί ένα υλικό πλούσιο σε πολύτιμα μέταλλα, όπως οι σπάνιες γαίες (Rare Earth Elements, REEs), με την ελληνική ερυθρά ιλύ να παρουσιάζει συγκέντρωση σκανδίου (Sc) της τάξεως του 0.1 κιλού/τόνο, ποσότητα που αντιπροσωπεύει περισσότερο από το 90% της οικονομικής αξίας όλων των REEs [2]. Διάφορες διεργασίες έχουν προταθεί για την ανάκτηση Sc από την ερυθρά ιλύ, κυρίως η υδρομεταλλουργική μέθοδος, με χρήση ανόργανων οξέων όπως το νιτρικό, το υδροχλωρικό και το θειϊκό οξύ, σε διάφορες συνθήκες εκχύλισης [2,3]. Η βιοεκχύλιση αποτελεί μια καινοτόμο και περιβαλλοντικά φιλική εναλλακτική προσέγγιση με αξιόλογη δυνατότητα ανάκτησης σκανδίου από την ερυθρά ιλύ [4]. Στην παρούσα εργασία, αναπτύχθηκε μέθοδος βιοεκχύλισης για την ανάκτηση του Sc από την ερυθρά ιλύ χρησιμοποιώντας τον μύκητα Aspergillus niger. Προκειμένου να εκτιμηθούν οι βέλτιστες παράμετροι, εφαρμόσθηκε πειραματικός σχεδιασμός Taguchi, 3 παραγόντων 3 επιπέδων. Οι παράγοντες που μελετήθηκαν είναι η συγκέντρωση του μύκητα, η πυκνότητα του πολφού της ερυθράς ιλύος και η περιεκτικότητα σακχαρόζης στο θρεπτικό υλικό. Τα αποτελέσματα συγκρίθηκαν με προηγούμενες έρευνες στο ίδιο βιομηχανικό παραπροϊόν με χρήση του χημειοετεροτροφικού βακτηρίου Acetobacter tropicalis (42% ανάκτηση σκανδίου) και χωνεμένου υπολείμματος από αναερόβιο χωνευτήρα πιλοτικής κλίμακας (30% ανάκτηση σκανδίου) [4,5]. Το ποσοστό ανάκτησης του Sc που επιτυγχάνεται σε διάστημα 15 ημερών είναι συγκρίσιμο με εκείνο της υδρομεταλλουργικής κατεργασίας της ερυθράς ιλύος σε συνθήκες περιβάλλοντος που είναι περίπου 45%. Μελλοντικές μελέτες επικεντρώνονται στη μείωση του χρόνου ανάκτησης Sc από την ερυθρά ιλύ και στην αύξηση της απόδοσης της βιοεκχύλισης για την εφαρμογή της μεθόδου σε πιλοτική κλίμακα.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Ερυθρά ιλύς, Βιοεκχύλιση, Σκάνδιο, Aspergillus Niger, Βιομηχανικό απόβλητο.

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Wang, L., Sun, N., Tang, H. & Sun, W. (2019). Minerals 9 (6): 362-381.
Ochsenkuehn-Petropoulou, M., Tsakanika, L.A., Lymperopoulou, T., Ochsenkuehn, K.M., Hatzilyberis, K., Georgiou, P., Stergiopoulos, C., Serifi, O. &
[2] Tsopelas, F. (2018). Metals 8 (11): 915-931.
[3] Ochsenkühn-Petropoulou, M., Lyberopulu, T. & Parissakis, G. (1996). Anal. Chim. Acta 319 (1-2): 249-254.
[4] Kiskira, K., Lymperopoulou, T., Tsakanika, L.A., Pavlopoulos, C., Papadopoulou, K., Ochsenkühn, K.M., Lyberatos, G. & Ochsenkühn-Petropoulou, M. (2021). Metals 11 (6): 951-962.
[5] Michalopoulos, I., Lytras, G.M., Mathioudakis, D., Lytras, C., Goumenos, A., Zacharopoulos, I., Papadopoulou, K. & Lyberatos, G. (2019). Waste Biomass Valoris 11 (5): 1-9.

Προφορική

ANALYSIS OF THE DIFFUSIVITIES OF H_2 AND O_2 IN LIQUID H_2O FROM EXPERIMENTAL MEASUREMENTS AND MOLECULAR SIMULATIONS

I. N. Tsimpanogiannis[1,*], O. A. Moultos[2]

[1]1 th 6 km Harilaou-Thermi Rd, 57001 Thermi, Thessaloniki, GR, Chemical Process & Energy Resources Institute (CPERI), Centre for Research & Technology Hellas (CERTH)

[2]Engineering Thermodynamics, Process & Energy Department, Faculty of Mechanical, Maritime and Materials Engineering, Delft University of Technology, 2628CB Delft, The Netherlands

* i.n.tsimpanogiannis@certh.gr

ABSTRACT

The accurate knowledge of the intra-diffusivity of light gases (e.g., H_2, O_2) in liquid H_2O over a wide range of temperatures and pressures is important for the design and optimization of fuel cells and electrolyzers, and for controlling processes such as the air-water gas exchange. The three major routes that are followed for the measurement/estimation of diffusion coefficients are (i) experimental measurements, (ii) estimation through theoretical/semi-empirical models, and (iii) estimation through molecular simulations.

In this study, all available data from experimental measurements and molecular simulations for the intra-diffusivities of H_2 and O_2 in liquid H_2O, and for the self-diffusivity of pure H_2O are analyzed to examine the validity of the Stokes-Einstein (SE) relation. This analysis is motivated by the significant amount of work devoted through the years for improving the predictions of intra- and self-diffusivities in binary and multicomponent mixtures relevant to chemical and environmental processes. Here, we calculate the slopes *s* and *t* corresponding to the ln(*D*) *vs.* ln(T/η) and ln(*D/T*) *vs.* ln(*1/η*) plots, respectively, where *D* is the intra-diffusivity, the viscosity, and *T* the temperature of the systems. Our results show that s and *t* deviate from unity for both cases that we consider in this study (i.e., experimental and simulation data). This means that the Stokes-Einstein relation is violated for the binary systems of H_2 and O_2 with H_2O, and for pure H_2O. Although prior studies mainly focused on re-evaluating the parameter *A* of the SE-based semitheoretical/semi-empirical approaches expressed as $D = A\ (T/\eta)$, our results indicate that reliable predictions for the intra- and self-diffusivities can be achieved by improving the accuracy of the prediction of slopes *s* and *t*.

KEYWORDS: self-diffusivities, intra-diffusivities, molecular simulations, experimental measurements

Αναρτημένη

ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΣΥΝΘΕΤΩΝ ΓΡΑΦΕΝΙΚΩΝ ΥΛΙΚΩΝ ΜΕ ΝΑΝΟΣΥΡΜΑΤΑ ΑΡΓΥΡΟΥ ΓΙΑ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ

Δ. Γιασαφάκη[1], Χ. Μιτζήθρα[1], Θ. Φιλιππακοπούλου[2], Β. Μπέλεση[2,3*], Γ. Χαραλαμποπούλου[1], Θ. Στεριώτης[1*]

[1] Εθνικό Κέντρο Έρευνας Φυσικών Επιστημών «Δημόκριτος», Ελλάδα, * t.steriotis@inn.demokritos.gr
[2] Τμήμα Γραφιστικής και Οπτικής Επικοινωνίας, Τομέας Τεχνολογίας Γραφικών Τεχνών, Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής, Ελλάδα, * vbelessi@uniwa.gr
[3] Εργαστήριο Ηλεκτρονικών Διατάξεων και Υλικών, Τμήμα Ηλεκτρολόγων και Ηλεκτρονικών Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής, Ελλάδα, * vbelessi@uniwa.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η ανάπτυξη γραφενικών υλικών με βελτιωμένες μηχανικές και ηλεκτρικές ιδιότητες έχει προσελκύσει σημαντικό ερευνητικό ενδιαφέρον καθώς τέτοιου είδους υλικά βρίσκουν χρήση σε πληθώρα ηλεκτρονικών εφαρμογών. Η υδρόφοβη φύση του γραφενίου έχει οδηγήσει και στην αξιοποίηση παραγώγων του, όπως το οξείδιο του γραφενίου (GO) και το ανοιγμένο οξείδιο του γραφενίου (rGO), τα οποία από την άλλη μεριά παρουσιάζουν περιορισμένη ηλεκτρική αγωγιμότητα. Ο συνδυασμός παραγώγων γραφενίου με νανοσύρματα αργύρου (AgNWs) θα μπορούσε να οδηγήσει στο σχηματισμό ενός αποτελεσματικού αγώγιμου δικτύου, προσφέροντας έτσι μια ενδιαφέρουσα στρατηγική για την παραγωγή υβριδικών υλικών με σημαντικά βελτιωμένες ηλεκτρικές ιδιότητες[1]. Σε αυτή την εργασία, αναπτύχθηκαν νανοσύνθετα υλικά επιφανειακά τροποποιημένου και χημικώς ανοιγμένου οξειδίου του γραφενίου (*f*-rGO)[2] εμπλουτισμένου με AgNWs σε διαφορετικές αναλογίες και στη συνέχεια μελετήθηκαν με τεχνικές, όπως περίθλαση ακτίνων-Χ (XRD), θερμική ανάλυση (TGA), ηλεκτρονική μικροσκοπία σάρωσης (SEM) και διέλευσης (TEM), ενώ παράλληλα αξιολογήθηκαν οι ηλεκτρικές τους ιδιότητες καθώς και η ικανότητα διασποράς τους σε νερό. Τα σύνθετα υλικά *f*-rGO/AgNWs παρουσίασαν υψηλή αγωγιμότητα και υδροφιλικότητα, λόγω της κατάλληλης τροποποίησής και της συνεργιστικής δράσης των επιμέρους συστατικών τους και επομένως θεωρούνται πολλά υποσχόμενα ώστε να αξιοποιηθούν σε ένα ευρύ φάσμα εφαρμογών, όπως υδατικά αγώγιμα μελάνια για εύκαμπτα ηλεκτρονικά και αισθητήρες[3,4].

"Η εργασία υλοποιήθηκε στο πλαίσιο της Δράσης ΕΡΕΥΝΩ – ΔΗΜΙΟΥΡΓΩ – ΚΑΙΝΟΤΟΜΩ, συγχρηματοδοτήθηκε από το Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης (ΕΤΠΑ) της Ευρωπαϊκής Ένωσης και εθνικούς πόρους μέσω του Ε.Π. Ανταγωνιστικότητα, Επιχειρηματικότητα & Καινοτομία (ΕΠΑνΕΚ) (GRAPHEIN, κωδικός έργου: Τ1ΕΔΚ-02093)."

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Παράγωγα γραφενίου, νανοσύρματα αργύρου, αγώγιμα υλικά, υδροφιλικότητα, ηλεκτρονικές εφαρμογές.



ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Zhang, R., Liao, Y., Zhou, Y., & Qian, J. (2020) J. Nanopart. Res. 22: 39 (1-11).
[2] Belessi, V., Petridis, D., Steriotis, T., Spyrou, K., Manolis, G.K., Psycharis, V., & Georgakilas, V. (2019) SN Appl. Sci. 1:77 (1-15).
[3] Barmpakos, D., Belessi, V., Schelwald R., & Kaltsas G. (2021) Nanomaterials 11(8), 2025 (1-17).
[4] Barmpakos, D., Belessi, V., Xanthopoulos N., Krontiras Ch., & Kaltsas G. (2022) Sensors 22(3), 1173 (1-10).

Αναρτημένη

ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΥΒΡΙΔΙΚΩΝ ΥΛΙΚΩΝ ΧΗΜΙΚΩΣ ΑΝΗΓΜΕΝΟΥ ΟΞΕΙΔΙΟΥ ΤΟΥ ΓΡΑΦΕΝΙΟΥ – ΝΑΝΟΣΩΜΑΤΙΔΙΩΝ ΑΡΓΥΡΟΥ ΓΙΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΕ ΥΔΑΤΙΚΑ ΑΓΩΓΙΜΑ ΜΕΛΑΝΙΑ

Χ. Μιτζήθρα[1], Δ. Γιασαφάκη[1], Θ. Φιλιππακοπούλου[2], Β. Μπέλεση[2,3*], Θ. Στεριώτης[1], Γ. Χαραλαμποπούλου[1*]

[1,*]Εθνικό Κέντρο Έρευνας Φυσικών Επιστημών «Δημόκριτος», Ελλάδα, gchar@ipta.demokritos.gr

[2]Τμήμα Γραφιστικής και Οπτικής Επικοινωνίας, Τομέας Τεχνολογίας Γραφικών Τεχνών, Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής, Ελλάδα, *vbelessi@uniwa.gr

[3]Εργαστήριο Ηλεκτρονικών Διατάξεων και Υλικών, Τμήμα Ηλεκτρολόγων και Ηλεκτρονικών Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής, Ελλάδα, *vbelessi@uniwa.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η σύνθεση υλικών υψηλής αγωγιμότητας και χαμηλού κόστους για την ανάπτυξη αγώμιμων μελανιών αποτελεί ένα πεδίο έρευνας που αναπτύσσεται ταχέως, προσφέροντας πολλές δυνατότητες στην παραγωγή εύκαμπτων ηλεκτρονικών κυκλωμάτων. Τα τελευταία χρόνια έχουν αναπτυχθεί πολυάριθμα είδη αγώγιμων μελανιών με διαφορετικούς αγώγιμους φορείς (π.χ. αγώγιμα πολυμερή, νανοσωλήνες άνθρακα, γραφένιο και μέταλλα) μεταξύ των οποίων τα μελάνια αργύρου[1] (Ag) έχουν προσελκύσει ιδιαίτερο ενδιαφέρον λόγω της καλής τους ηλεκτρικής αγωγιμότητας και της μικρής τάσης τους για οξείδωση. Από την άλλη μεριά, τα γραφενικά υλικά, αν και εμφανίζουν μικρότερη αγωγιμότητα από τον άργυρο και – στην περίπτωση του καθαρού γραφενίου- μικρή διαλυτότητα σε κοινούς διαλύτες όπως το νερό, έχουν πολύ μικρότερο κόστος από αυτόν. Επομένως, η ανάπτυξη σύνθετων υλικών γραφενικών παραγώγων – νανοσωματιδίων Ag (AgNPs) προβάλλει ως ένας τρόπος σύνθεσης μελανιών υψηλής αγωγιμότητας με μειωμένο κόστος[2], που επιπλέον θα κατέχουν βελτιωμένες ιδιότητες, λόγω του συγκερασμού των πλεονεκτημάτων των δύο επιμέρους υλικών. Η παρούσα έρευνα επικεντρώνεται στην σύνθεση υβριδικών υλικών ανηγμένου οξειδίου του γραφενίου[3] και AgNPs -σε διαφορετικά ποσοστά- αυξημένης υδροφιλικότητας και ηλεκτρικής αγωγιμότητας, τα οποία δύναται να χρησιμοποιηθούν για την ανάπτυξη υδατικών αγώγιμων εκτυπωτικών μελανιών. Επιπλέον, παρουσιάζεται ο χαρακτηρισμός τους με διάφορες τεχνικές όπως ηλεκτρονική μικροσκοπία διέλευσης (TEM) και σάρωσης (SEM), περίθλαση ακτίνων-Χ (XRD), θερμική ανάλυση (TGA) καθώς και η εκτίμηση της ηλεκτρικής τους αγωγιμότητας μέσω ηλεκτρικών μετρήσεων.

"Η εργαςία υλοποιήθηκε ςτο πλαίςιο τησ Δράςησ ΕΡΕΥΝΩ – ΔΗΜΙΟΥΡΓΩ – ΚΑΙΝΟΤΟΜΩ, ςυγχρηματοδοτήθηκε από το Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακήσ Ανάπτυξησ (ΕΤΠΑ) τησ Ευρωπαϊκήσ Ζνωςησ και εθνικοφσ πόρουσ μζςω του Ε.Π. Ανταγωνιςτικότητα, Επιχειρηματικότητα & Καινοτομία (ΕΠΑνΕΚ) (GRAPHEIN, κωδικόσ ζργου: Τ1ΕΔΚ-02093)."

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Παράγωγα γραφενίου, νανοσύρματοα αργύρου, αγώιμα υλικά, υδροφιλικότητα, ηλεκτρονικές εφαρμογές.



ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Najwa, I., Akindoyo, J.O., & Mariatti, M. (2022) *J. Sci.: Adv. Mater. Dev.* 7: 100395 (1-13).
[2] Ghadimi, S., Mazinani, S., Bazargan, A.M., & Sharif, F. (2021) *Synth. Met.* 281: 116913 (1-12).
[3] Belessi, V., Petridis, D., Steriotis, T., Spyrou, K., Manolis, G.K., Psycharis, V., & Georgakilas, V. (2019) *SN Appl. Sci.* 1: 77 (1-15).

Προφορική

ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΥΓΡΟΥ ΑΠΟΡΡΕΥΜΑΤΟΣ ΑΝΑΕΡΟΒΙΑΣ ΧΩΝΕΥΣΗΣ – Η ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΤΗΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΓΑΛΑΚΤΟΣ

Α. Καρανάσιου[1,*], Χ. Τσαρίδου[1], Κ. Πλάκας[1], Α. Καράμπελας[1]

[1] Εργαστήριο Φυσικών Πόρων και Εναλλακτικών Μορφών Ενέργειας (ΕΦΕΜ), Ινστιτούτο Χημικών Διεργασιών και Ενεργειακών Πόρων (ΙΔΕΠ) – Εθνικό Κέντρο Έρευνας και Τεχνολογικής Ανάπτυξης (ΕΚΕΤΑ), Θέρμη, Θεσσαλονίκη, Ελλάδα

* akaranasiou@certh.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Με την αναερόβια χώνευση (ΑΧ) επιτυγχάνεται αποτελεσματική μείωση του υψηλού οργανικού φορτίου, βεβαρημένων υγρών αποβλήτων μεταποιητικών μονάδων, με παράλληλη παραγωγή αξιοποιήσιμου βιοαερίου. Εν τούτοις, πρόκληση αποτελεί η ολοκληρωμένη αξιοποίηση των απορρευμάτων της ΑΧ, ιδιαίτερα του υγρού, το οποίο περιέχει (μεταξύ άλλων) σημαντική ποσότητα θρεπτικών συστατικών (αμμωνιακών, φωσφορικών). Τα συστατικά αυτά είναι επιθυμητό να διαχωρισθούν/απομακρυνθούν, αφενός για αξιοποίησή τους (π.χ. λιπάσματα) και αφετέρου για να είναι δυνατή η βέλτιστη διάθεση/αξιοποίηση του νερού [1-2]. Η παρούσα εργασία (στα πλαίσια του ερευνητικού έργου ΑΝΑΘΡΕΨΗ) εστιάζεται στην ανάπτυξη/επίδειξη βιώσιμης μεθόδου για βέλτιστη διαχείριση του υγρού απορρεύματος, από βιομηχανική μονάδα ΑΧ αποβλήτων τυροκομείου, που έχει διηθηθεί με μεμβράνες υπερδιήθησης (UF). Παρουσιάζονται αποτελέσματα της μελέτης για ανάπτυξη δύο εναλλακτικών μεθόδων:

Απομάκρυνση φωσφορικών (στη μορφή υδροξυαπατίτη) και αμμωνιακών με απόσταξη διαμέσου μεμβράνης (MD- Membrane Distillation). Σε εργαστηριακά πειράματα με πραγματικό απόβλητο, απομακρύνθηκαν τα ορθοφωσφορικά ιόντα με μορφή αλάτων του ασβεστίου, κυρίως υδροξυαπατίτη, και προέκυψε στερεό ίζημα περιεκτικότητας σε P ~5%, αξιοποιήσιμο σε λιπάσματα. Το υπερκείμενο υγρό χρησιμοποιήθηκε ως τροφοδοσία σε διεργασία MD, που απαιτεί ήπιες συνθήκες θερμοκρασίας και πίεσης, και προσφέρεται για απομάκρυνση πτητικών συστατικών, όπως η αμμωνία. Δέσμευση της αμμωνίας στο απόρρευμα MD, με αραιό οξύ, οδήγησε σε διάλυμα συμπυκνωμένο κατά ~3 φορές, με προοπτικές αξιοποίησης σε λιπάσματα. Το απομένον υγρό, απαλλαγμένο από θρεπτικά συστατικά, μπορεί να ικανοποιήσει τις προδιαγραφές διάθεσης σε μονάδα επεξεργασίας λυμάτων της περιοχής.

Επεξεργασία με μεμβράνες νανοδιήθησης (NF) για πλήρη αξιοποίηση. Σε ειδική εργαστηριακή διάταξη μελετήθηκε/επιτεύχθηκε ο διαχωρισμός καλής ποιότητος διηθήματος (με ανάκτηση έως 80%), κατάλληλου για επαναχρησιμοποίηση και περιορισμένη άρδευση. Παράλληλα, συγκεντρώθηκαν απαραίτητα δεδομένα συμπεριφοράς των μεμβρανών (περατότητα, εκλεκτικότητα, ρύπανση, κλπ), στα οποία βασίσθηκε ο σχεδιασμός πρότυπης πιλοτικής μονάδας, που ήδη λειτουργεί με πραγματικά απόβλητα δίπλα στη βιομηχανική εγκατάσταση ΑΧ. Στη μονάδα αυτή διερευνώνται σημαντικά πρακτικά προβλήματα, όπως η μεταβλητότητα σύστασης των αποβλήτων, η υψηλή αλκαλικότητα, που προάγει ρύπανση των μεμβρανών (scaling) και η υψηλή αγωγιμότητα των συμπυκνωμάτων, που δυσχεραίνει απευθείας αξιοποίησή τους σε καλλιέργειες. Παράλληλα, εξετάζεται η βελτίωση/συμπλήρωση των διεργασιών, όπως προκατεργασία για μείωση αλκαλικότητας, με διαβίβαση αέρα (air stripping) ή/και ελεγχόμενη οξίνιση, καθώς και εκλεκτική απομάκρυνση των θρεπτικών συστατικών από το συμπύκνωμα NF με τη μορφή στρουβίτη ($MgNH_4PO_4 \cdot 6H_2O$), με ενθαρρυντικά αποτελέσματα.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Υγρό απόρρευμα αναερόβιας χώνευσης, Θρεπτικά συστατικά, Παραλαβή υδροξυαπατίτη ή στρουβίτη, Απόσταξη μέσω μεμβρανών, Νανοδιήθηση

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Vaneeckhaute, C., Lebuf, V., Michels, E., Belia E., Vanrolleghem, P.A., Tack, F.M.G & Meers, E. (2017). Waste Biomass Valori. 8: 21-40.
[2] Mehta, C.M., Khunjar, W.O., Nguyen V., Tait, S & Batstone, D.J.. (2015). Crit Rev Environ Sci Technol. 45: 385-427.

Αναρτημένη

NOVEL NANOPARTICLES OF TITANIUM DIOXIDE FOR APPLICATION ON CERAMIC ROOF TILES WITH ENHANCED PHOTOREFLECTIVE AND PHOTOCATALYTIC PROPERTIES

M. Kouroutzi[1], A. K. Stratidakis[2], M. Kermenidou[1,3], S. P. Karakitsios[1,3], D. A. Sarigiannis[1,2,3]

[1] Environmental Engineering Laboratory, Department of Chemical Engineering, Aristotle University of Thessaloniki, Greece
[2] Environmental Health Engineering, Institute for advanced Study, Pavia, Italy
[3] HERACLES Research Center – CIRI, Aristotle University of Thessaloniki, Greece
*sarigiannis@auth.gr

ABSTRACT

The aim of this work is the development of a new bioclimatic product, a roof tile with a thin film of nanomaterials on its upper surface. Nanomaterials of titanium dioxide in combination with two different kinds of polymers (Polyethylene glycol and Pluronic F-127) were developed. Different types of nanoparticles of TiO_2 were chosen because of their ability to degrade organic pollutants, while being nontoxic materials and already well known for their photocatalytic and photoreflective properties. The insertion of amphiphilic polymeric materials leads to the encapsulation of the TiO_2 nanoparticles and enhance their photocatalytic properties. Experiments with regard to the photocatalytic activity and the solar reflectance of the samples have also been conducted. Reflectance of the samples was measured by spectrometer IFS 113v, BRUKER with an integrating sphere. Results obtained from the photoreflectance experiments exhibited high values of reflectance in the Visible Light and Ultraviolet spectrum. The photocatalytic activity of the samples was evaluated by monitoring the decomposition of NO gas. The experimental photocatalytic set-up was developed by the research team and was composed by the reactor, an ultra-violet source, a target gas pollutant (NO) supply, flow rate valves and a photocatalytic chart station. NO gas with synthetic air were inserted into the chamber, where the prepared coated tiles were placed and subsequently irradiated with ultraviolet light. The decrease of pollutant concentration was recorded at predetermined time intervals. Results showed that all TiO_2 photocatalytic coating samples exhibited high photocatalytic activity. This research was conducted as part of the research project “Green Tile Development-KERAMI” in collaboration with “KEBE-Northern Greece Ceramics” and was funded by the Operational Programme Competitiveness, Entrepreneurship and Innovation 2014-2020 (EPAnEK) of the Hellenic Ministry of Economy and Development.

KEYWORDS: TiO2 nanoparticles, cool roof, green clay roofing tiles, reflectance, photocatalysis

Αναρτημένη

ΤΥΠΩΜΕΝΟΙ ΥΠΕΡΠΥΚΝΩΤΕΣ ΑΠΟ ΝΑΝΟΫΛΙΚΑ ΑΝΘΡΑΚΑ

Ν. Μπάρδη[1]*, Χ. Τράπαλης[1]
[1] Εθνικό Κέντρο Έρευνας Φυσικών Επιστημών «Δημόκριτος», Αθήνα, Ελλάδα
*n.bardi@inn.demokritos.gr

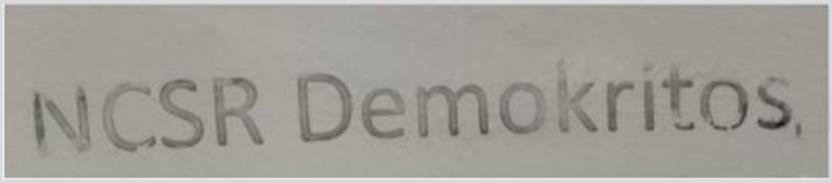
ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Οι σύγχρονες συσκευές αποθήκευσης ενέργειας είναι απαραίτητο να πληρούν ορισμένες απαιτήσεις, όπως το μικρό μέγεθος, την απλότητα παραγωγής και την απόδοση, προκειμένου να είναι ανταγωνιστικές σε μια διαρκώς αναπτυσσόμενη αγορά. Μεταξύ αυτών των συσκευών, οι υπερπυκνωτές έχουν προσελκύσει έντονο ερευνητικό ενδιαφέρον λόγω της υψηλής πυκνότητας ισχύος, της ταχείας φόρτισης/εκφόρτισης και του μεγάλου κύκλου ζωής [1]. Χρησιμοποιώντας συσκευές που υπάρχουν ήδη στα γραφεία, όπως ο εκτυπωτής ψεκασμού, είναι δυνατόν να κατασκευαστούν τυπωμένοι υπερπυκνωτές [2-3].

Σε αυτήν την εργασία, κατασκευάστηκαν στερεοί υπερπυκνωτές χρησιμοποιώντας έναν κοινό εκτυπωτή ψεκασμού γραφείου και μελάνια από νανοϋλικά άνθρακα, όπως το γραφένιο και οι νανοσωλήνες άνθρακα καθώς και νανοσωματίδια χρυσού. Τα ηλεκτρόδια των υπερπυκνωτών τυπώθηκαν σε επιφάνειες PET.

Καθώς οι ηλεκτροχημικές ιδιότητες των τυπωμένων υπερπυκνωτών εξαρτώνται από το μελάνι, τον ηλεκτρολύτη και την κατασκευή της συσκευής [4], ένας ηλεκτρολύτης γέλης τοποθετήθηκε ανάμεσα σε δύο επίπεδες δομές τυπωμένων ηλεκτροδίων. Καλώδια συνδέθηκαν πάνω στα τυπωμένα ηλεκτρόδια στο PET χρησιμοποιώντας αργυροπολτό.

Η ηλεκτροχημική απόδοση των τυπωμένων υπερπυκνωτών μετρήθηκε σε σύστημα δύο ηλεκτροδίων χρησιμοποιώντας ένα Autolab ποτενσιοστάτη/γαλβανοστάτη και επιτεύχθηκε χωρητικότητα υψηλότερη από 100 mF/cm^2.



Εικόνα 1. Εκτύπωση μίας στρώσης από μελάνι νανοσωλήνων άνθρακα σε επιφάνεια PET

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: τυπωμένα ηλεκτρονικά, γραφένιο, νανοσωλήνες άνθρακα, νανοσωματίδια χρυσού, υπερπυκνωτές

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Gogotsi, Y., & Simon, P. (2011). *Science* 334 (658): 917-918.
[2] Ujjain, S. K.; Ahuja, P.; Bhatia, R. & Attri, P. (2016), *Mater. Res. Bul.* 83: 167-171.
[3] Wen, D.; Ying, G.; Liu, L.; Li, Y.; Sun, C.; Hu, C.; Zhao, Y.; Ji, Y.; Zhang, J.; Wang, X. (2022). *J Alloys Compd* 900: 163436.
[4] Shen, K.; Ding, J. & Yang, S. (2018). *Adv. Energy Mater* 8: 1800408.

Αναρτημένη

ENGINEERNG OSTEOGENIC BIOHYBRID IMPLANTS COMPOSED OF CARTILAGINOUS MICROTISSUES & TAILORED MELT ELECTROWRITTEN MESHES

G. Nilsson Hall[1,2], A. Chandrakar[4], K. Ioannidis[1,2], A. Pastore[1,2], K, K. Moisley[3], M. Cirstea[3], L. Geris[1,5,6], L. Moroni[4], P. Wieringa[4], FP. Luyten[1,2], I. Papantoniou[1,2,6,7]

[1]Prometheus, Div. of Skeletal Tissue Engineering, KU Leuven, Belgium.
[2]Skeletal Biology and Engineering Research Center, KU Leuven, Belgium.
[3]The Electrospinning Company Ltd, England,
[4]Department of Complex Tissue Regeneration, Maastricht University, The Netherlands
[5]Biomechanics Research Unit, Université de Liège, Belgium
[6]Biomechanics Section, KU Leuven, Belgium.
[7]Institute of Chemical Engineering Sciences, Foundation for Research and Technology – FORTH, Patras, Greece.
Corresponding author's email: ioannis.papantoniou@kuleuven.be

ABSTRACT

Progenitor cells from the periosteum are major contributors in fracture healing with contribution to the formation of the cartilaginous fracture callus. It was previously demonstrated that microspheroids of human periosteum derived cells, differentiated towards the chondrogenic lineage, could be assembled into scaffold-free constructs that healed murine critical-size long bone defects [1]. However, the stability of such scaffold-free implants can be compromised when scaling-up. In this work, cartilaginous microspheroids were combined with tailored melt electrowritten (MEW) meshes to create an engineered biohybrid callus-like membrane able to induce bone formation via endochondral ossification. Human periosteum-derived cells (hPDCs) were seeded in non-adherent microwells (AggreWell™400, STEMCELL Technologies) to form microspheroids with approximately 250 cells. The microspheroids were cultured in a chemically defined chondrogenic media (CM) for 4 days where after they were seeded onto MEW polycaprolactone (PCL) meshes with defined pore size. The PCL meshes were printed with Spraybase® Melt Electrospinning instrument with an average fiber diameter of 10.9 ± 2.3 µm and coated with 0.1% gelatin before seeding. Microspheroids on MEW-PCL meshes were differentiated in CM for an additional 14 days before gene expression analysis or subcutaneous implantation in immunodeficient mice was performed. Gene expression analysis demonstrated up-regulation of chondrogenic (9-fold: *SOX9*, 140-fold: *COL2*) and prehypertrophic (71-fold: *IHH*) gene markers. To assess the bone forming capacity of the "living membranes" (day 14), they were implanted subcutaneously with MEW-PCL meshes only as control. No mineralization was detected in mesh-only explants but bone, bone marrow and mineralized cartilage was detected in all "living membranes". A total amount of 23 ± 3 % (MV/TV) mineralized tissue was observed. These data demonstrated differentiation towards prehypertrophic chondrocytes *in vitro* and bone formation *in vivo*. The high versatility of this biofabrication approach lies in the possibility to tailor the scaffolds to shape and dimensions corresponding to the clinical indication and the individual patient using robust bone forming building blocks. We believe that these strategies will be instrumental in the development of designed living tissues with predictive clinical outcomes.

Acknowledgment: Research funded by BONE INTERREG North-West Europe, European Regional Development Fund

ey Kwords: spheroids, endochondral ossification, melt-electrowriting

REFERENCES

[1] G. Nilsson Hall, L.F. Mendes, C. Gklava, L. Geris, F.P. Luyten, I. Papantoniou, Developmentally Engineered Callus Organoid Bioassemblies Exhibit Predictive In Vivo Long Bone Healing, Adv. Sci. 7 (2020) 1–16. doi:10.1002/advs.201902295.

Αναρτημένη

ΡΕΟΛΟΓΙΚΗ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑ ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΔΙΑΛΥΜΑΤΩΝ ΔΙΑΠΛΕΓΜΕΝΩΝ ΜΙΚΥΛΛΙΩΝ ΣΚΩΛΗΚΟΕΙΔΟΥΣ ΔΟΜΗΣ ΜΕΣΩ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΕΩΝ ΔΥΝΑΜΙΚΗΣ ΚΑΤΑ BROWN

Κ. Σ. Καραδήμα[1,2], Β. Γ. Μαυραντζάς[1,2,3]*

[1]Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Πατρών, Πάτρα, Ελλάδα

[2]Ινστιτούτο Επιστημών Χημικής Μηχανικής, ITE/IEXMH, Πάτρα, Ελλάδα

[3]Department of Mechanical and Process Engineering, ETH Zürich, Zurich, Switzerland

*vlasis@chemeng.upatras.gr, vlasiosm@mat.ethz.ch

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Τα μικύλλια σκωληκοειδούς δομής (WLMs) είναι επιμήκεις δομές αμφίφιλων επιφανειοδραστικών μορίων – όπως το θειικό δωδεκύλιο νατρίου (SDS) και ο θειικός λαυρυλαιθέρας νατρίου (SLES) – [1] σε υδατικά διαλύματα και απαντώνται σε καθημερινά προϊόντα ευρείας χρήσεως, όπως τα καλλυντικά και τα προϊόντα προσωπικής φροντίδας και υγιεινής. Τα υδατικά διαλύματα επιφανειοδραστικών μορίων παρουσιάζουν εν γένει ιξωδοελαστικές ιδιότητες. Ειδικότερα, με αύξηση της συγκέντρωσής τους και ιδιαίτερα με την προσθήκη άλατος σχηματίζονται γιγάντια μικύλλια σκωληκοειδούς δομής, που οδηγούν σε μεγάλη αύξηση του ιξώδους του διαλύματος λόγω του δικτύου των διαπλοκών που αναπτύσσεται μεταξύ των μικυλλιακών δομών [2]. Όπως και στα πολυμερικά ρευστά μεγάλου μοριακού μήκους, οι τοπολογικοί περιορισμοί που επιβάλουν οι διαπλοκές παρουσιάζουν διακυμάνσεις με την πάροδο του χρόνου. Επιπρόσθετα, τα μήκη των σχηματιζόμενων μικυλλιακών δομών καλύπτουν ένα μεγάλο εύρος χαρακτηριστικών μηκών και μεταβάλλονται με το χρόνο, καθώς τα μεγαλύτερα μικύλλια διασπώνται σε μικρότερα, ενώ τα μικρότερα μικύλλια επανασυνδέονται σχηματίζοντας μεγαλύτερα [3], με ρυθμούς που καλύπτουν ένα εκτεταμένο φάσμα χρονικών κλιμάκων. Για το λόγο αυτό, αλλά και για να ξεπεραστούν υπολογιστικά προβλήματα λόγω της πεπερασμένης διαθέσιμης υπολογιστικής ισχύος για την προσομοίωση μεγάλου μεγέθους μικυλλιακών δομών σκωληκοειδούς δομής, υιοθετούνται προσεγγίσεις αδροποιημένης αναπαράστασης (coarse-grained, CG) [4-7].

Στην παρούσα εργασία μελετάται η ρεολογική συμπεριφορά διαπλεγμένων μικυλλίων σκωληκοειδούς δομής με τη βοήθεια ενός μεσοσκοπικού μοντέλου και της μεθόδου που είναι γνωστή ως δυναμική κατά Brown (Brownian Dynamics, BD). Τα μικύλλια αναπαρίστανται ως χάντρες που συνδέονται μεταξύ τους με αρμονικά ελατήρια, ενώ για τη μοντελοποίηση των διαπλοκών μεταξύ των διαφορετικών μικυλλιακών αλυσίδων χρησιμοποιούνται ελατήρια ολίσθησης (slip-springs). Για την περιγραφή των φαινομένων διάσπασης και επανασύνδεσης των μικυλλίων λαμβάνεται υπόψη τόσο η πιθανότητα επανασύνδεσης μεταξύ πολύ γειτονικών μικυλλίων όσο και η πιθανότητα τα μικύλλια να διαχυθούν αρκετά και έτσι να μπορέσουν να επανασυνδεθούν με άλλα, αρκετά απομακρυσμένα μικύλλια [7]. Οι προβλέψεις των προσομοιώσεων για τα μορφολογικά και δομικά χαρακτηριστικά των μικυλλιακών δομών επαληθεύουν προταθέντα μοντέλα [3], ενώ τα αποτελέσματα για το ιξώδες μηδενικού ρυθμού διάτμησης και τις ρεολογικές ιδιότητες των μικυλλιακών συστημάτων συγκρίνονται με διαθέσιμα πειραματικά βιβλιογραφικά δεδομένα.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Μικύλλια, Επιφανειοδραστικά μόρια, Δυναμική κατά Brown, Ιξώδες, Μεσοσκοπικά μοντέλα

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Padding, J., Briels, W., Stukan, M., & Boek, E. (2009). *Soft Matter* 5 (22): 4367-4375.
[2] Parker, A., & Fieber, W. (2013). Soft Matter 9 (4): 1203-1213.
[3] Cates, M. E., & Fielding, S. M. (2006). Advances in Physics 55 (7-8): 799-879.
[4] Peroukidis, S., Tsalikis, D., Noro, M., Stott, I., & Mavrantzas, V. (2020). J. Chem. Theory Comput. 16 (5): 3363-3372.
[5] Peroukidis, S., Mintis, D., Stott, I., & Mavrantzas, V. (2021). J. Phys. Mater. 4 (4): 044001.
[6] Ramírez-Hernández, A., Peters, B., Andreev, M., Schieber, J., & Pablo, J. (2015). J. Chem. Phys. 143 (24): 243147.
[7] Pahari, S., Bhadriraju, B., Akbulut, M., & Kwon J. (2021). J. Colloid Interface Sci. 600: 550–560.

Αναρτημένη

GROWTH OF HYBRID CARBON-BASED NANOSTRUCTURES VIA CHEMICAL VAPOR DEPOSITION

E.P.Typa, S. Termine, A.F. Trompeta, C.A. Charitidis*

Research Lab of Advanced, Composite, Nano Materials & Nanotechnology (R-Nano Lab), Department of Materials Science and Engineering, School of Chemical Engineering NTUA, Iroon Polytechneiou 9, Zografou, Athens, Greece
*charitidis@chemeng.ntua.gr

ABSTRACT

Carbon, as one of the most abundant elements of the universe, exists in many allotropic forms, depending on the atomic arrangements and types of bonding such as graphite and diamond. However, carbon can also be synthesized in a controlled lab environment producing carbon nanomaterials with remarkable properties [1-2]. In the past few years, Chemical Vapor Deposition (CVD) has been proved one of the most prominent method in producing carbon nanomaterials. Compared with other techniques, it shows advantages such as easy operation, low production costs, high yielding of the synthesized materials and potential scalability for mass production. Parameters such as different types of catalysts, substrates, hydrocarbon precursors as well as reaction time and applied temperature can lead to different morphologies of carbon nanomaterials [2-3]. The purpose of this study is to investigate the growth of hybrid nanostructures via chemical vapor deposition using half – Heusler alloys as catalysts at two different substrates, silicon wafer and ceramic boats. In both cases, the supported catalyst method was applied, which means that the catalyst was deposited on the substrate before being placed in the furnace. The aim of the hybrid half – Heusler / carbon nanostructures materials is to display thermoelectrical properties for use in polymeric thermoelectric provisions. The growth conditions, such as the existence of additional gases (i.e. hydrogen), reaction time and the nature of substrate, were considered for this study characterization and the obtained structure were characterized by Scanning Electron Microscopy, Transmission Electron Microscopy and Raman spectroscopy.

KEYWORDS: Chemical vapor deposition, half – Heusler alloys, Catalyst, Nanostructures

Acknowledgments: This research was supported by the Horizon 2020 European Research program "FAST – SMART: Fast and NanoEnabled Smart Materials, Structures and Systems for Energy Harvesting" (GA No: 862289)

REFERENCES

[1] Nasrat H.S., Mohd 'Azizir R.M., Madzla A., Mohd Hafiz D.O., Masak T., Mohd Zamri M. Y. (2021). *Synthetic Metals*. 274: 116735
[2] Ghaemi. F., Ali F., Yunus R., Othman R. N. (2019). *Synthesis of Carbon Nanomaterials Using Catalytic Chemical Vapor Deposition Technique*. 1-27
[3] Gilbert D. Nessim (2010). *Properties, synthesis, and growth mechanisms of carbon nanotubes with special focus on thermal chemical vapor deposition*.

Αναρτημένη

ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ ΠΟΡΩΔΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΔΙΩΝ ΚΑΙ ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΚΑΤΑΝΟΜΗΣ ΡΕΥΜΑΤΟΣ ΣΤΗΝ ΗΛΕΚΤΡΟΧΗΜΙΚΗ ΑΠΟΚΡΙΣΗ

Μ. Διακολαμπριανού[1], Α. Καραντώνης[1,*]

[1] Εργαστήριο Φυσικοχημείας, Σχολή Χημικών Μηχανικών, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Αθήνα, Ελλάδα

*antkar@mail.ntua.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Οι ηλεκτροαναλυτικές τεχνικές καθώς και οι ηλεκτροχημικές τεχνικές για τον προσδιορισμό μηχανιστικών πληροφοριών και κινητικών ή θερμοδυναμικών μεγεθών απαιτούν ηλεκτρόδια με δεδομένο εμβαδόν επιφάνειας. Από την άλλη μεριά, καταλυτικά ηλεκτρόδια ή ηλεκτρόδια που προορίζονται για ενεργειακές εφαρμογές πρέπει συχνά να είναι πορώδη. Στην περίπτωση αυτή, η μορφολογία των πόρων είναι συνήθως άγνωστη οπότε απαιτείται η περιγραφή τους εκφράζοντας μέσες τιμές των φυσικοχημικών μεγεθών που τα χαρακτηρίζουν. Στην εργασία αυτή επαναδιατυπώνεται ο φορμαλισμός της περιγραφής πορωδών ηλεκτροδίων που εισήχθη από τους Newman *et al*. που βασίζεται στην συνεπή έκφραση των μέσων τιμών των συγκεντρώσων των χημικών ειδών στην πορώδη φάση (στερεή και υγρή). Μελετάται αριθμητικά η απόκριση πορωδών ηλεκτροδίων θεωρώντας τόσο δευτεροταγή όσο και τριτοταγή κατανομή του ηλεκτρικού ρεύματος κατά τη λειτουργία του συστήματος ως γαλβανικό και ηλεκτρολυτικό κελί. Διερευνάται η κατανομή του ρυθμού των ηλεκτροχημικών αντιδράσεων εντός του όγκου του πορώδους ηλεκτροδίου καθώς και οι εξαρτήσεις του ρεύματος από το δυναμικό του ηλεκτροδίου κατά τον χαρακτηρισμό του με τις τεχνικές της βολταμμετρίας γραμμικής σάρωσης (LSV), κυκλικής βολταμμετρίας (CV) και φασματοσκοπίας ηλεκτροχημικής εμπέδησης (EIS).

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Πορώδη ηλεκτρόδια, Δευτεροταγής και τριτοταγής κατανομή

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Newman, J., & Tiedmann, W. (1975). *AIChE Journal* 21 (1): 25-41. [2] Huang J.(2020). J. Electrochem. Soc. 167: 166503
[2] Huang J.(2020). J. Electrochem. Soc. 167: 166503

Αναρτημένη

ΧΡΗΣΗ ΝΑΝΟΣΩΜΑΤΙΔΙΩΝ ΑΝΘΕΚΤΙΚΟΥ ΑΜΥΛΟΥ ΓΙΑ ΤΗΝ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΣΤΑΘΕΡΩΝ ΓΑΛΑΚΤΩΜΑΤΩΝ ΤΥΠΟΥ PICKERING

Ε. Αποστολιδης[1*], Α. Γερογιάννη[1], Ι. Μαντάλα[1,]

[1]Τμήμα Επιστήμης Τροφίμων και Διατροφής του Ανθρώπου, Εργαστήριο Μηχανικής, Επεξεργασίας και Συντήρησης Τροφίμων, ΓΠΑ, Αθήνα, Ελλάδα

(*apostolidis.eft@gmail.com)

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Τα γαλακτώματα ορίζονται ως υγρά συστήματα αποτελούμενα από δύο μη αναμίξιμες φάσεις (κυρίως έλαιο και νερό) όπου η μία είναι διεσπαρμένη ομοιόμορφα στην άλλη ως λεπτά σταγονίδια[1]. Διακρίνονται κυρίως σε παρασκευάσματα τύπου o/w (έλαιο σε νερό) εάν η συνεχής φάση είναι υδατικό διάλυμα και w/o (νερό σε έλαιο) εάν η συνεχής φάση είναι έλαιο. Πρόκειται για θερμοδυναμικά ασταθή συστήματα καθώς με την πάροδο του χρόνου διαχωρίζονται οι δύο φάσεις υπό την επίδραση φυσικών μηχανισμών, όπως η βαρύτητα και η συσσωμάτωση. Συνεπώς, απαιτείται χρήση ενώσεων που σταθεροποιούν τη μικροδομή, γνωστών ως γαλακωματοποιητές[2]. Ωστόσο, η χρήση γαλακτωματοποιητών χημικής φύσεως σε προϊόντα τροφίμων ελλοχεύει κινδύνους για την υγεία του καταναλωτή. Ως εκ τούτου, γίνεται προσπάθεια αποφυγής της χρήσης χημικών γαλακτωματοποιητών ή περιορισμού τους σε ελάχιστη συγκέντρωση[3,4]. Στα πλαίσια προσπάθειας αντικατάστασης των κοινών σταθεροποιητών, ανήκει μια κατηγορία γαλακτωμάτων που σταθεροποιούνται από ολόκληρα σωματίδια. Πρόκειται για τα γαλακτώματα τύπου Pickering, στα οποία στερεά σωματίδια προσροφώνται και συσσωματώνονται στη διεπιφάνεια του γαλακτώματος, σχηματίζοντας ένα ισχυρό μηχανικό στρώμα[5,6].

Η παρούσα μελέτη αφορά την εφαρμογή ανθεκτικού αμύλου (Resistant Starch, RS), ενός κοινού, φυτικού πολυσακχαρίτη, στη σταθεροποίηση γαλακτώματος. Το RS επιλέχθηκε λόγω των ιδιοτήτων του και των ευεργετικών δράσεων που επιφέρει στην ανθρώπινη υγεία, συμπεριλαμβανομένης της πρόληψης χρόνιων νοσημάτων, όπως ο διαβήτης, ο καρκίνος του παχέος εντέρου και οι καρδιοαγγειακές παθήσεις[7]. Ειδικότερα, η έρευνα εστιάστηκε στην επίδραση του μεγέθους του αμύλου στο ιξώδες, στην κρυσταλλικότητα, στη διαλυτότητα και στο βαθμό διόγκωσης του και στη σταθεροποίηση γαλακτώματος με λιπαρή φάση έλαιο τριγλυκεριδίων μέσης αλυσίδας. Για την παραγωγή νανοσωματιδίων RS με φυσική μέθοδο τροποποίησης, έγινε χρήση αυτόκλειστου αντιδραστήρα υψηλών πιέσεων και νανοκαταβύθιση. Συγκεκριμένα το μέγεθος του αμύλου υπολογίστηκε μέσω της υδροσκοπικής του διαμέτρου με τη μέθοδο της Δυναμικής Σκέδασης Φωτός (Dynamic Light Scattering, DLS) στα 170 nm, ενώ παράλληλα παρατηρήθηκε αύξηση της διαλυτότητας και του βαθμού διόγκωσής του. Τέλος, εξετάστηκε η σταθερότητα γαλακτωμάτων διαφορετικών συγκεντρώσεων RS σε διαφορετικές θερμοκρασιακές συνθήκες αποθήκευσης και βρέθηκε συσχέτιση μεταξύ του μεγέθους του αμύλου και της σταθερότητας, η οποία ήταν υψηλή έως και “δύο μήνες”. Τα αποτελέσματά παρέχουν βασικές πληροφορίες για την κατανόηση των ιδιοτήτων των φυσικώς τροποποιημένων νανοσωματιδίων, υποδεικνύοντας την εφαρμογή τους σε συστήματα γαλακτωμάτων.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Nanoparticles, Resistant starch, Pickering emulsion, Physical modification

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Tan, C. & McClements, D. J. (2021). *Foods*. 10 (4): 812.
[2] McClements, D. J. (2007). *Critic. Rev. Food Sci. Nutr.* (47): 611–649.
[3] Cox, S., Sandall, A., Smith, L., Rossi, M. & Whelan, K. (2021) *Nutr. Rev.* (79): 726–741.
[4] McClements, D. J. & Gumus, C. E. (2016). *Adv. Colloid Interface Sci.* (234): 3–26.
[5] Chevalier, Y. & Bolzinger, M. A. (2013). *Colloids Surf. A Physicochem. Eng. Asp.* (439): 23–34.
[6] Sarkar, A., Zhang, S., Holmes, M. & Ettelaie, R. (2019). *Adv. Colloid Interface Sci.* (263): 195– 211.
[7] Zhong, Y. *et al.* (2018). *J. Cereal Sci.* (81): 8–14.

Αναρτημένη

IDENTIFICATION OF POTENTIAL EXPOSURE / PATHOLOGICAL METABOLOMIC AND LIPIDOMIC SIGNATURES OF OBESITY AND LIVER PATHOLOGIES USING ZEBRAFISH AS A MODEL

N. Papaioannou[1,2], C. Gabriel[1,2], T. Papageorgiou[1,2], H. Le Mentec[4,5], D. Lagadic-Gossmann[6], S. Karakitsios[1,2,3], N. Podechard[6], D. Sarigiannis[1,2,3]*

[1] HERACLES Research Center – CIRI, Aristotle University of Thessaloniki, Greece
[2] Environmental Engineering Laboratory, Department of Chemical Engineering, Aristotle University of Thessaloniki, Greece
[3] Environmental Health Engineering, School for Advanced Study IUSS, Pavia, Italy
[4] Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale (INSERM), Institut de Recherche en Santé, Environnement et Travail (IRSET-INSERM UMR 1085), 35000 Rennes, France,
[5] Université de Rennes 1, Faculté des Sciences Pharmaceutiques et Biologiques, Structure Fédérative de Recherche Biosit UMS CNRS 3480/US INSERM 018, 35043 Rennes, France
[6] Inserm, EHESP, Irset (Institut de recherche en santé, environnement et travail)-UMR_S 1085, University of Rennes, F-35000 Rennes, France.
* denis@eng.auth.gr

ABSTRACT

The aim of this study was to assess metabolomic and lipidomic responses of zebrafish (D. rerio) embryos exposed to Amiodarone and DEHP. Amiodarone is an effective and widely used anti-arrhythmic drug with known hepatotoxicity used as positive control in this study [1]. Di-2-ethylhexyl phthalate (DEHP) is a colourless, viscous, and lipophilic plasticiser belonging to the high molecular weight HMW phthalates [2]. We performed global untargeted metabolomics analysis using an Agilent 6540 Ultra High Definition Accurate-Mass QTOF instrument, two different analytical columns (C18 - RP and HILIC), and two different ionisation modes (positive and negative) to increase the coverage of the detected metabolites to the maximum. Data collected with the Agilent MassHunter Workstation Data Acquisition Software v.B.06.01 were translated into the .mzML open format using the tool msConvert included in the ProteoWizard toolkit. Data pre-processing and processing, which included data cleaning, log transformation, normalisation, and batch effects correction, was performed using the Bioconductor R - based package XCMS v.3.10.1. An R package, called xMSannotator, was used for Network-Based annotation retrieving information from HMDB, Metlin, and Lipid Maps. The significantly differential metabolites were determined by fold-change analysis and then mapped to metabolic pathways using Fisher's method. The databases used were the following: KEGG, WikiPathways, Reactome, HumanCyc, EHMN, PharmGKB, SMPDB, BioCart, INOH, and PID. In total, 202 unique annotated features were found to have significantly different peak areas after exposure to amiodarone and DEHP. Most of the annotated statistically significant belong to the lipids, and more precisely, to the class of glycerophospholipids, followed by the sterol lipids and fatty acyls. Sixty-one biomarkers, including amino acids (e.g. L-Serine) and lipids (e.g. Prostaglandin E2) were common for all three treatments, suggesting a general effect of amiodarone and DEHP in amino acid and lipid metabolism. In addition, DEHP 10 μM and DEHP 25 nM presented 28 metabolites affected by both exposures indicating a similar mode of action. The most significantly perturbated pathway is the one of Sphingolipid metabolism. In conclusion, the untargeted UPLC-HRMS metabolomic approach allowed the identification of potential biomarkers related to toxicity mechanisms of investigated pollutants in these aquatic organisms.

KEYWORDS: D. rerio embryos, untargeted metabolomics, amiodarone, DEHP, metabolic disorders

REFERENCES

[1] CASSAR, S., ADATTO, I., FREEMAN, J. L., GAMSE, J. T., ITURRIA, I., LAWRENCE, C., MURIANA, A., PETERSON, R. T., VAN CRUCHTEN, S. & ZON, L. I. 2020. Use of Zebrafish in Drug Discovery Toxicology. Chemical research in toxicology, 33, 95-118.
[2] KOCH, H. M., RÜTHER, M., SCHÜTZE, A., CONRAD, A., PÄLMKE, C., APEL, P., BRÜNING, T. & KOLOSSA-GEHRING, M. 2017. Phthalate metabolites in 24-h urine samples of the German Environmental Specimen Bank (ESB) from 1988 to 2015 and a comparison with US NHANES data from 1999 to 2012. International Journal of Hygiene and Environmental Health, 220, 130-141

Προφορική

ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΙΕΡΑΡΧΙΚΩΝ ΖΕΟΛΙΘΩΝ ΣΤΗΝ ΚΑΤΑΛΥΤΙΚΗ ΠΥΡΟΛΥΣΗ ΒΑΡΕΩΝ ΚΛΑΣΜΑΤΩΝ

Σ. Καρακούλια, Μ. Παπαπέτρου, Α. Λάππας, Ε. Ηλιοπούλου*
Ινστιτούτο Χημικών Διεργασιών και Ενεργειακών Πόρων,
Εθνικό Κέντρο Έρευνας και Τεχνολογικής Ανάπτυξης, Θεσσαλονίκη, Ελλάδα
* eh@certh.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η διεργασία καταλυτικής πυρόλυσης (FCC: fluid catalytic cracking), μετατρέπει πετρελαϊκά κλάσματα σε καύσιμα κίνησης (κυρίως βενζίνη) και αποτελεί μια από τις σημαντικότερες διυλιστηριακές τεχνολογίες. Τα διαθέσιμα αποθέματα πλέον βαρύτερων τροφοδοσιών σε συνδυασμό με τις συνεχώς αυξανόμενες ανάγκες σε ενέργεια και χημικά προϊόντα, καθιστούν μεγάλη ανάγκη τον σχεδιασμό και την ανάπτυξη αποτελεσματικότερων καταλυτών FCC, κυρίως μέσω βελτίωσης των ικανοτήτων διάχυσης, αλλά και ενισχυμένης προσβασιμότητας στα όξινα ενεργά τους κέντρα [1, 2]. Έτσι γίνονται τελευταία πολλές ερευνητικές προσπάθειες εισαγωγής μεσο- ή/και μακροπορώδους δομής στην κρυσταλλική δομή, αναπτύσσοντας τους λεγόμενους ιεραρχικούς ζεολίθους [2,3].

Στην παρουσα μελέτη διερευνήθηκε η ανάπτυξη ιεραρχικών ζεόλιθων τύπου ZSM-5 και Y, εστιάζοντας στην επίδραση του αρχικού λόγου SiO_2/Al_2O_3 (SAR) των εμπορικών υλικών (12 έως 80) στα κρίσιμα χαρακτηριστικά (πορώδης δομή και όξινες ιδιότητες), αλλά και στην καταλυτική συμπεριφορά (απόδοση και εκλεκτικότητα) των παραγόμενων ιεραρχικών ζεολίθων. Αρχικά εφαρμόστηκε στάδιο αποπυριτίωσης (desilication) με χρήση NaOH (απουσία ή παρουσία επιφανειοδραστικου μορίου), ενώ ακολούθησε στάδιο της απαργιλίωσης (dealumination) με τη χρήση νιτρικού οξέος. Η χρήση ή όχι επιφανειοδραστικού μορίου, η τροποποίηση ενός ή δύο σταδίων, το είδος (ZSM-5 ή Y), αλλά και η σύσταση του αρχικού ζεόλιθου (SAR) επιδρούν σημαντικά στα τελικά πορώδη, δομικά, μορφολογικά και επιφανειακά χαρακτηριστικά του ιεραρχικού ζεόλιθου. Μετά τον πλήρη φυσικοχημικό χαρακτηρισμό για τη μελετη των πορωδών και όξινων χαρακτηριστικών τους, όλα τα υλικά (συμβατικοί και τροποιημένοι ζεόλιθοι) αξιολογήθηκαν σε εργαστηριακής κλίμακας μονάδα μικροενεργότητας (MAT) για τη συσχέτιση των διαφορετικών ιδιοτήτων πορώδους και οξύτητας τους με την διαφορετική απόδοση και εκλεκτικότητα κατά την καταλυτική πυρόλυση βαρύτερων πετρελαϊκών κλασμάτων.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Ιεραρχικοί ζεόλιθοι, ZSM-5, Y, καταλυτική πυρόλυση βαρέων κλασμάτων, προπυλένιο

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η παρούσα εργασία υλοποιήθηκε στα πλαίσια του ερευνητικού έργου «Καινοτόμες Καταλυτικές Διεργασίες Αξιοποίησης Κλασμάτων Πετρελαίου Χαμηλής Αξίας για Παραγωγή Αναβαθμισμένων Καυσίμων και Πετροχημικών Πρώτων Υλών-[PROOFF]», και συγχρηματοδοτήθηκε από την Ευρωπαϊκή Ένωση και εθνικούς πόρους μέσω του Ε.Π. Ανταγωνιστικότητα, Επιχειρηματικότητα & Καινοτομία (ΕΠΑνΕΚ 2014-2020), Δράση ΕΡΕΥΝΩ-ΔΗΜΙΟΥΡΓΩ- ΚΑΙΝΟΤΟΜΩ (κωδικός έργου: Τ1ΕΔΚ-03057).

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] M. Pan, J. Zheng, Y. Liu, W. Ning, H. Tian, R. Li (2019). *J. Catal.* 369: 72–85. [2] E. T. C. Vogt and B. M. Weckhuysen (2015) *Chem. Soc. Rev.* 44: 7342-7370.
[3] V. Valtchev, G. Majano, S. Mintova, J. Pérez-Ramírez. (2013). *Chem. Soc. Rev.* 42: 263–290.

Αναρτημένη

MULTI-OMICS ANALYSIS OF 2D & 3D CULTURES OF HUMAN HEPARG CELLS EXPOSED TO DEHP & AMIODARONE TO REVEAL METABOLIC DISORDERS SIGNATURES

N. Papaioannou[1,2], C. Gabriel[1,2], I. Frydas[1,2], T. Papageorgiou[1,2], D. Schultz[1,2], S. Karakitsios[1,2,3], S. Langouet[4], E. Blanc[5,6], D. Sarigiannis[1,2,3]*

[1] HERACLES Research Center – CIRI, Aristotle University of Thessaloniki, Greece
[2] Environmental Engineering Laboratory, Department of Chemical Engineering, Aristotle University of Thessaloniki, Greece
[3] Environmental Health Engineering, School for Advanced Study IUSS, Pavia, Italy
[4] Institut de Recherche en Santé, Environnement et Travail, Univ Rennes, Inserm, EHESP, IRSET, Rennes, France
[5] INSERM UMR-S 1124, Toxicité Environnementale, Cibles Thérapeutiques, Signalisation Cellulaire et Biomarqueurs, France
[6] Université de Paris, Université Paris Descartes, France
* denis@eng.auth.gr

ABSTRACT

This study aimed to assess metabolomic responses of 2D and 3D hepatocyte cell culture samples exposed to amiodarone and DEHP. We performed global untargeted metabolomics analysis using an Agilent 6540 QTOF instrument, two different analytical columns (C18 - RP and HILIC), and two different ionisation modes (positive and negative) to increase the coverage of the detected metabolites to the maximum. Data pre-processing and processing, which included data cleaning, log transformation, normalisation, and batch effects correction, was performed using the R - based packages e.g. XCMS. An R package, called xMSannotator, was used for Network-Based annotation retrieving information from HMDB, Metlin, and Lipid Maps. The significantly differential metabolites were determined by ANOVA unequal variance test followed by the Benjamini-Hochberg false discovery rate (FDR) correction. We also performed multi-omics pathway analysis using the differential expressed genes and metabolites. Multi-omics pathway analysis is a powerful approach enabling interpretation of omics data at a higher level than individual biomarkers, thus providing mechanistic insight into biomarkers dysregulation, which is causative or indicative of metabolic disorders. We followed two different methods for the integrated analysis of transcriptomic and metabolomic data that exploits the fact that genes and metabolites are linked through biochemical reactions, over-representation analysis (ORA) and enrichment analysis (EA). The joint p-value was calculated as described by Cavill et al. (2011) [1] based on the Fisher's method was used to assess the joint expression/concentration difference of all the entities in each detected pathway. We assumed the independence of the pathway associations from the different data sets. Q-values were calculated with the false discovery rate method. The majority of the annotated statistically significant belong to the lipids, more precisely to the class of glycerophospholipids (49 out of the 87 metabolites), followed by the fatty acyls (10/87). Multi-omics analysis resulted in 142 significantly dysregulated pathways pathways related to oxidative stress and lipids metabolism. In conclusion, the multi-omics analysis allowed the identification of potential biomarkers related to toxicity mechanisms of investigated pollutants.

KEYWORDS: HepaRG, untargeted metabolomics, multi-omics analysis, Endocrine-Disrupting Chemicals, metabolic disorders

REFERENCES

[1] CAVILL, R., KAMBUROV, A., ELLIS, J. K., ATHERSUCH, T. J., BLAGROVE, M. S. C., HERWIG, R., EBBELS, T. M. D. & KEUN, H. C. 2011. Consensus-Phenotype Integration of Transcriptomic and Metabolomic Data Implies a Role for Metabolism in the Chemosensitivity of Tumour Cells. PLOS Computational Biology, 7, e1001113.

Προφορική

EXHES STUDY REVEALS THE IMPACT OF PRENATAL EXPOSURE TO METALS, PFASs, ORGANOPHOSPHATES, AND ORGANOCHLORINES ON EARLY CHILD DEVELOPMENT.

N. Papaioannou[1,2], C. Gabriel[1,2], M. Dickinson[6], I. Petridis[1,2], J. Rovira[4,5], V. Kumar[4,5], M. Schuhmacher[4,5], S. Karakitsios[1,2,3], D. Sarigiannis[1,2,3]*

[1] HERACLES Research Center – CIRI, Aristotle University of Thessaloniki, Greece
[2] Environmental Engineering Laboratory, Department of Chemical Engineering, Aristotle University of Thessaloniki, Greece
[3] Environmental Health Engineering, School for Advanced Study IUSS, Pavia, Italy
[4] Environmental Engineering Laboratory, Departament d'Enginyeria Quimica, Universitat Rovira i Virgili,
[5] Laboratory of Toxicology and Environmental Health, School of Medicine, IISPV, Universitat Rovira i Virgili
[6] Fera Science Ltd, Sand Hutton, York, UK. YO41 1LZ
* sarigiannis@auth.gr

ABSTRACT

Unraveling the exposome may be a cornerstone towards precision prevention in public health. The presented approach was applied to a cohort of 50 mother-child pairs in the framework of HEALS project. The links between in utero exposure to metals, PFOS, PFOA, organophosphates, and organochlorines, metabolic pathway deregulation, and clinically observed phenotypes were drawn through a urinary and serum untargeted metabolomics analysis using UPLC-Q-TOF/MS and NMR, followed by integrative bioinformatics and exposome-wide association algorithms. Spectral pre-processing was performed using the R packages XCMS and CAMERA. The databases HMDB, Metlin, and Lipid Maps, were used for metabolites identification. Detected metabolites were mapped to metabolic pathways using the Fisher's method to calculate the probability of the metabolites of the given list to be enriched with a particular pathway. The databases used were the following: KEGG, WikiPathways, Reactome, HumanCyc, EHMN, PharmGKB, SMPDB, BioCart, INOH, and PID. The metabolites names, KEGG IDs, and PubChem IDs were used as identifiers. For the size of the population, we consider the metabolites that have been detected in human samples even if they have not been quantified according to the HMDB database. The Exposome-Wide Association Study (EWAS) approach was adopted to comprehensively and systematically associate multiple exposure factors discovering robust correlations with metabolites levels and dysregulated pathways. Metabolite identification revealed that the total number of unique annotated metabolites in urine and serum samples analysis using LC-HRMS was 751, and 7830, respectively. The detected metabolites on serum samples were mapped on 246 pathways, while urinary metabolites on 163. According to EWAS analysis, birth weight is positively affected by S-Adenosylhomocysteine levels during the first trimester of pregnancy, and negatively associated with the levels of Citrulline, and DEAMPY, at delivery. In addition, higher exposure levels to Hexachlorocyclohexane (HCH), 2,2',4,5,5'-Pentachlorobiphenyl (PCB101) and 2.4'-DDT, can lead to height increasement. The same outcome is associated to citric acid levels. Head circumference is positively associated with exposure to 4.4'-DDT at the first trimester. Overall, functionally coupling advanced bioinformatics algorithms applied on omics data with exposome-derived information on exposures and health indicators can support the high-dimension-biology-based association of environmental exposures and adverse health outcomes in early life.

KEYWORDS: exposome, metabolomics, bioinformatics, early childhood development

Προφορική

ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΧΡΗΣΗΣ ΜΙΚΡΟΚΥΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΣΥΜΒΑΤΙΚΗΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΣΤΗ ΣΥΝΘΕΣΗ ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΜΕΝΩΝ ΥΔΡΟΦΟΒΩΝ ΑΙΘΟΞΥΛΙΩΜΕΝΩΝ ΟΥΡΕΘΑΝΩΝ (HEUR) ΚΑΙ ΤΗΝ ΘΕΡΜΙΚΗ ΑΠΟΔΟΜΗΣΗ ΤΗΣ ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΟΓΛΥΚΟΛΗΣ (PEG)

Ι. Τζώρτζη[1], Α. Ζέρβα[1] , Β. Τσερπές[1] , Χ. Παναγιωτόπουλος[3], Α. Τζάνη[2], Σ. Βουγιούκα[3], Α. Δέτση[2], Γ. Στεφανίδης[1]*

[1] Εργαστήριο Τεχνικής Χημικών Διεργασιών, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Σχολή Χημικών Μηχανικών, Ηρώων Πολυτεχνείου 9, 15780, Πολυτεχνειούπολη Ζωγράφου
[2] Εργαστήριο Οργανικής Χημείας, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Σχολή Χημικών Μηχανικών, Ηρώων Πολυτεχνείου 9, 15780, Πολυτεχνειούπολη Ζωγράφου
[3]Εργαστήριο Τεχνολογίας Πολυμερών, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Σχολή Χημικών Μηχανικών, Ηρώων Πολυτεχνείου 9, 15780, Πολυτεχνειούπολη Ζωγράφου
* Email: gstefani@mail.ntua.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Οι τροποποιημένες υδρόφοβες αιθοξυλιωμένες ουρεθάνες (HEUR) αποτελούν μια ειδική κατηγορία των "διασυνδέσιμων πολυμερών" όπου ο βασικός κορμός του πολυμερούς αποτελείται από μονομερή πολυαιθυλενογλυκόλης (υδρόφιλη συστάδα), της οποία τα άκρα έχουν προσδεθεί με υδρόφοβα μόρια προσδίδοντας στο μόριο αμφίφυλο χαρακτήρα.[1] Ο πολυμερισμός αυτός πραγματοποιείται παρουσία διισοκυανίου και γι'αυτό το λόγο είναι απαραίτητη η εκτενής θερμική κατεργασία της PEG υπο κενό ώστε η περιεχόμενη υγρασία της να μειωθεί σε επιπέδα κάτω από τα οποία δεν θα ενεργοποιούνται παράπλευρες αντιδράσεις του διισοκυανίου με το νερό.[2] Η θερμική κατεργασία της PEG αλλά και η σύνθεση του HEUR ή του αντίστοιχου προπολυμερούς δύναται να πραγματοποιηθεί τόσο με χρήση μικροκυμάτων αλλά και συμβατικών μεθόδων θέρμανασης. Στην παρούσα εργασία μελετάται για πρώτη φορά τόσο η αντίδρασή σύνθεσης του HEUR με χρήση μικροκυμάτων αλλά και πως οι συνθήκες θερμικής κατεργασίας της PEG επηρεάζουν την έκταση του πολυμερισμού και με τις δύο μεθόδους θέρμανσης. Τα αποτελέσματα της μελέτης αυτής κατέδειξαν ότι η χρήση μικροκυμάτων μπορεί να μειώσει σημαντικά τον χρόνο προκατεργασίας (τήξη της PEG και θέρμανση των αντιδρώντων στην θερμοκρασία αντίδρασης) καθώς και την διάρκεια του πολυμερισμού λειτουργώντας σε μη-μόνιμες συνθήκες λειτουργίας, δηλαδή με χρονικά μεταβαλλόμενο θερμοκρασιακό προφίλ με ρυθμό που δεν μπορεί να επιτευχθεί με συμβατική θέρμανση. Ωστόσο, όταν η αφυδάτωση της PEG στο στάδιο της προκατεργασίας πραγματοποιείται με μικροκύματα, τα παραγόμενα μοριακά βάρη σε ισοθερμοκρασιακές συνθήκες λειτουργίας είναι μικρότερα σε σχέση με τις αντίστοιχες θερμικές κατεργασίες και συνθέσεις με χρήση συμβατικής θέρμανσης. Αυτό υποδεικνύει μεγαλύτερη θερμική καταπόνηση της PEG με τη χρήση μικροκυμάτων, η οποία θα πρέπει συνεπώς να αποφεύγεται στο στάδιο της αφυδάτωσης της PEG συγκεκριμένα. Το τελευταίο επιβεβαιώνεται με αναλύσεις NMR, στις οποίες εντοπίζονται προιόντα οξείδωσης της PEG. Συνολικά, οι συνθήκες που μελετήθηκαν σχετικά με τη θερμική καταπόνηση της PEG είναι η επίδραση της θερμοκρασίας και του χρόνου αφυδάτωσης της υπό κενό καθώς και η οξείδωση της σε ατμόσφαιρα οξυγόνου και με τους δύο τρόπους θέρμανσης. Η θερμική αποδόμηση της PEG διερευνήθηκε μέσω μετρήσεων των δραστικών υδροξυλομάδων στην PEG (KOH number), TGA-DSC, GPC, NMR και FTIR-ATR. Οι αναλύσεις GPC και NMR υποδεικνύουν πως ο μηχανισμός οξείδωσης της PEG είναι η τυχαία σχάση της αλυσίδας της που οδηγεί στην παραγωγή αλδεϋδών, καρβοξυλικών οξέων και εστέρων.[3-6]

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: τροποποιημένες υδρόφοβες αιθοξυλιωμένες ουρεθάνες (HEUR) πολυαιθυλενογλυκόλη, πολυμερισμός, μικροκύματα, θερμική αποδόμηση

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] J. O. Akindoyo et.al (2016) , RSC Adv, 6 (115) : 114453–114482
[2] B. Quienne, J. Pinaud, J.-J. Robin, and S. Caillol. (2020) ,Macromolecules. 53 (16) : 6754–6766
[3] Lai W.C. , Liau W.B. (2003). Polymer 44: 8103–810
[4] Hemenway J.N., Carvalho T.C., Rao V.M., Wu Y., Levons J.K., Narang A.S., Paruchuri S. R., Stamato H. J., Varia S.A. (2012). Journal of Pharm. Sciences 101(9): 3305-3318.
[5] Wu Y., Levons J., Narang A.S., Raghavan K. and Rao V.M. (2011) PharmSciTech 12(4):1248-1263
[6] Mkhatresh O.A. and Heatley F. (2004) Polym Int 53:1336–1342

Αναρτημένη

INVESTIGATING STRESS CONSENTRATION AROUND A CIRCULAR NOTCH IN MONOLAYER GRAPHENE/POLYMER MODEL COMPOSITE

E. Bellou[1,2], S. Peloni[1,2], MG. Pastore Carbone[2] , A.C. Manikas[1,2], C. Tsakonas[1,2], C. Pavlou[2], N. Kontis[2] and C. Galiotis[1,2,*]

[1] University of Patras, Chemical Engineering Department, 26504 Patras, Greece
[2] Institute of Chemical Engineering Sciences, Foundation for Research and Technology Hellas
*c.galiotis@iceht.forth.gr

ABSTRACT

Fracture performance is of pivotal implication when it comes to understanding the mechanical properties of any solid material. Crack propagation patterns may fluctuate significantly in the presence of various defect types, such as holes, wrinkles, fissures and lattice defects, as stress concentration is higher close to them[1,2]. Same holds true for graphene, the two dimensional sp^2 hybridized carbon lattice, which is known for its excellent mechanical properties, exhibiting an ultrahigh intrinsic strength of 130 GPa and an elastic modulus of about 1 TPa[3]. To probe the fine features of stress profiles around defects, Raman spectroscopy has proven to be a powerful tool, consequent of its high sensitivity to detect any strain application (tensile/compressive) to graphene[4,5].

Herein, we investigate the stress distribution profile of CVD graphene in close proximity and far from self-inflicted defects, such as holes, with the application of tensile strain. Large size monolayer graphene is synthesized by Chemical Vapor Deposition (CVD) on copper foils and is subsequently transferred on top of PMMA substrates. Next, graphene is punched with a microdrill in order to induce the defective site of examination. The system is then studied, *in-situ*, under tensile strain while acquiring simultaneously Raman mappings in the vicinity and in the far field of the defective area for the sake of comparison. The results indicate that the stress magnitude near the hole is greater than in the non-defective area. These findings are in good agreement with those obtained via finite element analysis and thus is evident that they can pave the way for precise defect engineering of 2D materials.

KEYWORDS: Graphene, Fracture behavior, Stress distribution, Raman spectroscopy

REFERENCES

[1] Wang, S. S. et al. (2016). *ACS Nano* 10, 9831–9839
[2] Zhang P. *et al.* (2014). *Nat. Commun.* 5:3782.
[3] Lee C. et al. (2008). *Science*. 321, 385–388
[4] Mueller N. S. *et al* (2018). *2D Mater.* 5 015016
[5] Tsoukleri G. *et al* (2009). *Small.* 5,21, 2397-2402

Αναρτημένη

STRESS ANALYSIS OF A GRMs REINFORCED CFRP LAMINATE WITH AN OPEN HOLE.

Stella Peloni[1,2], Nikolaos Kontis[1], Panagiotis Nektarios Pappas[1], Nikolaos Koutroumanis[1], Costas Galiotis[1,2,*]
[1]Institute of Chemical Engineering Sciences, Foundation of Research and Technology,Hellas, Platani St., 26504, Patras, Greece.
[2]Deparment of Chemical Engineering, University of Patras, 26504,Patras, Greece
*c.galiotis@iceht.forth.gr

ABSTRACT

Over the past few decades carbon fibre reinforced polymers (CFRPs) have been the subject of extensive research due to their exceptional specific properties and the inherent ability to modify them according to design requirements. Thus, they have been associated with high performances and significant weight savings in a broad range applications. Despite their superiority over homogeneous materials, the susceptibility[1] of CFRP composites to damage has proved to be a critical factor. Specifically, design defects such as open holes, typically incorporated for joining and attachement purposes, can give rise to regions of high stress concentration that can significantly impair their structural integrity. Therefore, the stress distribution at such regions[2] must be determined to ensure the integrity of the structure.

More recently, graphene and related materials (GRMs) have emerged as ideal candidates for the development of more advanced and multifunctional composites. Due to their nanometric size and 2D shape, GRMs possess exceptionally high specific area and low defects, along with high stiffness and strength. Graphene nanoplatelets (GNPs) and reduced graphen oxide (RGO) are forms of GRMs that have demonstrated the potential to enhance the properties of the polymeric matrix, as well as, the interfacial connections of the layers. Thus, CFRPs integrated with GRMs, such as GNPs, could potentially be enhanced not only in terms of their mechanical properties but also mediate the distribution of stresses in geometric discontinuities, such as open holes.

This study investigated the effect of GNPs in the stress concentration around a circular hole[3] of a CFRP laminate. The stress concentration was quantified by using the stress concentration factor *K*, utilizing theoretical[2] and numerical methods, for both neat CFRP and hybrid CFRP. A good agreement between analytical and numerical data was observed for the decay of the stress concentration, which was expressed as a function of the distance from the edge of the notch. In accordance to the latter models, the highest stress concentration factor *K* was predicted for the neat CFRP. The analytical models for the 0.2% w/w and 1% w/w GNPs reinforced CFRPs demonstrated a decrease of 10% and 22%, respectively, while the numerical models a respective reduction of 6% and 13.5%. Thus, it is evident that by adding GNPs in notched CFRPs, the stress concentration can be effectively reduced, leading to an increase of the remaining life of the composite.

KEYWORDS: Composites, stress concentration, notch, GRMs, GNPs reinforced CFRPs

REFERENCES

[1] Vishwas Mahesh, Sharnappa Joladarashi, Satyabodh M. Kulkarni. (2020). *A comprehensive review on material selection for polymer matrix* composites subjected to impact load.
[2] Arjyal BP, Katerelos DG, Filiou C, Galiotis C. (2000). *Measurement and Modeling of Stress Concentration around a Circular Notch.* Vol 40
[3] Tan SC.(1978). *Finite-Width Correction Factors for Anisotropic Plate Containing a Central Opening: I. Approximate Stress Analysis and Fracture Models.* Vol 21

Αναρτημένη

Αύξηση του συντελεστή μετάδοσης θερμότητας σε υπερυδρόφοβες μεταλλικές επιφάνειες μέσω συμπύκνωσης κατά σταγόνες

Π. Σαρκίρης, Κ. Έλληνας, Ε. Γογγολίδης. Ε. Liam Cheuk Wing. Θ. Μηλιώνης
ΕΚΕΦΕ ΔΗΜΟΚΡΙΤΟΣ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Περισσότερο από το 80% της παγκόσμιας παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, βασίζεται στον κύκλο ατμού που χρησιμοποιεί ορυκτά καύσιμα και πυρηνική σχάση. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας να συνεισφέρει στο μεγαλύτερο ποσοστό στις εκπομπές αερίων θερμοκηπίου. Ακόμη και μια μικρή βελτίωση της απόδοσης στην διαδικασία παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, εάν εφαρμοστεί για μεγάλες χρονικές περιόδους, μπορεί να οδηγήσει σε σημαντική μείωση της κατανάλωσης ορυκτών καυσίμων.

Κάτι τέτοιο μπορεί να επιτευχθεί με την αύξηση της απόδοσης αλλαγής φάσης των βιομηχανικών συμπυκνωτών. Τυπικά, η συμπύκνωση σε βιομηχανικούς εναλλάκτες συμβαίνει υπό την μορφή φιλμ νερού (Film Wise Condensation, FWC) πάνω στους ψυχόμενους μεταλλικούς σωλήνες. Αυτό οφείλεται στην εγγενή υδροφιλικότητα των μετάλλων και περιορίζει την απόδοση αλλαγής φάσης και κατά συνέπεια την μετάδοση θερμότητας.

Η ετερογενής συμπύκνωση μπορεί να ενισχυθεί μέσω της συμπύκνωσης του ατμού υπό την μορφή διακριτών σταγόνων οι οποίες απορρίπτονται τακτικά από την επιφάνεια, (Drop Wise Condensation, DWC), αντί να σχηματίζουν ένα συνεχές υγρό φιλμ το οποίο προσθέτει συνεχή θερμική αντίσταση στη διαδικασία συμπύκνωσης και μειώνει την απόδοση της. Η τακτική απόρριψη των σταγόνων στο DWC έχει ως αποτέλεσμα την περιοδική διαθεσιμότητα της επιφάνειας για πυρηνοποίηση νέων σταγόνων κάτι το οποίο ενισχύει σημαντικά τη διαδικασία αλλαγής φάσης. Η συμπύκνωση κατά σταγόνες μπορεί να επιτευχθεί με την αλλαγή της διαβροχής των μεταλλικών επιφανειών των εναλλακτών με τέτοιο τρόπο που η σταγόνα του νερού θα έχει την ελάχιστη επαφή με την επιφάνεια. Αυτή η κατάσταση διαβροχής ονομάζεται υπερυδροφοβικότητα και χαρακτηρίζεται από μεγάλες γωνίες επαφής και χαμηλή υστέρηση. Η υπερυδροφοβικότητα απαιτεί την ύπαρξη κατάλληλης μικρο-νανο-τοπογραφίας σε συνδυασμό με χαμηλή επιφανειακή ενέργεια.

Στην παρούσα εργασία κατασκευάστηκαν υπερυδρόφοβες μικρο/νανο δομημένες επιφάνειες αλουμινίου μέσω χημικής εγχάραξης και εναπόθεσης πλάσματος για την βελτίωση της μετάδοσης θερμότητας σε βιομηχανικούς εναλλάκτες θερμότητας. Οι μικροδομές στην επιφάνεια αλουμινίου κατασκευάστηκαν μέσω εγχάραξης με υδροχλωρικό οξύ ενώ οι νανοδομές προήλθαν από την διαδικασία της βοημιτοποίησης. Η υδροφοβοποίηση των ιεραρχικών αυτών επιφανειών έγινε μέσω της επίστρωσης ενός υδρόφοβου υμενίου μέσω εναπόθεσης πλάσματος C_4F_8. Οι επιφάνειες που προκύπτουν είναι υπερυδρόφοβες με γωνίες επαφής άνω των 170° και υστέρηση γύρω στη 1° ενώ ταυτόχρονα αυξάνουν τον συντελεστή μετάδοσης θερμότητας κατά 225% σε σχέση με μία απλή υδρόφοβη επιφάνεια.

Οι μικροδομές προέκυψαν από υγρή εγχάραξης του αλουμινίου σε διάλυμα υδροχλωρικού οξέος περιεκτικότητας 9.25%. Προκειμένου να αναπτυχθούν ιεραρχικές δομές, οι ήδη μικροδομημένες επιφάνειες εμβαπτίζονται σε βραστό νερό για 5 λεπτά, μία διαδικασία που ονομάζεται βοημιτοποίηση. Κατά την βοημιτοποίηση αναπτύσσονται νανοδομές βοημίτη στην επιφάνεια του αλουμινίου ύψους 150200 nm.

Αναρτημένη

PRENATAL EXPOSURE TO METALS IN THE EXHES COHORT STUDY: AN UNTARGETED METABOLOMICS ANALYSIS

F. Nikiforou[1,2], N. Papaioannou[1,2], C. Gabriel[1,2], S. Karakitsios[1,2,3], D.A. Sarigiannis[1,2,3]

[1] Aristotle University of Thessaloniki, Department of Chemical Engineering, Environmental Engineering Laboratory, University Campus, Thessaloniki 54124, Greece

[2] HERACLES Research Center – KEDEK, Aristotle University of Thessaloniki, Greece

[3] Environmental Health Engineering, Institute of Advanced Study, Palazzo del Broletto -Piazza della Vittoria 15, 27100 Pavia, Italy

* sarigiannis@auth.gr

ABSTRACT

Mapping the human exposome becomes a challenge as it is constantly changing and varies according to the stage of an individual's life. However, exposome studies could make us understand the connection between environmental exposure and human health and help us discover the causes of various diseases. In the framework of the EU project HEALS we developed a multi-disciplinary and holistic approach to access prenatal exposure to metals and gain insight into their early childhood development effects. The present study is an untargeted metabolomics analysis. It was applied on 173 plasma samples of pregnant women at delivery collected in the HEALS pilot European Exposure and Health Examination Survey (EXHES). The metabolic profile analysis was performed using ultra-high-performance liquid chromatography-high resolution mass spectrometry (UPLC-HRMS). The data pre-processing was carried out using the Bioconductor R - based packages XCMS and CAMERA. Then, the identification of the detected metabolites was performed, followed by the pathway analysis, using the Mass Profiler Professional platform of GeneSpring v.14.9 software. Out of the 2415 detected metabolites, the metabolite identification results pointed out that the total number of annotated metabolites in the plasma samples was 740. The total number of the pathways in which the detected metabolites are involved was 190. Finally, the results from the pathway analysis revealed the association between plasma biomarkers, such as citric acid, L-tyrosine, L-glutamine and L-phenylalanine and prenatal exposure to lead (Pb), copper (Cu), manganese (Mn), mercury (Hg), cadmium (Cd) and arsenic (As). Subsequently, the metabolic pathways mostly associated with exposure to metals were the TCA cycle, L-tyrosine biosynthesis, glucose homeostasis and purine metabolism. These metabolites have been found to be associated with adverse health outcomes, such as neurodevelopmental disorders in children, decreased levels of thyroid hormones and breast cancer development, as well as with mechanisms associated with multiple endpoints such as elevated oxidative stress. In conclusion, this study is of particular importance for environmental health; it provides useful insights into the related mechanisms of toxicity of metals and their impact on the human metabolome. This information, combined with other omics technologies, could contribute to developing new methods for precise prevention and public health protection.

KEYWORDS: Prenatal exposure to metals, Metabolomics, Untargeted metabolomics analysis, Environmental health

Προφορική

ΑΝΑΛΥΤΙΚΟΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΔΙΑΔΟΤΗ ΤΗΣ ΑΠΟΣΒΕΣΤΙΚΗΣ ΚΒΑΝΤΙΚΗΣ ΘΕΩΡΙΑΣ φ^4 ΕΩΣ ΚΑΙ ΟΡΟΥΣ ΤΡΙΤΗΣ ΤΑΞΗΣ, ΜΕΣΩ ΤΗΣ ΘΕΡΜΟΔΥΝΑΜΙΚΗΣ ΕΚΤΟΣ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑΣ

Π.Β. Αλατάς[1], Β.Γ. Μαυραντζάς[1,2,*], H.C. Öttinger[3]

[1]Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Πατρών & Ινστιτούτο Επιστημών Χημικής Μηχανικής, GR 26504, Πάτρα, Ελλάδα

[2]Particle Technology Laboratory, Department of Mechanical and Process Engineering, ETH Zürich, CH-8092 Zürich, Switzerland

[3]Polymer Physics, Department of Materials, ETH Zürich, CH-8093 Zürich, Switzerland

*vlasis@chemeng.upatras.gr, vlasiosm@mat.ethz.ch

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στις κβαντικές θεωρίες πεδίου, τα διαγράμματα Feynman αναπαριστούν εικονικά την αλληλεπίδραση στοιχειωδών σωματιδίων. Στα διαγράμματα αυτά περιλαμβάνονται κλειστοί βρόγχοι που αντιστοιχούν σε ολοκλήρωση πάνω σε όλους τους πιθανούς συνδυασμούς ενέργειας και ορμών των εικονικών σωματιδίων, τα οποία ταξιδεύουν στο χωροχρονικό συνεχές, οδηγώντας συχνά σε απειρισμούς. Για να αντιμετωπιστούν αυτοί οι απειρισμοί, είναι αναγκαία η επανακανονικοποίηση των παραμέτρων της θεωρίας [1-3].

Πίσω από την επανακανονικοποίηση βρίσκεται το πρόβλημα της κατάλληλης εξάλειψης βαθμών ελευθερίας έτσι ώστε να γεφυρωθούν περιγραφές σε διαφορετικές κλίμακες μήκους και χρόνου. Η θερμοδυναμική εκτός ισορροπίας προσφέρει μια εναλλακτική προσέγγιση στο πρόβλημα της χρονικής εξέλιξης ενός ανοιχτού κβαντικού συστήματος μέσω της διατύπωσης μιας χρονομεταβαλλόμενης καταστατικής εξίσωσης για τον πίνακα πυκνότητας πιθανοτήτων (density matrix) του συστήματος, η οποία εμπεριέχει αντιστρεπτές και μη αντιστρεπτές συνεισφορές [4, 5]. Ειδικά οι μη αντιστρεπτές διεργασίες εισάγουν μηχανισμούς αποσβεστικής εξομάλυνσης των όρων που είναι υπεύθυνοι για τους απειρισμούς και έτσι συνεισφέρουν τα μέγιστα στη σωστή συμπεριφορά της θεωρίας.

Στην παρούσα εργασία γίνεται η εφαρμογή μιας τέτοιας προσέγγισης στην περίπτωση της απλούστερης δυνατής κβαντικής θεωρίας πεδίου, της θεωρίας φ^4, που περιγράφει την ταυτόχρονη αλληλεπίδραση τεσσάρων κβαντικών βαθμωτών σωματιδίων στο χωρόχρονο. Στόχος είναι ο αναλυτικός υπολογισμός του διαδότη (propagator) έως και όρους τρίτης τάξης του διαταρακτικού αναπτύγματος ως προς την παράμετρο αλληλεπίδρασης, και η εξαγωγή των διαγραμμάτων Feynman [6]. Οι υπολογισμοί πραγματοποιήθηκαν τόσο αναλυτικά όσο και με την ανάπτυξη ενός ισχυρού συμβολικού κώδικα λόγω της πολυπλοκότητας των πράξεων.

Βρέθηκε ότι η τρίτης τάξης συνεισφορά οδηγεί σε τρεις τύπους διαγραμμάτων Feynman με σαφώς καθορισμένη κατεύθυνση χρόνου. Στο όριο μηδενικής τριβής, τα αποτελέσματα ταυτίζονται με εκείνα της κλασσικής Λαγκρανζιανής προσέγγισης. Η επανακανονικοποίηση της έκφρασης που απορρέει για τον διαδότη επιτυγχάνεται με κατάλληλη επιλογή των παραμέτρων της αποσβεστικής θεωρίας, καταλήγοντας σε μία νέα έκφραση η οποία, απουσία τριβής, δεν εμφανίζει απειρισμούς. Ένα πολύ σημαντικό αποτέλεσμα είναι ότι, από τον συνδυασμό όρων δευτέρας και τρίτης τάξης στον διαδότη, στο όριο των μεγάλων χρόνων, η θεωρία επαληθεύει την τιμή της κρίσιμης σταθεράς σύζευξης συναρτήσει του αριθμού των χωρικών διαστάσεων, γεγονός που επιδεικνύει τη δύναμη της νέας, αποσβεστικής προσέγγισης αλλά και των νέων υπολογιστικών εργαλείων που αναπτύχθηκαν στα πλαίσια της παρούσας εργασίας.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Θερμοδυναμική εκτός ισορροπίας, Διαγράμματα Feynman, Κβαντικές θεωρίες πεδίου, Συμβολικός υπολογισμός, Διαδότης

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Wilson, K.G., & Kogut, J. (1974). *Physics Reports.* 12(2):75-199.
[2] Peskin, M.E., & Schroeder, D.V. (1995). *An Introduction to Quantum Field Theory*. Perseus Books, Reading, MA.
[3] Weinberg, S. (2005). *The Quantum Theory of Fields, Volume 2: Modern Applications*. Cambridge University Press.
[4] Öttinger, H.C. (2018). *A Philosophical Approach to Quantum Field Theory*. Cambridge University Press.
[5] Öttinger, H.C. (2009). *Phys. Rev. E*. 79(2):021124.
[6] Alatas, P.V., Mavrantzas, V.G., & Öttinger, H.C. (2021). *Phys. Rev. D*. 104(7):076007.

Αναρτημένη

HUMAN BIOMONITORING SURVEY IN GREECE

C. Gabriel[1,2], V. Dzhedzheia[1,2], M. Maroulis[3], N. Papaioannou[1,2], M. Perikli[1,2,3], S. Karakitsios[1,2], D. Sarigiannis[1,2,4]

[1] HERACLES Research Center – CIRI, Aristotle University of Thessaloniki, Greece

[2] Environmental Engineering Laboratory, Department of Chemical Engineering, Aristotle University of Thessaloniki, Greece

[3] Modern Analytics, Testing Laboratories, Thessaloniki, Greece

[4] Environmental Health Engineering, School for Advanced Study IUSS, Pavia, Italy

*sarigiannis@auth.gr

ABSTRACT

The presence of chemical pollutants in our environment is everywere and part of our modern way of life. Some of these chemicals are hazardous and pose risks to human health. To assess the potential health risks, a good understanding of exposure is needed, next to the toxic potency of the chemicals. Human biomonitoring (HBM) is an important tool to measure the concentration of chemicals present in the human body.

The CROME study (Cross-Mediterranean Environment and Health Network) collected samples in Greece (Thessaloniki) between July 2020 and March 2021 during the covid-19 pandemic. The CROME study was initiated as a parent-children cohort investigating the levels of environmental pollutants and biochemical markers of exposure. Participants were invited through bilateral meetings and word of mouth as due to the covid-19 pandemic the initial planning, i.e. to take place through the school structures was not feasible. The CROME study includes the recruitment of children and adolescents as well as the whole of their family and parents. For children the ages were between 6-11, adolescents between 12-18 and the adults in the study were from 19-68 years. A total of 560 participants were recruited. Furthermore, participants had to live in Thessaloniki for the last 3 years to be included. From CROME, 161 children and 150 teenagers were included in the HBM4EU survey, where 200 adults had provided their samples for exposure biomarker analysis, in order to complete the puzzle with the corelations among the family members. Blood samples have been collected for selected children (N = 55), teenagers (N = 52) and adults (N= 80).

In total, the levels in human biofluids for the following exposure biomarkers have been quantified: 15 phthalate metabolites: MEP, MBzP, MiBP, MnBP, MCHP, MnPeP, MEHP, 5OH-MEHP, 5oxo-MEHP, 5cx-MEPP, MnOP, OH-MiNP, cx-MiNP, OH-MiDP, cx-MiDP; 2 DINCH metabolites: OH-MINCH and cx-MINCH; 10 BFRs: TBBPA, DBDPE, 2,4,6-TBP, BDE-47, BDE-153, BDE-20, DP-syn, DP-anti, α-HBCD, γ-HBCD; 12 medium and long-chain PFAS: PFPeA, PFHxA, PFHpA, PFOA, PFNA, PFDA, PFUnDA, PFDoDA, PFBS, PFHxS, PFHpS and sum of all isomers PFOS.

KEYWORDS: Human biomonitoring, CROME cohort, phthalates, Hexamoll® DINCH

Προφορική

ΥΔΡΟΛΥΣΗ ΑΜΥΛΟΥ ΠΡΟΕΡΧΟΜΕΝΟ ΑΠΟ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΕΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΠΑΤΑΤΑΣ ΜΕ ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΙΑ FENTON ΩΣ ΠΡΟΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΑΝΑΕΡΟΒΙΑΣ ΧΩΝΕΥΣΗΣ

Δ. Θεοδόση-Παλιμέρη[1], Μ. Μπονάτσος[1], Α. Γ. Βλυσίδης[1], Α. Α. Βλυσίδης[1,2,*]

[1] School of Chemical Engineering, National Technical University of Athens, Athens, 15780, Greece

[2] School of Chemical and Environmental Engineering, Technical University of Crete, Chania, 73100, Greece

* avlysidis@isc.tuc.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Τα υγρά απόβλητα που παράγονται από τις βιομηχανίες επεξεργασίας πατάτας περιέχουν συνήθως υψηλές συγκεντρώσεις αμύλου. Η παρουσία του τελευταίου σε μια μονάδα βιολογικού καθαρισμού δυσκολεύει τη διαδικασία αποδόμησης λόγω της χαμηλής βιοαποδομησιμότητάς του, που προκαλείται από τη φύση της δομής του [1]. Ως αποτέλεσμα, το άμυλο, συσσωρεύεται στις μονάδες καταστρέφοντας το βιομηχανικό εξοπλισμό. Στόχος της συγκεκριμένης μελέτης είναι να προτείνει ένα ολοκληρωμένο σχέδιο επεξεργασίας το οποίο αποτελείται από μια χημική οξείδωση και μια διαδικασία αναερόβιας χώνευσης. Αρχικά, η χημική οξείδωση εφαρμόζεται στο άμυλο με τη χρήση αντιδραστηρίων Fenton προκειμένου αυτό να αποτελέσει κατάλληλο υπόστρωμα για το στάδιο της αναερόβιας χώνευσης που έπεται. Ο σίδηρος που προστίθεται κατά την οξείδωση, επιδρά θετικά στη διαδικασία της αναερόβιας χώνευσης αφού επηρεάζει τη μικροβιακή δραστηριότητα, την μεθανογόνο απόδοση και την διαδικασία κοκκοποίησης αναερόβιας λάσπης [2]. Το παραγόμενο μεθάνιο θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί για τις ενεργειακές απαιτήσεις της βιομηχανίας. Κατά την όξινη υδρόλυση, πραγματοποιούνται πειράματα παραγοντικού σχεδιασμού ώστε να βρεθούν οι βέλτιστες συγκεντρώσεις $FeSO_4*7H_2O$, H_2O_2, χρόνου και θερμοκρασίας. Η απόδοση της υδρόλυσης ερμηνεύεται μέσω του TOC (g/L) και των ολικών υδατανθράκων (g/L) στο διαλυτό επεξεργασμένο απόβλητο. Στη συνέχεια, εξετάζεται και η κινητική της υδρόλυσης του αμύλου. Προκειμένου να ερμηνευθεί η ικανότητα του υδρολυμένου αμύλου να βιοαποδομηθεί στην αναερόβια χώνευση, αυτό τροφοδοτείται σε βιοαντιδραστήρα διαλείποντος έργου που περιέχει αναερόβια κοκκώδη λάσπη. Η μεθανογόνος δραστικότητα της λάσπης προσδιορίζεται μέσω του ρυθμού παραγωγής μεθανίου σε μονάδες g-CH_4/g-VSS. Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι στην περιοχή σχεδιασμού του πειράματος, η υδρόλυση αμύλου μπορεί να φτάσει το 99,5% όταν οι συνθήκες του πειράματος είναι: θερμοκρασία 70^{0}C, χρόνος 3 h, $FeSO_4*7H_2O$ 1 g και H_2O_2 0,85 mL 50% w/w. Συμπερασματικά, ο ρυθμός παραγωγής μεθανίου κρίνεται πολύ ικανοποιητικός και η ειδική μεθανογόνος δραστικότητα προσεγγίζει παρόμοιες τιμές με αυτές που λαμβάνονται από την κατανάλωση οξικού οξέος ως υπόστρωμα στον αντιδραστήρα διαλείποντος έργου. Η διαδικασία δείχνει ότι η παραγωγή ενέργειας από υδρολυμένο άμυλο μέσω αναερόβιας χώνευσης μετά από οξείδωση με αντιδραστήρια Fenton, είναι αποτελεσματική.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Αξιοποίηση βιομηχανικών παραπροϊόντων, άμυλο, χημική οξείδωση, αντιδραστήρια Fenton, αναερόβια χώνευση

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] J. Li, M. Zhou, F. Cheng, Y. Lin, L. Shi, and P. X. Zhu, (2020). *Mater. Today Commun.*, 22: 100-793.

[2] G. Baek, J. Kim, and C. Lee, (2019). *Renew. Sustain. Energy Rev.*, 113: 109-282.

Αναρτημένη

A NEW HUMAN BIOMONITORING STUDY IN GREEK PREGNANT WOMEN IN THE FRAME OF HBM4EU-MOM STUDY EXPLORING THE MERCURY EXPOSURE

A. Chatzimpaloglou[1,2], C. Gabriel[1,2], A. karakoltzidis[1,2], S. Karakitsios[1,2], D.A. Sarigiannis[1,2,3]
[1]HERACLES Research Center – CIRI, Aristotle University of Thessaloniki, Greece
[2]Environmental Engineering Laboratory, Department of Chemical Engineering, Aristotle University of Thessaloniki, Greece
[3]Environmental Health Engineering, School for Advanced Study IUSS, Pavia, Italy
* sarigiannis@auth.gr

ABSTRACT

Mercury and its compounds are toxic and placed among the most important substances of global importance. Toxicity depends on mercury compounds, route of exposure and duration. The European population is mostly exposed to organic mercury (mercury-MeHg monomers) due to fish consumption; while exposure to inorganic and elemental mercury is largely associated with dental amalgams, accidental spills of elemental mercury, and food produced in contaminated sites.

Previous studies have shown that mercury levels in European population are higher in countries with higher fish consumption. However, because of the provided beneficial nutrients, fish are an essential component of the human diet. In order to reduce exposure and avoid adverse health effects, it is extremely important to balance the risks and benefits of eating fish, especially in vulnerable groups such as pregnant women.

Most European countries do not have official guidelines for the consumption of fish during pregnancy, and even if these guidelines exist, they are often not communicated to women in an appropriate way. As such, under the European Human Biomonitoring Initiative (HBM4EU) an intervention study – HBM4EU-MOM – is being developed in five European countries with high fish consumption (Cyprus, Greece, Iceland, Portugal, Spain) to help pregnant women reduce prenatal exposure, while ensure the nutritional benefits of fish by developing and raising awareness of specific recommendations for fish consumption during pregnancy.

This presentation will highlight the work performed, including the harmonized development of the intervention and support materials to be implemented in Greece, one of the afforemention countries. Preliminary results on the implementation of the developed intervention and its evaluation using Human Biomonitoring will be also presented.

This work is funded under HBM4EU and has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 733032.

KEYWORDS: MeHg, Pregnat women, Intervention, Fish consumption

Αναρτημένη

ΑΠΟΤΟΞΙΚΟΠΟΙΗΣΗ ΣΤΡΑΓΓΙΣΜΑΤΩΝ ΜΕ ΠΡΟΣΘΗΚΗ ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΙΩΝ FENTON ΚΑΙ ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΒΙΟΑΠΟΔΟΜΗΣΙΜΟΤΗΤΑΣ ΤΟΥΣ ΜΕ ΑΝΑΕΡΟΒΙΑ ΧΩΝΕΥΣΗ

Δ. Θεοδόση-Παλιμέρη[1], Λ. Μαραγκουδάκη[1], Α. Γ. Βλυσίδης[1], Α. Α. Βλυσίδης[1,2,*]

[1]School of Chemical Engineering, National Technical University of Athens, Athens, 15780, Greece

[2]School of Chemical and Environmental Engineering, Technical University of Crete, Chania, 73100, Greece

*avlysidis@isc.tuc.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η υγειονομική ταφή απορριμάτων θεωρείται η πιο ευρέως εφαρμοσμένη μέθοδος διαχείρισης αστικών στερεών απορριμμάτων. Ωστόσο, μία από τις συνέπειες αυτής της ξεπερασμένης τεχνολογίας διαχείρισης στερεών αποβλήτων είναι η παραγωγή στραγγισμάτων με υψηλή περιεκτικότητα σε τοξικές ενώσεις και υψηλή συγκέντρωση COD, τα οποία δεν μπορούν να υποστούν αποτελεσματική επεξεργασία με συμβατικές μεθόδους επεξεργασίας λυμάτων [1]. Στη συγκεκριμένη μελέτη, η οξείδωση Fenton προτείνεται ως μέσο αποτοξικοποίησης των στραγγισμάτων και η επιτυχία της προσδιορίζεται με βάση την απομάκρυνση του ρυπαντικού φορτίου και την βιοαποδομησιμότητα των οξειδωμένων λυμάτων. Πραγματοποιήθηκε πείραμα παραγοντικού σχεδιασμού λαμβάνοντας υπόψη τις εξής παραγοντικές παραμέτρους: H_2SO_4 97% w/v (mL/L), $FeSO_4*7H_2O$ (g/L), H_2O_2 50% w/v (mL/L). Ως μέτρο για τον προσδιορισμό της αποτοξικοποίησης επιλέγεται το COD (mg/L) και η δραστικότητα της αναερόβιας λάσπης (mL βιοαερίου/g VSS-ημέρα). Συγκεκριμένα για την δραστικότητα, χρησιμοποιούνται ειδικοί αναερόβιοι αντιδραστήρες διαλείποντος έργου και τροφοδοτούνται με τα χημικά οξειδωμένα στραγγίσματα. Επιπλέον, πραγματοποιείται κοκκομετρική ανάλυση της αναερόβιας λάσπης ώστε να μελετηθεί η αντίδραση Fenton στη διαδικασία κοκκοποίησης της λάσπης. Σύμφωνα με το μοντέλο πρόβλεψης, το θειικό οξύ είναι ο πιο σημαντικός παράγοντας για τη μείωση του οργανικού φορτίου. Στην περιοχή σχεδιασμού του πειράματος, η μέγιστη απόδοση στην απομάκρυνση COD είναι 47% όταν οι βέλτιστες συγκεντρώσεις είναι 2,58 mL H_2SO_4/L, 0,5 g $FeSO_4*7H_2O$/L και 0,4 mL H_2O_2/L. Σχετικά με τη δραστικότητα της λάσπης, το $FeSO_4*7H_2O$ φαίνεται να έχει θετική επίδραση στον ρυθμό παραγωγής βιοαερίου και οι συγκεντρώσεις που αφορούν στη μέγιστη δραστικότητα είναι 2,22 mL H_2SO_4/L, 1,5 g $FeSO_4*7H_2O$ και 1,2 mL H_2O_2/L. Συμπερασματικά, η χημική οξείδωση με αντιδραστήρια Fenton, φαίνεται να είναι ένας αρκετά αποδοτικός τρόπος αποτοξικοποίησης στραγγισμάτων.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Στραγγίσματα, Αντιδραστήρια Fenton, Δραστικότητα λάσπης, Αποτοξικοποίηση.

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Deng, Y., & Englehardt, J. D. (2006). *Water Research*. 40 (20): 3683–3694

Αναρτημένη

ΕΘΕΛΟΝΤΙΣΜΟΣ ΩΣ ΒΙΩΜΑΤΙΚΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΣΤΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ, ΕΝΕΡΓΟΙ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ΟΙ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΟΙ ΕΝΕΡΓΟΙ ΠΟΛΙΤΕΣ

Ν. Καψής[1], Μ. Βλαχογιάννης[1], Ε. Τσακνάκη[1], Β. Στιβανάκης[1]*,S.Brosda1**
[1]Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Πατρών, Τ.Κ 26504, Πάτρα, Ελλάδα
(*vstivanakis@chemeng.upatras.gr)
(**brosda@chemeng.upatras.gr)

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

"Εθελοντισμός είναι η πρόθυμη δέσμευση ενός ατόμου να εργαστεί χωρίς αμοιβή για ένα καθορισμένο ή αόριστο χρονικό διάστημα για το γενικό καλό της κοινωνίας".

Πολλές εθελοντικές οργανώσεις δραστηριοποιούνται παγκοσμίως και παράγουν σημαντικό έργο. Σε χώρες με ανεπτυγμένη εθελοντική συνείδηση, όπως ο Καναδάς, η Ολλανδία, το Ηνωμένο Βασίλειο και η Γαλλία, εξοικονομούνται σημαντικά ποσά και ο αριθμός των ενεργών εθελοντών κυμαίνεται από 15-30% του πληθυσμού. Στην Ελλάδα το ποσοστό είναι από τα πιο χαμηλά στην Ευρωπαϊκή Ένωση ιδίως για νέους 15-24 ετών. Ενώ στις περισσότερες Ευρωπαικές χώρες η οικονομική αξία της εθελοντικής δράσης είναι 3-5% του ΑΕΠ, ενώ στην Ελλάδα είναι μικρότερο του 0.1%.[]

Οι φοιτητές του τμήματος Χημικών Μηχανικών του Πανεπιστημίου Πατρών («CheerUP») θέλοντας να αλλάξουν αυτήν την εικόνα, ίδρυσαν την εθελοντική ομάδα το 2017 με κύριες δραστηριότητες την αναδιαμόρφωση των εσωτερικών και εξωτερικών χώρων του τμήματος και την περιβαλλοντική ευαισθητοποίηση των φοιτητών. Στην συνέχεια ανέπτυξαν και δράσεις ενημέρωσης πρωτοετών, προβολής του τμήματος και ανάδειξης ζητημάτων της σχολής. Στην διάρκεια της πανδημίας πήραν πρωτοβουλίες που τους ανέδειξαν σε πρωτοπόρους στην εφαρμογή επιτυχημένης διαδικτυακής εκπαίδευσης

Αυτή η επιτυχία οδήγησε με πρυτανική απόφαση στην ίδρυση κεντρικής Εθελοντικής Ομάδας («Έθεξις») το Σεπτέμβριο του 2020 για την διάδοση του εθελοντισμού σε όλες τις Σχολές του ΠΠ. Μέσα από τις δράσεις οι φοιτητές αναβαθμίζουν την ποιότητα ζωής τους εντός της πανεπιστημιακής κοινότητας όσο και εκτός, δημιουργώντας τις συνθήκες για να εξελιχθούν σε ενεργούς συνειδητοποιημένους πολίτες και επιστήμονες. Ο εθελοντισμός, πέραν από την πολύπλευρη προσφορά του στην πανεπιστημιακή κοινότητα και την κοινωνία, αποτελεί μια διαδικασία συνεχούς αυτοβελτίωσης. Ο εθελοντής βιώνει τον σεβασμό στο απειλούμενο περιβάλλον την συνεργατικότητα στην παιδεία και της ανιδιοτελούς προσφοράς στην κοινωνία. Με γνώμονα τα παραπάνω, η ομάδα δραστηριοποιείται σε 3 κατευθύνσεις : την κοινωνική προσφορά (αιμοδοσίες, παροχή ανθρώπινου δυναμικού σε καταστάσεις έκτακτης ανάγκης κ.α.), την προστασία του περιβάλλοντος (δενδροφυτεύσεις, προστασία χλωρίδας και πανίδας κ.α.) και την επαγγελματική ηθική των μελλοντικών επιστημόνων στην κοινωνία. Η συμμετοχή των φοιτητών στην μορφοποίηση της Πανεπιστημιούπολης στα διαδυκτιακά και στα βιωματικά Σεμινάρια (2021) αθροιστικά ξεπέρασε τους 300.

Σήμερα υπάρχουν εθελοντές από 12 τμήματα στο Π.Π. και πραγματοποιούνται συνήθως κοινά προγράμματα από 5 ομάδες. Διαφαίνεται τελικά μια νέα κοινή αντίληψη με την δυναμική των ομάδων που λειτουργούν ότι προάγεται η επικοινωνία μεταξύ διαφορετικών γνωστικών πεδίων πράγμα που δημιουργεί πληρέστερη γνώση.

Ποσοτικά, εκτιμήσαμε, ότι για το 2021 χρειάστηκαν 500 περίπου άνθρωπο-ημέρες βιωματικής εκπαίδευσης και κοινωνικής προσφοράς. Ακόμα χρειάστηκαν 1.200 ώρες εθελοντικής εργασίας οι οποίες αφορούσαν τον προγραμματισμό και την προετοιμασία του συνόλου των δράσεων που υλοποιήθηκαν.[2]

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: εθελοντισμός, ενεργός φοιτητής, ενεργός πολίτης, δυναμική ομάδων, περιβάλλον, κοινωνία

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Ο. Καμινιώτη, "Εθελοντισμός Στην Ελλάδα: Υπάρχουσα Κατάσταση Και Προτάσεις" (ΕΘΝΙΚΟ ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ & ΑΝΘΡΩΠΙΝΟΥ ΔΥΝΑΜΙΚΟΥ, 2020).

[2] Απολογισμός Δράσεων Εθελοντικής Ομάδας Έθεξις 2020-2021

Προφορική

ASSESSMENT OF CFD AND ML MODELLING STRATEGIES FOR INDUSTRIAL-SCALE CVD REACTORS

P. Papavasileiou[1,2,*], E. D. Koronaki[1,2], G. Pozzetti[3], M. Kathrein[3], C. Czettl[4], S. P. A. Bordas[2], A. G. Boudouvis[1]

[1]School of Chemical Engineering, National Technical University of Athens, 9 Heroon Polytechniou str., Zographos Campus, 15780, Attiki, Greece

[2]Faculty of Science, Technology and Medicine, University of Luxembourg, Maison du Nombre, 6 Avenue de la Fonte, Esch-sur-Alzette, L-4364, Luxembourg

[3]CERATIZIT Luxembourg S.à r.l., L-8201 Mamer, Luxembourg

[4]CERATIZIT Austria GmbH, A-6600 Reutte, Austria

*paris.papavasileiou@uni.lu

ABSTRACT

In this work a comparison between a Computational Fluid Dynamics (CFD) model and various machine learning (ML) approaches, is presented and assessed for predicting the behavior of an industrial-scale Chemical Vapor Deposition (CVD) reactor used for the coating of cutting tool inserts. The developed CFD model is two-dimensional, time-dependent, includes the transport of mass, momentum, and chemical species, while also incorporating the relevant chemical reactions. Based on the information given by the available production data, various ML regression models have been trained for predicting the produced coatings' thickness. The developed models are compared based on their accuracy, interpretability, and computational cost. The latter is highly important since it is one of the main criteria for implementing such models in everyday production.

The modeled industrial-scale CVD reactor consists of 40-50 perforated trays stacked one on top of the other. Cutting tool inserts of varying geometries are placed on these trays and are coated by a mixture of gas reactants. The gas reactant mixture enters the reactor chamber via perforations on a rotating tube. The reactor geometry (or set-up) changes on a run-to-run basis since the number and geometry of the coated inserts (and the respective trays where they are placed on) vary from run to run. Therefore, conceptually, there is no single model for this production process, since every day, in every run, the geometry and consequently, the computational domain, is completely different, based on the production schedule.

Due to the high variability of the reactor geometry, the proposed CFD model is sufficiently and appropriately simplified. This way it allows for accurate coating thickness predictions at a reasonable computational cost. Coating thickness predictions are also the output of the trained ML regression models. These models utilize several inputs, including but not limited to the production recipe, cutting tool geometry, tray geometry, and year of production. While the implemented tree-based regressors (decision trees, random forests, xgboost) outperform other ML methods while also being more interpretable, they are still unable to provide the same insight as CFD into the interplay of the several complex chemical and physical phenomena occurring inside a CVD reactor.

KEYWORDS: CVD, CFD, Machine Learning, Industrial-scale Reactor modelling

REFERENCES

[1] Hochauer, D., Mitterer, C., Penoy, M., Puchner, S., Michotte, C., Martinz, H.P., Hutter, H., Kathrein, M. (2012). *Surf. Coat. Technol.* 206 (23): 4771–4777.

Προφορική

ΣΥΝΘΕΣΗ ΥΔΡΟΦΟΒΩΝ ΑΙΘΟΞΥΛΙΩΜΕΝΩΝ ΟΥΡΕΘΑΝΩΝ (HEUR) ΧΩΡΙΣ ΧΡΗΣΗ ΔΙΑΛΥΤΩΝ. Ο ΡΟΛΟΣ ΤΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΤΗΣ ΔΙΕΡΓΑΣΙΑΣ ΠΟΛΥΜΕΡΙΣΜΟΥ ΠΟΥ ΚΑΘΟΡΙΖΟΥΝ ΤΗΝ ΔΟΜΗ ΚΑΙ ΡΕΟΛΟΓΙΚΗ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑ ΤΟΥ ΠΡΟΪΟΝΤΟΣ

Ι. Τζώρτζη[1], Α. Μπάμπούλη[2], Χ. Χουστουλάκη[1], Κ. Ζέρβα[1], Τ. Van Gerven[2], Γ. Στεφανίδης[1,*]

[1]ΕργαστήριοΤεχνικής Χημικών Διεργασιών, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Σχολή Χημικών Μηχανικών, Ηρώων Πολυτεχνείου 9, 15780, Πολυτεχνειούπολη Ζωγράφου

[2]Department of Chemical Engineering, Process Engineering for Sustainable Systems, Katholieke Universiteit Leuven, Celestijnenlaan 200F, B-3001 Heverlee, Belgium

* Email: gstefani@mail.ntua.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Οι τροποποιημένες υδρόφοβες αιθοξυλιωμένες ουρεθάνες (HEUR) αποτελούν μια κατηγορία ουρεθανών που αξιοποιείται ως πρόσθετο σε υδατοδιαλυτά μείγματα για την τροποποίηση της ρεολογικής τους συμπεριφοράς. Η εκτεταμένη χρήση τους, ειδικά στη βιομηχανία χρωμάτων και επικαλύψεων, έχει δημιουργήσει την ανάγκη για παραγωγή πολυμερών HEUR με τις κατάλληλες ρεολογικές ιδιότητες, χωρίς τη χρήση διαλυτών, λόγω οικονομικών και περιβαλλοντικών περιορισμών. Ωστόσο, παρόλο το αυξημένο βιομηχανικό ενδιαφέρον για την σύνθεση των HEUR, η βιβλιογραφία παρουσιάζεται ελλιπής ως προς την πειραματική μελέτη της επίδρασης των συνθηκών αντίδρασης αλλά και της στοιχειομετρίας των αρχικών μονομερών στις ιδιότητες του παραγόμενου HEUR. Στόχος λοιπόν της εργασίας αυτής είναι η μελέτη της επίδρασης των συνθηκών αντίδρασης στην έκταση του πολυμερισμού και την ρεολογική συμπεριφορά του HEUR το οποίο συντίθεται από την αντίδραση της πολυόλης PEG (8000g/mol) με το διισοκυάνιο (HMDI) και την 1-οκτανόλη που αντιδρά με τα άκρα της πολυμερικής αλυσίδας. Η μελέτη αυτή κατέδειξε ότι η περιεχόμενη υγρασία της πολυόλης επηρεάζει σημαντικά το βαθμό πολυμερισμού λόγω ενεργοποίησης παράπλευρων αντιδράσεων αλλά και την ρεολογίκη συμπεριφορά των υδατικών διαλυμάτων τους υποδεικνύοντας την αναγκαιότητα αφύγρανσης της πολυόλης. Η θερμοκρασία της αντίδρασης αλλά και η ταχύτητα ανάδευσης εχουν σημαντική επίδραση στο ρυθμό ανάπτυξης του μοριακού βάρους αλλά όχι στην τελική τιμή του. Αντιθέτως, η ποσότητα του HMDI και της οκτανόλης επηρεάζουν σημαντικά το ρυθμό ανάπτυξης, την τελική τιμή του μοριακού βάρος του HEUR αλλά και τις ρεολογικές του ιδιότητες. Τέλος, στη μελέτη αυτή αποδεικνύεται πως το φαινόμενο Weissenberg (το οποίο ενισχύεται από την ανάπτυξη του ιξώδους του παραγόμενου πολυμερους) αποτελέι καθοριστικό παράγοντα για τη διαμόρφωση του εύρους του μοριακού βάρους του HEUR που είναι δυνατό να επιτευχθεί μέσω του σταδιακού πολυμερισμού χωρίς διαλύτη.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: HEUR, Τροποποιητής Ρεολογίας, Σταδιακός Πολυμερισμός, Συνθήκες Αντίδρασης, Στοιχειομετρική αναλογία μονομερών

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] B. Quienne, J. Pinaud, J.-J. Robin, and S. Caillol. (2020) ,*Macromolecules.* 53 (16) : 6754–6766
[2] B. Quienne, J. Pinaud, J.-J. Robin, and S. Caillol. (2020) ,Macromolecules. 53 (16) : 6754–6766
[3] W. D. Emmons, H. Valley, T. E. Stevens, and Ambler (1978) United Sates Patent number 4.079.028
[4] A.M. Heintz , D. J. Duffy, S. L. Hsu, W. Suen, W. Chu, and C. W. Paul (2003) Macromolecules,36(8) : 2695–2704
[5]T.Ando (1993) Polym. J., 25(11) : 1207–1209
[6] J. Winters et al. (2021) , Green Chem. 23 (3) : 1228–1239

Αναρτημένη

UNTARGETED METABOLOMICS PROFILING IN PREGNANT WOMEN REVEALS NUMEROUS METABOLIC PATHWAYS DISORDERS

T. Papageorgiou[1,2], N. Papaioannou[1,2], C. Gabriel[1,2], L. Fabbri[4,5,6], M. Gallego[4,5,6], L. Maitre[4,5,6], S. Lyon-Caen[7], C. Philippat[7], B. Granum[8], M. Casas[4,5,6], M. Vrijheid[4,5,6], S. Karakitsios[1,2], K. Audouze[9,10], D. Sarigiannis[1,2,3]*

[1] Environmental Engineering Laboratory, Department of Chemical Engineering, Aristotle University of Thessaloniki, Greece
[2] HERACLES Research Center – CIRI, Aristotle University of Thessaloniki, Greece
[3] Environmental Health Engineering, School for Advanced Study IUSS, Pavia, Italy
[4] ISGlobal, Barcelona, Spain
[5] Universitat Pompeu Fabra (UPF), Barcelona, Spain
[6] Consorcio de Investigacion Biomedica en Red de Epidemiologia y Salud Publica (CIBERESP), Madrid, Spain
[7] Team of Environmental Epidemiology Applied to Reproduction and Respiratory Health, Institute for Advanced Biosciences (IAB), Grenoble Alpes University, Inserm, CNRS, 38700 La Tronche, France
[8] Department of Environmental Immunology, Norwegian Institute of Public Health, Oslo, Norway
[9] INSERM UMR-S 1124, Toxicité Environnementale, Cibles Thérapeutiques, Signalisation Cellulaire et Biomarqueurs, 45 rue des Saints Pères, 75006, Paris, France
[10] Université de Paris, Université Paris Descartes, 45 rue des Saints Pères, 75006, Paris, France.
* sarigiannis@auth.gr

ABSTRACT

Endocrine-disrupting chemicals (EDs) are used in numerous everyday products and due to human activity are released into the environment. Therefore, there has been an increasing interest in the impact of exposure to these chemicals on human health. Global untargeted metabolomics analysis was performed in a pregnant women cohort (N = 308) from three different countries (Spain, France and Norway). Plasma samples were analysed to integrate human biomonitoring with non-persistent endocrine disruptors and epidemiology for metabolic disorders. Moreover, the consequences of exposure to endocrine disruptors regarding the metabolic pathways and the development of adverse outcome pathways (AOPs), which aims in the correlation between biological changes and molecular modifications detected during the early chemical exposure have been examined. Samples were analyzed using Reversed phase liquid chromatography (RPLC) and hydrophilic interaction liquid chromatography (HILIC) methods coupled with mass spectrometry, in both positive and negative ionization (Electrospray Ionization, ESI +/-) modes, to increase the coverage of the detected metabolites. Data acquisition was followed by data pre-processing, batch effect correction and metabolites identification. The detected metabolites underwent pathway analysis, which resulted in pathways linked to various metabolic disorders, such as obesity and diabetes, different types of cancer (breast, colon) and other human diseases such as cardiovascular disease and hepatopathy, while a large number of the pathways is related to amino acids metabolism. These events have been linked to various AOPs, triggered by exposure to the EDs.

KEYWORDS: Endocrine disruptors, Untargeted metabolomics, Reversed Phase liquid chromatography, HILIC, Adverse Outcome Pathways

Προφορική

Μη-ηλεκτρική, φιλική προς το περιβάλλον εναπόθεση νικελίου σε τριδιάστατα εκτυπωμένες πολυμερικές μήτρες με αρχιτεκτονικές πυκνών δικτύων για ανάπτυξη πολυλειτουργικού σύνθετου

Ι. Κοντόπουλος, Τ. Kosanovic, Ν. Δ. Χρονοπούλου, Κ. Ζαφείρης, Α. Ντζιούνη, Ι. Γαβαλάς, Α. Καρατζά, Ε. Γκάρτζου, Κ. Α. Χαριτίδης*

Εργαστήριο Προηγμένων, Σύνθετων, Νάνο Υλικών και Νανοτεχνολογίας (R-Nano Lab), Τομέας Επιστήμης και Τεχνικής Υλικών, Σχολή Χημικών Μηχανικών ΕΜΠ, Ηρώων Πολυτεχνείου 9, Ζωγράφου, Αθήνα, Ελλάδα
(*charitidis@chemeng.ntua.gr)

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Την τελευταία δεκαετία, οι τεχνολογίες τριδιάστατης εκτύπωσης (3D Printing) συγκεντρώνουν το ερευνητικό ενδιαφέρον, καθώς επιτρέπουν την άμεση κατασκευή τριδιάστατων (3D) αντικειμένων υψηλής σχεδιαστικής ακρίβειας, συνδυάζοντας πληθώρα υλικών.

Ενδεικτικά, η 3D εκτύπωση αποτελεί μια πολλά υποσχόμενη τεχνική για προηγμένες κατασκευές σε αρκετούς τομείς αλλά και εφαρμογές, όπως η εφαρμοσμένη ηλεκτρομαγνητική, πολύπλοκα εξαρτήματα ραδιοσυχνοτήτων (RF) και δομές κεραιών, εναλλάκτες θερμότητας, παραγωγή ηλεκτροδίων και συσκευές για ηλεκτροχημική αποθήκευση και μετατροπή ενέργειας, όπως μπαταρίες και υπερπυκνωτές. Ωστόσο, υπάρχουν ακόμη αρκετές προκλήσεις οι οποίες πρέπει να ξεπεραστούν, όπως η μη αγωγιμότητα των εκτυπωμένων αντικείμενων, η οποία έχει ως αποτέλεσμα τη δυσκολία παρασκευής σύνθετων επιμεταλλωμένων υλικών.

Στην παρούσα εργασία παρασκευάστηκαν 3D δομές μέσω προσθετικής κατασκευής (Additive Manufacturing) και συγκεκριμένα με τεχνολογίας τριδιάστατης εκτύπωσης μέσω φωτοπολυμερισμού ρητίνης (Digital Light Processing - DLP). Στη συνέχεια, αξιοποιήθηκε η απλή, φιλική προς το περιβάλλον, μη ηλεκτρολυτική επιμετάλλωση με νικέλιο (Ni), των παραγόμενων πολυμερικών 3D δομών. Η συγκεκριμένη πρωτοποριακή μέθοδος, η οποία αναπτύχθηκε στο εργαστήριο, δεν χρησιμοποιεί πολύτιμα μέταλλα για την ενεργοποίηση ή ηλεκτρολυτικές χημικές ουσίες για την παραγωγή του πρώτου αγώγιμου μεταλλικού στρώματος. Πιο συγκεκριμένα, ακολουθείται μια διαδικασία έξι (6) βημάτων, κατά την οποία η πολυμερική μήτρα μετά την εκτύπωση καθαρίζεται (degreasing), προσβάλλεται χημικά (etching) και στη συνέχεια εναποτίθεται ένα φιλμ χιτοζάνης (CTS), το οποίο ακινητοποιεί τα ίοντα νικελίου Ni(2+) που βρίσκονται σε αραιή συγκέντρωση στο διάλυμα. Ακολουθεί η ενεργοποίηση (activation) των ιόντων με τη χρήση διαλύματος βοροϋδρίδιου του νατρίου, έτσι ώστε να επιτραπεί η εναπόθεση Ni (0), πάνω στο υπόστρωμα ρητίνηςχιτοζάνης, και να πραγματοποιηθεί η επιμετάλλωση (plating) με Ni-P από διάλυμα θειϊκου νικελίου και υποφωσφώδους νατρίου.

Ερευνήθηκε η επίδραση των διαφορετικών ειδών χιτοζάνης, βάσει του μέσου μοριακού βάρους και του βαθμού αποακετυλίωσης, των διαφορετικών μεθόδων προ-επεξεργασίας των δειγμάτων, και των διαφορετικών παραμέτρων του διαλύματος επιμετάλλωσης, όπως είναι το pH, η ανακίνηση και ο χρόνος απόθεσης. Η μορφολογία των σύνθετων υλικών μελετήθηκε με ηλεκτρονιακή μικροσκοπία σάρωσης, (Scanning Electron Microscopy-SEM), ενώ η ποιοτική στοιχειακή ανάλυση πραγματοποιήθηκε μέσω ενεργειακής διασποράς ακτινών Χ (Energy Dispersive Spectroscopy-EDS). Τέλος, η κρυσταλλογραφική δομή των επιστρώσεων αξιολογήθηκε με περίθλαση ακτινών Χ (XRD).

REFERENCES

[1] J. Shen, M. Aiken, C. Ladd, M.D. Dickey, Δ.S. Ricketts, A Simple Electroless Plating Solution for 3D Printed Microwave Components, Proceedings of the Asia-Pacific Microwave Conference 2016

[2] B. Ghassemiparvin, N. Ghalichechian, Design, fabrication, and testing of a helical antenna using 3D printing technology Microw Opt Technol Lett. 2019;1–4.

[3] D. L. McCarthy, "Creating Complex Hollow Metal Geometries Using Additive Manufacturing and Metal Plating," Master of Science, Mechanical Engineering, Virginia Polytechnic Institute and State University, 2012.

[4] Xinran Su, Xinwei Li, Chun Yee Aaron Ong, Tun Seng Herng, Yanqing Wang, Erwin Peng, Jun Ding, Metallization of 3D Printed Polymers and Their Application as a Fully Functional Water-Splitting System Adv. Sci. 2019, 6, 1801670

[5] M.P. Browne, E. Redondo, M. Pumera, 3D Printing for Electrochemical Energy Applications, Chemical Reviews, 2020, 120, 5, 2783–2810, https://doi.org/10.1021/acs.chemrev.9b00783

Προφορική

TEMPERATURE EFFECT ON INTERCALATION OF KAOLINITE

F. T. Andreou[1,*], E. Siranidi[1], G. D. Chryssikos[1], A. Derkowski[2]
[1]Theoretical and Physical Chemistry Institute, National Hellenic Research Foundation,
48 Vas. Constantinou Avenue 11635, Athens, Greece
[2]Institute of Geological Sciences, Polish Academy of Sciences, Research Centre in Cracow,
Senacka 1, 31-002 Kraków, Poland
* fandreou@eie.gr

ABSTRACT

Intercalation of small molecules (such as urea, formamide, DMSO) in the interlayer space of kaolinite is a process of fundamental and technological importance [1]. Although intercalation has been investigated since the '60s, its rate and extent are affected by the properties of kaolinite in a manner that is not yet fully understood [2 and references therein]. The amount of non-reactive kaolinite in otherwise pure samples was found to be larger than previously estimated [3]. Elevated temperatures (60-80 °C) are commonly employed to accelerate intercalation, but their effect on the intercalation capacity is controversial and rarely addressed in the literature.

The present work presents the first systematic study of the intercalation capacity of kaolinite as a function of temperature. FT-near infrared spectroscopy (NIR) was used to record *in situ* the kinetics of intercalation in four kaolinites (CMS reference KGa-1b, KGa-2, Hywite from Imerys and Keokuk) with excess of liquid N-methylformamide (NMF). The sealed slurries were measured over long time periods (up to 1 week) in the 5-150 °C range. The amplitude of the 2nd derivative 2νNH mode of the intercalating NMF molecules normalised by the corresponding intensity of the 2ν inner OH mode of kaolinite was employed as a temperature-independent indicator of the degree of reaction.

In all kaolinites investigated, it was found that the reaction was accelerated upon increasing temperature, as expected, but the final NMF uptake was decreased significantly and, in most cases, vanished above ~100 °C. These unexpected findings were confirmed by independent thermogravimetric analysis (TGA) of the final intercalation products. Stepwise decrease of temperature resulted in the stepwise increase of intercalated NMF. However, increasing the temperature of pre-intercalated systems did not cause deintercalation, indicating that the successfully intercalated NMF molecules were no longer in equilibrium with the surrounding fluid.

The possible origins of this unusual behavior are discussed. Temperature is assumed to affect the adsorption of NMF on the edges of the crystallites, which is a prerequisite for intercalation.

KEYWORDS: kaolinite, intercalation, N-methylformamide (NMF), temperature, Near-infrared spectroscopy (NIR)

REFERENCES

[1] Detellier, C. (2018). *Chem. Rec.* 18(7-8): 868-877.
[2] Fashina, B., Deng, Y. (2021). *Clays Clay Miner.* 69(3): 354-365.
[3] Andreou, F.T., Barylska, B., Ciesielska, Z., Szczerba, M., Derkowski, A., Siranidi, E., Gionis, V., Chryssikos, G.D. (2021). *Appl. Clay Sci.* 212: 106209.

Προφορική

A MODELING AND SIMULATION STUDY ON THE PERFORMANCE OF CO_2 METHANATION IN A CATALYTIC MEMBRANE REACTOR

Panagiotis Boutikos[1]*

[1]Centre for Research and Technology Hellas, Chemical Process Engineering Research Institute
Egialias 52, 15125, Athens, Greece
*corresponding author: mpoutikos@certh.gr

ABSTRACT

The exponential growth of the renewable enegy production over the last few years has given rise to the problem of the energy storage, required by the discontinuous nature of the main renewable energy resources [1]. The energy storage is required to avoid the mismatching occurrence between the effective power production and the instantaneous energy demand generated several times along the year. In this sence, Power-to-Gas (PtG), particularly Power-to-Methane (PtM) is a promising approach for long-term energy storage, since it allows the conversion of excess energy into chemical energy carriers, such as methane. The PtM donates to the conversion of electrical energy from renewable sources into hydrogen (via water electrolysis), which in turn reacts with carbon dioxide (CO_2) to produce synthetic methane, also called Subtitute Natural Gas (SNG). To transform renewable H_2 and CO_2 into CH_4, methanation reaction must be conducted. Catalytic CO_2 methanation ($CO_2 + 4H_4 \leftrightarrows CH_4 + 2H_2O$, $\Delta H_{R,298K} = -164.9$ kJ/mol) is a reversible, exothermic reaction and is usually limited by thermodynamic equilibrium [2]. Supported metallic catalysts such as Ni, Rh, and Ru have been explored for this reaction [3]. In addition, various reactors have been developed, including fixed bed and fluidized-bed. Catalytic membrane reactors have also been utilized for CO_2 methanation. According to the Le Chatelier's principle, steam removal from the reaction medium by a water perm-selective membrane shifts the equilibrium toward CH_4 production [4]. Moreover, the decrease of steam concentration can mitigate the deactivation of the catalysts. Therefore, in this study, a one-dimensional mathematical model will be developed for CO_2 methanation in a water-permeable membrane reactor. Main objective is to investigate the interplay of water permeation and methanation within the membrane reactor. In this regard, the detailed distribution of the reactant/product species and H_2O permeation flux along the membrane is analysed. Then, the effect of various operation parameters on CO_2 conversion will be discussed. In addition, the influence of permeation selectivity of CO_2 and H_2 will be also presented.

KEYWORDS: Modeling, Simulation, Membrane reactor, CO2 methanation

REFERENCES

[1] European Environment Agency, Renewable Energy in Europe – 2017 update 2017.
[2] Gao, J., Wang, Y., Ping, Y., Hu, D., Xu, Xu, F., G., Gu, F., Su, F. (2012). RSC Adv. 2 (6):2358.
[3] Solis-Garcia, A., & Fierro-Gonzalez, J.C. (2019). J. Nanosci. Nanotechnol. 19:3110–3123.
[4] Li, Z., Deng, Y., Dewangan, N., Hu, J., Wang, Z., Tan, X., Liu, S., Kawi S. (2021). Chem. Eng. J. 420: 129834.

Προφορική

ΚΑΙΝΟΤΟΜΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ ΓΙΑ ΣΥΝΔΥΑΣΜΕΝΗ ΑΓΡΟΤΙΚΗ ΧΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΝΕΡΟΥ ΑΡΔΕΥΣΗΣ - ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ

Δ. Σιουτόπουλος[1α], Π. Σαλιακέλλης[1], Ι. Μπάτσης[2], Α. Καράμπελας[1β]

[1] Εργαστήριο Φυσικών Πόρων και Εναλλακτικών Μορφών Ενέργειας (ΕΦΕΜ), Ινστιτούτο Χημικών Διεργασιών & Ενεργειακών Πόρων (ΙΔΕΠ), Εθνικό Κέντρο Έρευνας και Τεχνολογικής Ανάπτυξης (ΕΚΕΤΑ), Θέρμη-Θεσσαλονίκη, Ελλάδα

[2] Γεωθερμική ΑΕ, ΒΙ.ΠΕ.Θ. Σίνδου, Α2-Α9, Θεσσαλονίκη

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η ανάπτυξη, βελτιστοποίηση και κατασκευή/επίδειξη μιας καινοτόμου και οικονομικά ελκυστικής μονάδας, θερμοκηπιακού τύπου, που θα αξιοποιεί την οροφή της για την παραγωγή νερού (για άρδευση και συναφείς χρήσεις) με τη μέθοδο της ηλιακής αφαλάτωσης (solar desalination), είναι αντικείμενο του έργου IRISS[1]. Βασικό χαρακτηριστικό της καινοτόμου μονάδας αποτελούν οι διαμήκεις/παράλληλοι κυλινδρικοί θάλαμοι, από διαφανές πλαστικό υλικό (που καλύπτουν την οροφή), εντός των οποίων διακινείται αέρας και ψεκάζεται υφάλμυρο ή θαλασσινό νερό, το οποίο εξατμίζεται μερικώς από την ηλιακή ακτινοβολία. Από τους θαλάμους εξέρχεται το αλμόλοιπο και αέριο μίγμα το οποίο οδηγείται σε ειδικό εναλλάκτη-διαχωριστή για συμπύκνωση/διαχωρισμό του αφαλατωμένου νερού από το αέριο ρεύμα το οποίο ανακυκλώνεται. Το νερό τροφοδοσίας αξιοποιείται ως ψυκτικό μέσο. Η βασική διαδικασία χαρακτηρίζεται ως "ύγρανση-αφύγρανση".

Για να διευκολυνθεί η βελτιστοποίηση του σχεδιασμού και λειτουργίας ενός μεγάλης κλίμακας επιδεικτικού συστήματος, κατασκευάστηκε εργαστηριακή πιλοτική μονάδα, πλήρως αυτοματο-ποιημένη και ευέλικτη (όπου προσομοιώνεται η προαναφερόμενη διαδικασία), βασιζόμενη σε ένα μόνο πειραματικό κυλινδρικό θάλαμο, θερμαινόμενο με τεχνητή ακτινοβολία. Στη διάταξη αυτήμ ελετήθηκε η επίδραση των κύριων παραμέτρων σχεδιασμού (για επαρκές εύρος τιμών/συνθηκών τους) στη λειτουργία του συστήματος, με τυπικές τιμές θερμικής/ηλιακής ακτινοβολίας. Στις παραμέτρους αυτές περιλαμβάνονται οι θερμοκρασίες του νερού τροφοδοσίας και ψύξης, οι ογκομετρικές παροχές αέρα και νερού τροφοδοσίας, το ποσοστό ανακύκλωσης αέρα, το είδος, χωροθέτηση και λειτουργία (συνεχής, διαλείπουσα) των ακροφυσίων ψεκασμού. Βασικά κριτήρια για βελτιστοποίηση, του *ενεργειακά αυτόνομου*, μεγάλης-κλίμακας συστήματος αποτελούν η απόδοση (m^3 νερού αφαλατωμένου/ήμέρα)κ αι το κόστος (€/m^3).

Οι πειραματικές μετρήσεις για την επίδραση των κύριων παραμέτρων (θερμοκρασιών και παροχών ρευμάτων) στην απόδοση του συστήματος ερμηνεύθηκαν και συσχετίσθηκαν με τη βοήθεια τυπικών θερμοδυναμικών και ρευστομηχανικών υπολογισμών. Επίσης καθορίστηκαν επιθυμητές, "σχεδόν βέλτιστες", περιοχές τιμών των παραμέτρων για λειτουργία του επιδεικτικού συστήματος.

Γενικά, η απόδοση ευνοείται από την αυξημένη ανακυκλοφορία κορεσμένου αέρα στο σύστημα και από διαλείπουσα/περιοδική λειτουργία περιορισμένου αριθμού ειδικών ακροφυσίων, κατάλληλα χωροθετημένων εντός του κυλινδρικού θαλάμου.

Τα αποτελέσματα της μελέτης έχουν ήδη αξιοποιηθεί στην κατασκευή μιάς επιδεικτικής μονάδας μεγάλης κλίμακας (με 20 κυλινδρικούς θαλάμους μήκους 30m). Επίσης αποτελούν τη βάση για τις πιλοτικές δοκιμές, όπου θα διερευνηθεί (μεταξύ άλλων) η επίδραση της ημερήσιας και εποχιακής μεταβολής της ηλιακής ακτινοβολίας στην απόδοση του συστήματος.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Ηλιακή αφαλάτωση, Νερό Αρδευσης, Ύγρανση – Αφύγρανση, Θερμοκηπιακή κατασκευή, Ενεργειακά αυτόνομη μονάδα

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] https://iriss-system.gr/

Αναρτημένη

A NOVEL APPLICATION OF THE NEWCOMB-BENFORD LAW TO EXPOSURE DATA

B. Fuentes[1], D. R. Schultz[2,3]*, Ö. Dinçkol[4,5], S. Karakitsios[2,3,7], D.A. Sarigiannis[2,3,6], S. Valentini[1], E. De Felip[1], L. Ricceri[4], G. Calamandrei[4], A. Pino[1]

[1] Department of Environment and Health, Istituto Superiore di Sanità, Viale Regina Elena 299, 00161 Rome, Italy
[2] Environmental Engineering Laboratory, Department of Chemical Engineering, Aristotle University of Thessaloniki, Thessaloniki, 54124, Greece
[3] HERACLES Research Center on the Exposome and Health, Center for Interdisciplinary Research and Innovation, Balkan Center, 57001, Greece
[4] Center for Behavioral Sciences and Mental Health, Istituto Superiore di Sanità, Viale Regina Elena 299, 00161 Rome, Italy.
[5] Department of Physiology and Pharmacology "Vittorio Erspamer", Sapienza Università di Roma, Roma, Italy
[6] Environmental Health Engineering, School for Advanced Study IUSS, Pavia, Italy
[7] ENVE.X, Thessaloniki, Greece https://enve-x.com/

ABSTRACT

The Newcomb-Benford Law (NBL) is a powerful mathematical concept that describes the distribution frequency of the significant digits for in large data sets (Judge and Schechter 2009). NBL suggests that the probability for the significant digits (1 through 9) of a randomly occurring number is not equally distributed but follows a distribution where 1 occurs more frequently than 2, 2 more than 3, and so on. Use of the NBL has frequently been used to identify fraudulent or manipulated data in the political, economic, and natural sciences. However, few studies have used the NBL to identify underlying mechanisms in toxicokinetic and toxicodynamic analyses. We applied NBL to five different exposure data sets with the aim of understanding how toxicokinetics and toxicodynamics (TK-TD) of essential, beneficial, and nonessential elements may influence conformity to the Newcomb-Benford distribution (NBD) in mammalian biosamples. Data sets were collected for observational and experimental studies and measured a range of concentrations of essential, beneficial, and nonessential elements in human adults and children as well as mice.

Findings suggest that underlying physiological mechanisms, such as preferential uptake of essential elements, may lead to violations of the NBD and that in these cases, the violation appeared to follow a characteristic rotated sigmoidal curve. Findings also indicate that competitive co-exposure to a beneficial and nonessential element results in a violation without a characteristic trend. Therefore, the use of the NBL in exposure data to detect data manipulation may be flawed.

KEYWORDS: Benford's Law, data science, toxicokinetics, toxicodynamics, exposure toxicology

REFERNCES:

[1] Dieter William Joenssen (2015). BenfordTests: Statistical Tests for Evaluating Conformity to Benford's Law. R package version 1.2.0. https://CRAN.R-project.org/package=BenfordTests

[2] Judge, G. and Schechter, L. (2009) Detecting Problems in Survey Data using Benford's Law. Journal of Human Resources. 44, 1–24.

Προφορική

ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΚΒΑΝΤΙΚΩΝ ΤΕΛΕΙΩΝ ΤΙΤΑΝΙΑΣ (TiO_2-QDs) ΥΨΗΛΗΣ ΦΩΤΟΚΑΤΑΛΥΤΙΚΗΣ ΔΡΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΜΕ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΚΛΙΜΑΚΑΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ [ΨΕΚΑΣΜΟΥ ΠΥΡΟΛΥΣΗΣ ΦΛΟΓΑΣ]

Δημητρίου Χ.[1], Μουλαράς Κ.[1], Σολακίδου Μ.[1], Δεληγιαννάκης Ι.*[,1,2]

[1]Εργαστήριο Φυσικοχημείας Υλικών και Περιβάλλοντος, Τμήμα Φυσικής, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, Ιωάννινα [2]Ινστιτούτο Επιστήμης Υλικών και Υπολογισμών, Πανεπιστημιακό Ερευνητικό Κέντρο Ιωαννίνων, Ιωάννινα

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην παρούσα εργασία, αναπτύχθηκαν κβαντικές τελείες τιτανίας (TiO_2-QDs) χρησιμοποιώντας την ενός-βήματος τεχνολογία *Ψεκασμού Πυρόλυσης Φλόγας* (Flame Spray Pyrolysis, FSP). Χρησιμοποιώντας αντιδραστήρα FSP-μονής κεφαλής, αναπτύχθηκε μια νέα διεργασία, με την οποία συντέθηκαν πολύ μικρά νανοσωματίδια TiO_2 με ελεγχόμενο μέγεθος νανοκρυσταλλίτη από 6 έως 3 nm. Οι κβαντικές τελείες TiO_2-QDs παρουσιάζουν πολύ μεγάλη ειδική επιφάνεια (SSA = 350-400 m^2/g). Όλα τα νανοσωματίδια χαρακτηρίστηκαν εκτενώς με τις τεχνικές XRD, BET, EPR, UV-VIS DRS και FT-IR. Με χρήση φασματοσκοπίας Ηλεκτρονικού Παραμαγνητικού Συντονισμού (EPR) έγινε μελέτη της παραγωγής φωτο-επαγόμενων επιφανειακών ηλεκτρονίων Ti^{3+} και οπών. Συγκρίνοντας τις TiO_2-QDs με nano-TiO_2 μεγέθους 15-20 nm παρατηρούμε ότι ο πληθυσμός των επιφανειακών ηλεκτρονίων Ti^{3+} των QDs υπερδιπλασιάζεται. Μέσω δημιουργίας πλεγματικών ατελειών (κενά οξυγόνου, ανηγμένα Ti^{3+} κέντρα) επιτυγχάνεται βελτίωση της φωτοκαταλυτικής ενεργότητας. Έτσι, στη τεχνητή φωτοσύνθεση (αναγωγή CO_2 + παραγωγή H_2) οι συγκεκριμένες TiO_2-QDs σημειώνουν πολύ καλές αποδόσεις:

- φωτοκαταλυτική αναγωγή $CO_2 \longrightarrow 960\ \mu mol\ gr^{-1}\ h^{-1}$ φορμικού οξέος
- φωτοκαταλυτική παραγωγή $H_2 \longrightarrow 21.130\ \mu mol\ gr^{-1}\ h^{-1}$ από διάσπαση H2O

Η παρούσα εργασία θέτει τις βάσεις για παραγωγή κβαντικών τελειών τιτανίας (TiO2-QDs) σε κλίμακα ποσοτήτων κιλών-ανά-ώρα μέσω της νέας διεργαγίας FSP που αναπτύχθηκε.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η εργασία αυτή υλοποιήθηκε στο πλαίσιο της Πράξης «ΚΕΝΤΡΟ ΕΡΕΥΝΑΣ, ΠΟΙΟΤΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΥΛΙΚΩΝ ΠΟΛΙΤΙΣΜΙΚΗΣ ΚΛΗΡΟΝΟΜΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ ΤΗΣ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ» (MIS 5047233) που εντάσσεται στη Δράση «Ενίσχυση των Υποδομών Έρευνας και Καινοτομίας» και χρηματοδοτείται από το Επιχειρησιακό Πρόγραμμα «Ανταγωνιστικότητα, Επιχειρηματικότητα και Καινοτομία (ΕΠΑνΕΚ)» στο πλαίσιο του ΕΣΠΑ 2014–2020, με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης (Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης).

Αναρτημένη

COMPARISON OF THREE HIGH-LEVEL MICROARRAY STATISTICAL ANALYSIS METHODS FOR DISEASE MECHANISM IDENTIFICATION

D.R. Schultz[1,2*], I.S. Frydas [1,2], S. Karakitsios[1,2,4], D.A. Sarigiannis[1,2,3,4]

[1] HERACLES Health and Exposome Research Centre, Centre for Interdisciplinary Research and Innovation, Aristotle University of Thessaloniki, Greece

[2] Environmental Engineering Laboratory, Department of Chemical Engineering, Aristotle University of Thessaloniki, Greece

[3] Environmental Health Engineering, School for Advanced Study IUSS, Pavia, Italy

[4] ENVE.X, Thessaloniki, Greece https://enve-x.com/

daynaraeschultz@gmail.com

ABSTRACT

Transcriptomics is a powerful tool in disease discovery that has undergone large advancements in recent years; available technologies allow for the generation of datasets with tens of thousands of outputs. This requires large computational power and advanced statistical analysis for datasets. Unfortunately, there is debate over the ideal methods to process raw data, analyze and identify differentially expressed genes (DEGs), and generate robust results while limiting Type I and Type II errors.

We compared three statistical method pipelines using Linear Models for Microarray Data (LIMMA; R software), moderated t-test (Agilent GeneSpring™ software), and Significant Analysis for Microarray (SAM; R software) for DEG discovery and functionality comparisons. R is an open-source software that allows extensive control of statistical pipelines and parameters and the ability to handle complex statistical designs, although it requires basic knowledge of programming languages. GeneSpring™ is a commercially available, user-friendly analysis software that is efficient for basic statistical analyses with the benefit of freely available technical support.

We analyzed Agilent™ microarray data generated from three real datasets from experiments from within the lab group (One-Color, SurePrint Zebrafish Gene Expression v3 4 x 44k Microarray, design ID: 026437) that aim to detect the molecular mechanisms involved in metabolic disorders associated with environmental contaminants. 3-day post fertilization (dpf) zebrafish larvae (n = ~17 per replicate, 4 replicates) were exposed for 48 hours (sampled at 5-dpf) to two concentrations of the plasticizer bis(2-ethylhexyl) phthalate (DEHP; 25 nM and10 µM), positive control (amiodarone; 1 µM), and a carrier control [dimethyl sulfoxide (DMSO); 0.1%]. Raw data was exported and analyzed using the above methods.

Results found that there was high accordance between LIMMA- and SAM-detected DEGs, which suggests these two tests are better than MTT in detecting true positives, which is in accordance with previous reports (Chrominski and Tkacz 2015). However, combining multiple methods may improve reliability of results. Overall, this work is instrumental in future efforts to generate statistically robust and reliable computational models and systems biology for the prediction of a host of metabolic diseases.

KEYWORDS: Systems biology, statistical analysis, computational biology, data science

REFERENCES

[1] Bandyopadhyay, S., Mallik, S., & Mukhopadhyay, A. (2014). A Survey and Comparative Study of Statistical Tests for Identifying Differential Expression from Microarray Data. IEEE/ACM Transactions on Computational Biology and Bioinformatics, 11(1), 20. https://doi.org/10.1109/TCBB.2013.147

[2] Dudoit, S., Shaffer, J. P., & Boldrick, J. C. (2003). Multiple Hypothesis Testing in Microarray Experiments. Https://Doi.Org/10.1214/Ss/1056397487, 18(1), 71–103. https://doi.org/10.1214/SS/1056397487

[3] Pandey A, Priyanka H. Tripathi, Ankita H. Tripathi, Satish Chandra Pandey, Saurabh Gangola. 2019. Chapter 2 - Omics technology to study bioremediation and respective enzymes. Academic Press, Pages 23-43, https://doi.org/10.1016/B978-0-12-818307-6.00002-0.

[4] Smyth GK (2004) "Linear Models and Empirical Bayes Methods for Assessing Differential Expression in Microarray Experiments," Statistical Applications in Genetics and Molecular Biology: Vol. 3: Iss. 1, Article 3. (Pertains to the Moderated T-Test.)

[5] Tan, S., Begley, P., Mullard, G. et al. Introduction to metabolomics and its applications in ophthalmology. Eye 30, 773–783 (2016). https://doi.org/10.1038/eye.2016.37.

Αναρτημένη

INVESTIGATING THE NEURODEVELOPMENTAL EXPOSOME: TRANSCRIPTOMIC AND METABOLOMIC ANALYSIS OF MOTHER-CHILD PAIRS IN PORTUGAL

D.R. Schultz[1,2*], S. Karakitsios[1,2,4], D.A. Sarigiannis[1,2,3]

[1] HERACLES Health and Exposome Research Centre, Centre for Interdisciplinary Research and Innovation, Aristotle University of Thessaloniki, Greece

[2] Environmental Engineering Laboratory, Department of Chemical Engineering, Aristotle University of Thessaloniki, Greece

[3] Environmental Health Engineering, School for Advanced Study IUSS, Pavia, Italy

[4] ENVE.X, Thessaloniki, Greece https://enve-x.com/

* daynaraeschultz@gmail.com

ABSTRACT

The exposome paradigm is the concept that the environment, lifestyle factors, and behaviours of an individual can impact health outcomes. This concept has become an area of intense interest in recent years as an important tool in human health risk assessments. Particularly, there is an emerging and urgent need to understand the dynamic interactions occurring that may influence child neurodevelopment. The aim of this project is to investigate the influence of combined exposure to environmental pollutants on the neurodevelopment of human fetuses as well as the health of the mother, using integrated omics technologies. Mother-child cohort samples were collected from Portuguese subjects as part of the HEALS-EXHES project. Together, transcriptomic (microarray) and metabolomic (untargeted) analysis will be performed to identify genes and metabolites of interest. These data will then be combined with urine sample analysis and questionnaire data to investigate the associated links between genes and metabolites of interest and potential causal agents using environment-wide association studies (EWAS) approaches. The study also aims to generate adverse outcome pathways for neurodevelopmental disorders. Together, this work will help to inform human health risk assessment efforts.

KEYWORDS: multi-omics, transcriptomics, metabolomics, risk assessment

REFERNCES:

[1] Sarigiannis DA, Karakitsios SP. Addressing complexity of health impact assessment in industrially contaminated sites via the exposome paradigm. 2018. Epidemiologia e Prevenzione. 42(5-6S1):37-48. DOI: 10.19191/ep18.5-6.s1.p037.086. PMID: 30322234.

[2] Vrijheid MThe exposome: a new paradigm to study the impact of environment on health. 2014. Thorax, 69:876-878.

[3] Sarigiannis, DA. Assessing the impact of hazardous waste on children's health: The exposome paradigm. 2017. Environmental Research, 158: 531 – 541. DOI: https://doi.org/10.1016/j.envres.2017.06.031.

Αναρτημένη

ΟΡΥΚΤΟΙ ΜΑΓΝΗΤΙΤΗΣ (Fe_3O_4), ΑΙΜΑΤΙΤΗΣ (Fe_2O_3) ΚΑΙ ΜΟΥΣΚΕΤΟΦΙΤΗΣ (Fe_2O_3/Fe_3O_4) ΑΠΟ ΕΛΛΗΝΙΚΕΣ ΜΕΤΑΛΛΕΥΤΙΚΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΩΣ ΠΙΘΑΝΟΙ ΚΑΤΑΛΥΤΕΣ ΟΞΕΙΔΩΣΗΣ ΤΟΥ CO

Μ. Μπίλιου[1], Σ. Τόμπρος*[1], Κ. Καππής[1], Μ. Φίτρος[2], Γ. Αυγουροπουλος[1], Ι. Παπαβασιλείου*[1,3]

[1] Τμήμα Επιστήμης των Υλικών, Πανεπιστήμιο Πατρών, Πάτρα 26504, Ελλάδα

[2] Ελληνική Αρχή Γεωλογικών & Μεταλλευτικών Ερευνών (ΕΑΓΜΕ), Αχαρναί Αττικής 13677, Ελλάδα

[3] Ίδρυμα Τεχνολογίας και Έρευνας, Ινστιτούτο Επιστημών Χημικής Μηχανικής (ITE/IEXMH), Πάτρα 26504, Ελλάδα.

*stel@upatras.gr; ipapavas@upatras.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η χρήση συνθετικών οξειδίων του σιδήρου ως καταλύτες είναι διαδεδομένη, λόγω της ιδιαίτερης οξειδοαναγωγικής χημικής συμπεριφοράς τους, της χαμηλής τοξικότητας και του χαμηλού κόστους [1]. Ο μαγνητίτης αποτελεί μίγμα Fe_2O_3/FeO, που κρυσταλλώνεται στο κυβικό σύστημα με οκταεδρικούς ή δωδεκαεδρικούς κρυστάλλους, είναι έντονα μαγνητικός και με ανάστροφη δομή σπινέλιου. Ο τριγωνικός αιματίτης (Fe_2O_3) δημιουργεί κυρίως βοτρυοειδή συσσωματώματα, ενώ ο μουσκετοφίτης αποτελεί ψευδομόρφωση του μαγνητίτη προς αιματίτη. Τα σιδηροξείδια έχουν χρησιμοποιηθεί εκτενώς σε διάφορες καταλυτικές διεργασίες, όπως αφυδρογονώσεις, ισομεριώσεις και συνθέσεις υδρογονανθράκων μέσω Fischer-Tropsch, αλλά και σε οξειδώσεις για περιβαλλοντικούς σκοπούς [1,2], ενώ απουσιάζουν αναφορές για τη καταλυτική δράση των παραπάνω ορυκτών σιδηροξειδίων για την οξείδωση του CO.

Τα ορυκτά σιδηροξείδια που προτείνονται για τη καταλυτική μετατροπή του CO προς CO_2 [2], σχετίζονται με κοιτάσματα τύπου Fe-skarn, τα οποία εμφανίζονται στις μεταλλογενετικές περιοχές της Ροδόπης [3], του Λαυρίου [4], και της Σερίφου [5]. Προτείνεται η χρήση και ανακύκλωση ως καταλυτές των εκβολάδων και των μεταλλευτικών σκωρίων (μεταλλευτικά απορρίμματα) [6]. Τα κοιτάσματα Fe-skarn ορυκτολογικά συνίστανται σχεδόν αποκλειστικά από μαγνητίτη (Λαύριο), μαγνητίτη-αιματίτη (Σέριφος) και μαγνητίτη-μουσκετοφίτη (Ξανθή) [3,4,5].

Τα προκαταρτικά μας αποτελέσματα δείχνουν ότι στη χημική σύσταση του μαγνητίτη, από τις περιοχές της Ξανθής, του Λαύριου και Σερίφου, βάσει των αναλύσεων SEM, περιέχονται ιχνοστοιχεία, όπως Ti (0,18), Cr (0,15), V και Mn (0,03 apfu ανά 3 άτομα Fe^{2+}+Fe^{3+}) προδίνοντας τους μια "φυσική" ενίσχυση ως νανοκαταλύτες. Ο μαγνητίτης είναι μίκρο- (Λαύριο, Σέριφος) έως μέσο-πορώδης (Ξανθή), γεγονός που του προσδίδει ιδιαίτερες φυσικοχημικές και καταλυτικές ιδιότητες για την οξείδωση του CO. Τα πιο υποσχόμενα υλικά, θα ενισχυθούν καταλυτικά με την εναπόθεση χρυσού πάνω στην επιφάνεια τους.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Ορυκτά σιδηροξείδια, Καταλύτες, Οξείδωση του CO.

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Pires, M. *et al.* Recent Advances in Complex Functional Materials, (Longo, E., Porta, F., Eds.), (2017), 409-425.
[2] Dey, S.; Sun, S.; & Mehta, N.; *Carb. Cap. Sc. & Tech.* (2021) 1: 100013.
[3] Fitros, M.; Tombros, F.S. *et al. Lith*. (2020) 370-371: 105638.
[4] Bonsall, T.A.; Spry, P.G. *et al. Econ. Geol.* (2011) 106: 619-651.
[5] Fitros, M., Tombros, *et al. Am. Min.* (2017) 102 (8): 1622–1631.
[6] Tsailas, D., (1982). *I.G.M.E.*, 299: 45.

Αναρτημένη

ΑΝΑΚΤΗΣΗ ΚΑΣΣΙΤΕΡΟΥ ΑΠΟ ΠΡΟΣΡΟΦΗΤΙΚΑ ΝΕΡΟΥ

Ε. Καπράρα[1,*], Ε. Δασκαλοπούλου[1], Κ. Συμεωνίδης[1,2], Μ. Μήτρακας[1]

[1] Τμήμα Χημικών Μηχανικών, ΑΠΘ, 54124, Θεσσαλονίκη, Ελλάδα

[2] Ecoresources IKE, Κολχίδος 3, 55131, Θεσσαλονίκη, Ελλάδα

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Αντικείμενο της παρούσας μελέτης, αποτέλεσε η μελέτη της ανάκτησης του Sn από το κορεσμένο προσροφητικό $Sn_6O_4(OH)_4$, απομάκρυνσης εξασθενούς χρωμίου από το πόσιμο νερό. Για την επίτευξη αυτού του στόχου, σχεδιάστηκε μια πειραματική διαδικασία η οποία περιλάμβανε, κατά σειρά, την αποικοδόμηση του κορεσμένου προσροφητικού στα αντίστοιχα ιόντα, το διαχωρισμό των ιόντων Sn/Cr και την αναδόμηση του Sn ως $Sn_6O_4(OH)_4$. Πριν τη μελέτη ανάκτησης, πραγματοποιήθηκε ο χαρακτηρισμός του κορεσμένου σε Cr προσροφητικού μέσω ενός συνδυασμού μεθόδων ανάλυσης και δομικού χαρακτηρισμού. Η αποικοδόμηση του κορεσμένου προσροφητικού πραγματοποιήθηκε μέσω της διαλυτοποίησης υπό ισχυρά όξινο περιβάλλον. Η βελτιστοποίηση αυτής της διαδικασίας υλοποιήθηκε μελετώντας την επίδραση παραμέτρων όπως είναι ο τύπος του οξέος, η αναλογία στερεού/οξέος, το pH και η θερμοκρασία στην διαλυτοποίηση των ιοντικών μορφών Sn και Cr που προκύπτουν. Ο διαχωρισμός μεταξύ των ιόντων Sn και Cr μελετήθηκε τροφοδοτώντας το εξερχόμενο διάλυμα σε ένα δεύτερο δοχείο αντίδρασης. Αρχικά, πραγματοποιήθηκε η αναγωγή του Sn(IV) σε Sn(II), ενώ στη συνέχεια, η σταδιακή αύξηση του pH στο μίγμα επέτρεψε το διαχωρισμό του Cr(III) σε ένα πρώτο στάδιο καταβύθισης και την ανάκτηση στερεού $Sn_6O_4(OH)_4$ σε ένα δεύτερο. Η αναγωγή και η σταδιακή καταβύθιση μελετήθηκαν ως σύνολο για τον προσδιορισμό των βέλτιστων συνθηκών που οδηγούν σε μεγιστοποίηση της απόδοσης διαχωρισμού. Η διαδικασία αυτή οδήγησε στη λήψη ενός στερεού στο δεύτερο στάδιο καταβύθισης με τη δομή του αρχικού προσροφητικού, το υδροξυ-οξείδιο του Sn(II), $Sn_6O_4(OH)_4$, και αυξημένη αναγωγική ικανότητα, η οποία αποδόθηκε στη χρήση του αναγωγικού. Η αξιολόγηση του ανακτημένου προσροφητικού πραγματοποιήθηκε με την καταγραφή των ισόθερμων προσρόφησης Cr(VI) σε αποσταγμένο και NSFI νερό σε εύρος pH επεξεργασίας 6-8.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Ανάκτηση προσροφητικού, υδροξυοξείδιο του κασσίτερου, απομάκρυνση Cr(VI), πράσινη χημεία, κυκλική οικονομία

Προφορική

ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΉ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΓΙΑ ΤΟΝ ΤΡΙΤΟΓΕΝΗ ΤΟΜΕΑ

Α. Καφετζής[1,2,*] , Κ. Πανόπουλος[1], Π. Σεφερλής[2]
[1]Ινστιτούτο Διεργασιών & Ενεργειακών Πόρων, ΕΚΕΤΑ, Θεσσαλονίκη, Ελλάδα
[2]Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Θεσσαλονίκη, Ελλάδα
* akafetzi@certh.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Μια βιώσιμη, οικονομικά αποδοτική και αξιόπιστη λύση στην παραγωγή και κατανάλωση πράσινης ενέργειας αποτελούν τα συστήματα αποθήκευσης ενέργειας που εκμεταλλεύονται ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (ΑΠΕ). Ο τριτογενής τομέας στοχεύει στην ελαχιστοποίηση των εκπομπών του θερμοκηπίου των εμπορικών κτιρίων, ακολουθώντας την παγκόσμια τάση για τον μετριασμό των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής. Υβριδικά συστήματα βασισμένα στο υδρογόνο, ενσωματωμένα με κυψέλες καυσίμου (FC), ηλεκτρολύτες (EL) και μπαταρίες (BAT) μπορούν να αυτονομήσουν ενεργειακά ένα κτήριο και να παρέχουν μεσοπρόθεσμες έως μακροπρόθεσμες δυνατότητες αποθήκευσης (από αρκετές ημέρες έως μήνες) χρησιμοποιώντας τις διαθέσιμες ΑΠΕ. Για τον σκοπό αυτό, χρειάζεται να εισαχθούν στον εμπορικό τομέα συστήματα αποθήκευσης ενέργειας για την ικανοποίηση των ενεργειακών του αναγκών.

Ένα δύσκολο ζήτημα κατά το σχεδιασμό τέτοιων συστημάτων αποθήκευσης ενέργειας είναι ο χειρισμός των διαφορετικών δυναμικών των υποσυστημάτων και των πολλαπλών διακριτών αποφάσεων που πρέπει να ληφθούν ταυτόχρονα για να εξασφαλιστεί μια βελτιστοποιημένη λειτουργία. Σε αυτό το πλαίσιο, η φάση σχεδιασμού του συστήματος θα πρέπει να πλαισιώνεται από μια κατάλληλη μέθοδο ελέγχου που είναι σε θέση να χειριστεί τη λειτουργία του εφαρμόζοντας μια κατάλληλη στρατηγική διαχείρισης ενέργειας (EMS). Αυτή η εργασία περιγράφει μια γενική στρατηγική διαχείρισης ενέργειας που αναπτύχθηκε σε συνδυασμό με έναν αλγόριθμο λήψης αποφάσεων. Ο εν λόγω αλγόριθμος που ονομάζεται Finite State Machine (FSM), ενσωματώνει μια λογική που αξιολογεί την κατάσταση κάθε υποσυστήματος και οδηγεί στη μετάβαση σε μια νέα κατάσταση σύμφωνα με τις αρχές λειτουργίας του ολοκληρωμένου συστήματος [1].

Το προτεινόμενο πλαίσιο υλοποιείται για το σχεδιασμό και τη διαστασιολόγηση των υποσυστημάτων αποθήκευσης (υδρογόνο, μπαταρίες) ενός κτιρίου τριτογενούς τομέα που λειτουργεί ως ιατρείο. Ο στόχος αυτής της μελέτης είναι να ορίσει την κατανομή του μεγέθους της αποθήκευσης ενέργειας μεταξύ μπαταριών και υδρογόνου, έτσι ώστε η κάλυψη φορτίου του κτιρίου να πραγματοποιείται με ποσοστό ανανεώσιμων πηγών ενέργειας >99%. Τέλος, η μείωση της δαπάνης κεφαλαίου στα μελλοντικά έτη υπολογίζεται προκειμένου να εφαρμοστούν λύσεις πράσινης αποθήκευσης όχι μόνο σε εξειδικευμένες αγορές αλλά και σε κτίρια του τριτογενούς τομέα.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Αποθήκευση ενέργειας, Τριτογενής Τομέας, Περιβαλλοντικό Αποτύπωμα, Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας, Στρατηγική Ελέγχου

Η παρούσα εργασία πραγματοποιήθηκε στο πλαίσιο του ερευνητικού έργου «: Αποθήκευση ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ σε συσσωρευτές ιόντων-λιθίου με επίτευξη βέλτιστης φόρτιση και λειτουργίας για χρήση στον τριτογενή τομέα περιοχών σε απομακρυσμένα σημεία δικτύου – TESTORE". Το έργο υλοποιήθηκε στο πλαίσιο της Δράσης ΕΡΕΥΝΩ – ΔΗΜΙΟΥΡΓΩ – ΚΑΙΝΟΤΟΜΩ και συγχρηματοδοτήθηκε από την Ευρωπαϊκή Ένωση και εθνικούς πόρους μέσω του Ε.Π. Ανταγωνιστικότητα, Επιχειρηματικότητα & Καινοτομία (ΕΠΑνΕΚ) (κωδικός έργου: Τ1ΕΔΚ-00363)

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Kafetzis A., Ziogou C., Panopoulos K.D., Papadopoulou S., Seferlis P., Voutetakis S., 2020, Energy management strategies based on hybrid automata for islanded microgrids with renewable sources, batteries and hydrogen, *Renew Sust Energ Rev*, 134, 1364-0321

Αναρτημένη

ΕΥΈΛΙΚΤΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΟΡΩΝ ΥΒΡΙΔΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ POWER-TO-POWER (P2P) ΥΠΟ ΚΑΝΟΝΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΚΑΙ ΑΒΕΒΑΙΟΤΗΤΕΣ

Α. Καφετζής[1,2,*] , Κ. Πανόπουλος[1], Σ. Χατζηγραβιήλ[3], Σ. Χατζηγαβριήλ[3]
[1]Ινστιτούτο Διεργασιών & Ενεργειακών Πόρων, ΕΚΕΤΑ, Θεσσαλονίκη, Ελλάδα
[2]Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Θεσσαλονίκη, Ελλάδα
[3]ΟΡΙΖΩΝ Ανώνυμη Τεχνική Εταιρεία, Σέρρες, Ελλάδα
*akafetzi@certh.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Τα απομονωμένα μικροδίκτυα ή οι απομακρυσμένες περιοχές εκτός δικτύου είναι συχνές περιπτώσεις όπου η αποθήκευση ενέργειας από μια επιλογή Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΑΠΕ) γίνεται μια βιώσιμη, οικονομικά αποδοτική και αξιόπιστη εναλλακτική λύση για την κατά τόπους παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας μέσω ορυκτών καυσίμων. Υβριδικά συστήματα Power-to-Power (P2P) με βάση το υδρογόνο, ενσωματωμένα με κυψέλες καυσίμου, μονάδες ηλεκτρολύσης και μπαταρίες μπορούν να παρέχουν μεσοπρόθεσμες έως μακροπρόθεσμες δυνατότητες αποθήκευσης (από αρκετές ημέρες έως μήνες) χρησιμοποιώντας τις διαθέσιμες ΑΠΕ [1].

Στο Άγκιστρο Σερρών, έχει εγκατασταθεί μια πιλοτική μονάδα αποθήκευσης πράσινης ενέργειας σε υδρογόνο και μπαταρίες η οποία λειτουργεί για την κάλυψη των ενεργειακών αναγκών ενός κτιρίου μεταποίησης αγροτικών προϊόντων. Ο βασικός στόχος της εγκατάστασης είναι να καταστίσει το βιομηχανικό κτίριο ως ενεργειακά αυτόνομο και μηδενικού αποτυπώματος με την αξιοποίηση ενέργειας προερχόμενης από τον υδροηλεκτρικό σταθμό της ΟΡΙΖΩΝ. Η υδροηλεκτρική μονάδα είναι συνδεδεμένη με το εθνικό δίκτυο, το οποίο λόγω της απομακρυσμένης τοποθεσίας του παρουσιάζει συχνές διακοπές και αστάθεια. Για την εξασφάλιση της αδιάλειπτης λειτουργίας του κτιρίου, το σύστημα P2P αναλαμβάνει την ικανοποίηση των αναγκών σε περιπτώσεις απουσίας του ηλεκτρικού δικτύου αξιοποιώντας την ενέργεια που έχει αποθηκευτεί απευθείας στις μπαταρίες ή την ενέργεια που έχει αποθηκευτεί σε μορφή υδρογόνου μέσω ηλεκτρόλυσης νερού. Το υβριδικό σύστημα P2P έχει τη δυνατότητα να λειτουργήσει ως μια διασυνδεδεμένη μονάδα με το δίκτυο, έχοντας λάβει την απαραίτητη αδειοδότηση από τον ΔΕΔΔΗΕ, αλλά και ως ένα απομονωμένο μικροδίκτυο.

Η υλοποίηση ενός απομονωμένου μικροδικτύου βασισμένο στο πράσινο υδρογόνο, προσφέρει τη βάση πάνω στην οποία τέτοιου είδους συστήματα θα εγκατασταθούν σε μεγαλύτερη κλίμακα και σε ποικίλες συνθήκες και τοποθεσίες. Τα οφέλη από την λειτουργία της μονάδας αποθήκευσης σε πραγματικές συνθήκες λειτουργίας παρουσιάζονται μέσα από μια σειρά δεικτών οι οποίοι ποσοτικοποιούν την απόδοση και την αποδοτικότητα του συστήματος. Η ανάλυση των πραγματικών δεδομένων λειτουργίας φανερώνει ότι το υβριδικό σύστημα P2P ικανοποιεί τις ενεργειακές ανάγκες του κτιρίου μεταποίησης και εξασφαλίζει την ασφαλή λειτουργία του.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Απομονωμένα Μικροδίκτυα, Υβριδικά Συστήματα, Ανανεώσιμες Πηγές, Αποθήκευση Ενέργειας

Η παρούσα εργασία πραγματοποιήθηκε στο πλαίσιο του ερευνητικού έργου «Remote Area Energy Supply with Multiple Options for Integrated Hydrogen-based Technologies – REMOTE". Το έργο χρηματοδοτήθηκε στα πλαίσια των προγραμμάτων HORIZON της Ευρωπαϊκής Ένωσης με αριθμό: 779541.

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Tschiggerl K., Sledz C., Topic M., 2018, Considering environmental impacts of energy storage technologies: A life cycle assessment of power-to-gas business models, *Energy*, 160, 1091-1100

Αναρτημένη

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑΣ ΕΚΤΥΠΩΣΗΣ ΠΑΣΤΩΝ ΤΣΙΜΕΝΤΟΥ

Ι. Τσιλίκης[1]*, Δ. Κιούπης[1], Α. Σκαροπούλου[1], Κ. Ασπιώτης[1], Σ. Τσιβιλής[1]
[1]Σχολή Χημικών Μηχανικών, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Ηρώων Πολυτεχνείου 9, Αθήνα, Τ.Κ. 15780
* ioannistsilikis@outlook.com

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η εφαρμογή της τεχνολογίας τρισδιάστατης εκτύπωσης στον κατασκευαστικό τομέα έχει πολλά πλεονεκτήματα, όπως η μείωση του χρόνου και του κόστους κατασκευής, η μείωση των σφαλμάτων και η αρχιτεκτονική ελευθερία. Ωστόσο, το κύριο μειονέκτημά της είναι η έλλειψη κανονισμών ή κατευθυντήριων γραμμών, ή ακόμη και ορισμένων ορθώς καθορισμένων κριτηρίων για την αξιολόγηση της εκτυπωσιμότητας των υλικών [1]. Η παρούσα εργασία εξετάζει την ανάπτυξη ενός αρχικού πλαισίου εργαστηριακών δοκιμών αξιολόγησης μειγμάτων εκτύπωσης με εφαρμογή κοινών μεθόδων [2]. Πιο συγκεκριμένα, παρασκευάστηκαν δώδεκα διαφορετικά μείγματα προς εκτύπωση που αποτελούνταν από τσιμέντο, πυριτική παιπάλη, νερό και τρία διαφορετικά πρόσμικτα: επιταχυντή, επιβραδυντή και υπερρευστοποιητή. Τα παραπάνω μείγματα συγκρίθηκαν με ένα εκτυπώσιμο μείγμα αναφοράς που αποτελείτο μόνο από τσιμέντο και νερό. Οι ρεολογικές ιδιότητες των υλικών προς εκτύπωση σε νωπή κατάσταση, όπως η εργασιμότητα και η ικανότητα εξάπλωσης, αξιολογήθηκαν μέσω δοκιμών σε τράπεζα εξάπλωσης. Η ικανότητα εξώθησης και η κατασκευασιμότητα αξιολογήθηκαν μέσω μίας μη πρότυπης μεθόδου προσθετικής κατασκευής εργαστηριακής κλίμακας. Ο προσδιορισμός του χρόνου αρχικής πήξης των μειγμάτων έγινε με χρήση της συσκευής Vicat. Τέλος, πραγματοποιήθηκε μέτρηση της θλιπτικής αντοχής σε μονοαξονική θλίψη των σκληρυμένων μειγμάτων για την εκτίμηση των μηχανικών ιδιοτήτων τους. Γενικά, τα αποτελέσματα έδειξαν πως η προσθήκη των πρόσμικτων βελτίωσε τις ρεολογικές ιδιότητες των προς εκτύπωση μειγμάτων τσιμέντου. Επιπλέον, προέκυψε ότι το ιδανικό εύρος αρχικής παραμόρφωσης των τσιμεντοειδών μειγμάτων είναι από 0.20 έως 0.25, ανεξάρτητα από τον τύπο του πρόσμικτου. Πάνω από αυτό το εύρος, το υλικό προς εκτύπωση είναι λιγότερο «κατασκευάσιμο», γεγονός που σημαίνει ότι η ικανότητα του υλικού να διατηρεί το σχήμα του είναι περιορισμένη. Κάτω από το παραπάνω εύρος το υλικό δεν είναι εξωθήσιμο, γεγονός που σημαίνει ότι δεν είναι αρκετά λειτουργικό για να επιτευχθεί σταθερή εξώθηση. Η προσθήκη 10% πυριτικής παιπάλης και 1.5% επιβραδυντή οδήγησε σε εκτυπώσιμο υλικό με σταθερή παραμόρφωση εξάπλωσης ίση με 0.25 για 30' εξασφαλίζοντας σταθερή εξώθηση, με διπλάσιο χρόνο αρχικής πήξης σε σύγκριση με την πάστα τσιμέντου αναφοράς, δείχνοντας ταυτόχρονα την μικρότερη παραμόρφωση λόγω ιδίου βάρους και βάρους από τις άνωθεν στρώσεις.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Τρισδιάστατη εκτύπωση, Τσιμέντο, Χημικά πρόσμικτα, Κατασκευασιμότητα, Ρεολογικές ιδιότητες

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Siddika, A., Abdullah Al Mamun, Md., Ferdous, W., Kumer Saha, A., & Alyousef, R. (2020). *J. Sustain. Cem.-Based Mater.* 9(3): 127–164.
[2] Kazemian, A., Yuan, X., Cochran, E., & Khoshnevis, B. (2017). *Constr. Build. Mater.* (145): 639–647.

Αναρτημένη

ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ ΑΠΟΘΕΣΗΣ ΒΙΟΔΙΑΣΠΩΜΕΝΩΝ ΥΜΕΝΙΩΝ ΜΕ ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΑ ΠΛΑΣΜΑΤΟΣ ΤΥΠΟΥ ΤΖΕΤ

Δ. Πασσαράς[1,2,*], Ε. Φαρσάρη[2], Γ. Κόκκορης[1], Ε. Αμανατίδης[2]

[1] Ινστιτούτο Νανοεπιστήμης & Νανοτεχνολογίας, ΕΚΕΦΕ «Δημόκριτος», Αθήνα

[2] Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Πατρών, Πάτρα

*d.passaras@inn.demokritos.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η ελεγχόμενη έκλυση φαρμάκων αποτελεί σημαντική παράμετρο για την επιτυχή εφαρμογή μιας ιατρικής αγωγής (π.χ. για την αντιμετώπιση του καρκίνου) και μπορεί να επιτευχθεί με τον εγκλωβισμό της δραστικής ουσίας (φάρμακο) με λεπτά βιοδιασπώμενα υμένια, τα χαρακτηριστικά των οποίων καθορίζουν το ρυθμό έκλυσης της ουσίας.

Στο πλαίσιο της παρούσας εργασίας γίνεται συστηματική μελέτη απόθεσης λεπτών βιοδιασπώμενων υμενίων τύπου σιλικόνης ($SiO_xC_yH_z$) με αντιδραστήρα πλάσματος (Αργού, Ar) τύπου τζετ [1] από πρόδρομες ενώσεις εξαμεθυλδισιλοξάνης ($HMDSO,C_6H_{18}OSi_2$). Η μελέτη συνδυάζει υπολογισμούς και πειραματικές μετρήσεις. Βασικός στόχος είναι η κατανόηση της διεργασίας και η βελτιστοποίησή της ως προς την κάλυψη επιφανειών πολύπλοκης γεωμετρίας με υμένια τύπου σιλικόνης.

Οι υπολογισμοί υλοποιούνται με υβριδικό πλαίσιο προσομοίωσης [2]. Το πλαίσιο προκύπτει από τη σύζευξη α) λεπτομερούς μοντέλου τυρβώδους ροής του τζετ [3], β) μοντέλου μηδενικής διάστασης (global model) το οποίο μπορεί να διαχειριστεί μεγάλο αριθμό (χιλιάδες) χημικών αντιδράσεων και γ) μοντέλου για τις επιφανειακές διεργασίες [4,5]. Βασίζεται σε εύλογες παραδοχές που μειώνουν δραματικά το υπολογιστικό κόστος και συνδυάζει πηγαίο, ελεύθερο και εμπορικό κώδικα. Η αξιολόγηση των αποτελεσμάτων γίνεται μέσω σύγκρισης με πειραματικές μετρήσεις της απορροφούμενης από το πλάσμα ισχύος, της θερμοκρασίας του αερίου, της συγκέντρωσης συστατικών στην αέρια φάση (όπως τα μεταστάθή του Ar), του ρυθμού απόθεσης και της σύστασης του υμενίου.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Πλάσμα, Τζετ, Απόθεση, Μοντελοποίηση και προσομοίωση, Πειραματικές μετρήσεις

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Ionita E. R., Ionita M. D., Stancu E. C., Teodorescu M., Dinescu G. (2009). *Appl. Surf. Sci.* (255): 5448.
[2] Passaras D., Amanatides E., Kokkoris G. (2021). *Plasma Sources Sci. Technol.* (30): 125018
[3] Passaras D., Amanatides E., Kokkoris G. (2020). *J. Phys. D: Appl. Phys.* (53): 265202
[4] Sigeneger F., Schafer J., Weltmann K.D., Foest R., Loffhagen D. (2017). *Plasma Process Polym.* (14): 1600112.
[5] Rugner K., Reuter R., Ellerweg D., De Los Arcos T., Von Keudell A., Benedikt J. (2013). *Plasma Processes Polym.* (10): 1061.

Αναρτημένη

SIMULATION AND DESIGN OF A CLOSED-LOOP PCR MICROREACTOR

P. Skaltsounis [1,2,*], G. Kokkoris [1], T. Papaioannou [2], A. Tserepi [1]

[1] Institute of Nanoscience & Nanotechnology, National Centre of Scientific Research (NCSR) "Demokritos"

[2] School of Medicine, National and Kapodistrian University of Athens (NKUA)

*Email of the corresponding author: panskal@hotmail.com

ABSTRACT

Polymerase chain reaction (PCR) is the most common method used for deoxyribonucleic acid (DNA) amplification and can produce a very large number of copies of a particular DNA fragment, starting from a small amount of the genetic material. Microfluidic chips are well established tools aiming to simplify and facilitate PCR-based DNA analysis in various important clinical applications such as medical diagnostics. The goal is the fabrication of chips with the ability to provide fast and reliable diagnostic testing at the Point Of Care {POC testing [1]}, i.e., where medical care is provided to the patient.

A wide variety of such PCR microreactors (μPCRs) have been reported. Two basic types include stationary sample μPCRs and moving sample μPCRs [2-4]. Stationary sample μPCRs overall tend to be more time and energy consuming [2,3]. On the other hand, moving sample μPCRs perform a fixed number of cycles, determined by the chip design, and thus cannot accomodate different protocols. Further limitations include high pressures which can provoke leaks and relatively large chip footprints [2,3]. To overcome these obstacles, a new type of μPCR has been proposed, the closed loop (CL-μPCR) [5,6], where the DNA sample flows through a circular microchannel (closed-loop), passing consecutively through different temperature zones, as many times as necessary, in order to accomplish amplification.

In this study, three different CL-μPCR chips, designed for fabrication on printed circuit boards (PCB) substrates, are examined. The goal is to seek the best performing chip design, while at the same time investigating the time limits in which a CL-μPCR can operate. This work is carried out by means of a computational study, the first detailed one conducted for this type of μPCR. It is based on a 3D heat transfer model, allowing the calculation of the temperature uniformity and the residence time in the thermal zones of the microreactor. The highest possible efficiency is targeted, while keeping the PCR cycles as fast as possible. Subsequently, a chip is fabricated based on the optimal design. Finally, the temperature profiles obtained from the computational study are compared with measured profiles on the surface of the fabricated chip.

KEYWORDS: Microfluidics, Microreactor, Polymerase Chain Reaction – PCR, Lab on Chip – LOC, Point of Care testing – POC.

REFERENCES

[1] R. Keçili, S. Büyüktiryaki, and C. M. Hussain. (2020). *Handb. Nanomater. Anal. Chem. Mod. Trends Anal.*, pp. 185–198.
[2] C. D. Ahrberg, A. Manz, and B. G. Chung. (2016). *Lab Chip*, pp. 1995–2000.
[3] L. Gorgannezhad, H. Stratton, and N. Nguyen. (2019). *micromachines*, pp. 1–34.
[4] M. B. Kulkarni and S. Goel. (2020). *Eng. Res. Express 2*, vol. 2, no. 4.
[5] Y. Sun, Y. C. Kwok, and N. T. Nguyen. (2007). *Lab Chip*, vol. 7, no. 8, pp. 1012–1017.
[6] Y. Sun, Y. C. Kwok, P. Foo-Peng Lee, and N. T. Nguyen. (2009). *Anal. Bioanal. Chem.*, vol. 394, no. 5, pp. 1505–1508.

Προφορική

Αλληλεπίδραση και υποβάθμιση του HDPE στο θαλάσσιο περιβάλλον: Μια προσέγιση κλίμακας

Κ. Καρκανοραχάκη[1], Ε. Συρανίδου[1], Ν. Καλογεράκης[1,2]*

[1]Σχολή Χημικών Μηχανικών και Μηχανικών Περιβάλλοντος, Πολυτεχνείο Κρήτης, 73100, Χανιά

[2]Ινστιτούτο Γεωενέργειας, ITE, 73100, Χανιά

*nicolas.kalogerakis@enveng.tuc.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Οι αυξανόμενες εισροές πλαστικών απορριμμάτων στο θαλάσσιο περιβάλλον (Geyer et al., 2017) σε συνδυασμό με τις ακόμα υπό διερεύνηση αλληλεπιδράσεις τους με αυτό (Auta et al., 2017; Lavoie et al., 2021) έχουν αναδείξει τη θαλάσσια ρύπανση από πλαστικά σε ένα από τα κρισιμότερα περιβαλλοντικά προβλήματα της εποχής μας (MacLeod et al., 2021). Πιο συγκεκριμένα, το πολυαιθυλένιο χαμηλής πυκνότητας (High Density Polyethylene – HDPE) καλύπτει το 12.4% των ετήσιων αναγκών της Ευρώπης σε πλαστικό, καθιστώντας το, το τρίτο πιο ευρέως χρησιμοποιούμενο πολυμερές ορυκτής προέλευσης (PlascticEurope-Association of Plastics Manufactures, 2020). Οι αλληλεπιδράσεις του με το θαλάσσιο περιβάλλον διερευνήθηκαν μέσα από μια κλιμακωτή σειρά πειραμάτων. Επώαση δευτερογενών μικροπλαστικών (d_{max} > 250 μm) με δυο βακτηριακές κοινότητες (με ή χωρίς πρότερη περίοδο εγκλιματισμού στη χρήση πολυμερών ως μοναδική πηγή άνθρακα) σε μικρόκοσμους αποκάλυψε τη βιοϋποβάθμιση της χημικής δομής και το βιοθρυμματισμό του HDPE σε σωματίδια μικρο- και νανο-κλίμακας. Επώαση παρθένων και γηρασμένων σφαιριδίων HDPE σε μεσόκοσμους με θαλασσινό νερό οδήγησε στην επιβεβαίωση των παρατηρήσεων που προέκυψαν από τα πειράματα σε επίπεδο μικρόκοσμων. Ταυτόχρονα, επέτρεψε την περαιτέρω μελέτη των χαρακτηριστικών του βιοφίλμ. Η παραμονή σφαιριδίων και φιλμ HDPE στον Κόλπο της Σούδας (Χανιά, Κρήτη) για 300 ημέρες επέτρεψε την εξέταση των ανωτέρω διεργασιών σε πραγματικές περιβαλλοντικές συνθήκες. Η μελέτη της μεταβολής της πλευστικής συμπεριφοράς των δειγμάτων συντέλεσε στην κατανόηση της τύχης του HDPE μέσα στην υδάτινη στήλη. Παρατηρήθηκε ότι η ανάπτυξη βιοεπικαθίσεων στην επιφάνεια των δειγμάτων επηρέασε διαφορετικά τα φίλμ και τα σφαιρίδια. Πιο συγκεκριμένα, στα φίλμ από HDPE σημειώθηκε σταδιακή αύξηση της ταχύτητας με την οποία κινούνταν προς την υδάτινη επιφάνεια. Αντίθετα, η ταχύτητα με την οποία κινούνταν τα σφαιρίδια από HDPE στην υδάτινη στήλη μεταβλήθηκε ελάχιστα, ανεξάρτητα από το βαθμό γήρανσής τους. Τέλος, μέσω της μελέτης της συνεισφοράς των βιοεπικαθίσεων στη μεταβολή της πλευστότητας των δειγμάτων HDPE, εξήχθησαν εξισώσεις για την περιγραφή της.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: θαλάσσια ρύπανση, μικροπλαστικά, νανοπλαστικά, βιοθρυμματισμός, τύχη στην υδάτινη στήλη

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Auta, H. S., Emenike, C. U., and Fauziah, S. H. (2017). *Environ. Int.* (102), 165–176.
[2] Geyer, R., Jambeck, J. R., and Law, K. L. (2017). *Sci. Adv.* (3), 25–29.
[3] Lavoie, J., Boulay, A. M., and Bulle, C. (2021). *J. Ind. Ecol.*, 1–13.
[4] MacLeod, M., Arp, H. P. H., Tekman, M. B., and Jahnke, A. (2021). *Science (80-.).* 373, 61–65.
[5] PlascticEurope-Association of Plastics Manufactures (2020). *PlasticEurope*, 1–64.

Αναρτημένη

SAFETY OPTIMIZATION OF THE SPATIAL CONFIGURATION OF BUILDINGS IN REFINERIES

A. Karakoltzidis[1,2], M. Christolis[3], S. Koutsoukos[4], V. Kontos[4], N. C. Markatos[3], S. Karakitsios[1,2], D. A. Sarigiannis[1,2,5]

[1]HERACLES Research Center on the Exposome and Health, Center for Interdisciplinary Research and Innovation, Aristotle University of Thessaloniki, Thessaloniki, Greece

[2] Environmental Engineering Laboratory, Department of Chemical Engineering, Aristotle University of Thessaloniki, Thessaloniki, Greece

[3] Unit of Spatial Planning and Regional Development, National Technical University of Athens

[4]ASPROFOS Engineering, Athens, Greece

[5] University School of Advanced Study IUSS, Pavia, Italy

* *sarigiannis@auth.gr

ABSTRACT

The purpose of this study was the development of a methodology for dynamic optimization of the spatial configuration of the building infrastructure in oil refineries applying quantitative risk assessment (QRA) principles. The developed method focused on fatal effects from possible accidents in production and storage units according to API 752. In brief, QRA is used as a bridge to quantify the risk and apply API 752 standards as guide towards plant design optimization when retrofitting is at hand. The assessment methodology includes the classification of the buildings of interest according to API 752, the identification of accident scenarios that may affect these buildings, the identification of the relevant equipment, the consequences and risk assessment of the selected scenarios, the individual and social risk assessment within the buildings, the selection of the appropriate assumptions for the risk assessment and the identification of security enhancement measures. This enhancement is of outmost importance due to its impact on the budget that is required for the implementation of the measures. We have applied this integrative approach to study the safety optimization in a typical large-scale European refinery by re-designing the spatial configuration of the administrative and worker buildings on site. The examined scenarios considered catastrophic rupture of the unit or the escape of the vessel's content in 10 minutes and applied in all columns, vessels, and containers with a capacity of more than 5 m^3 in the refinery. For pressurized storage tanks, in addition to the above, scenarios for leakages and failures of the connected pipelines have been examined. Furthermore, liquid content pipelines were examined for pool fire accidents while NG-LPG-Propane pipes were simulated for catastrophic failures and a hole equal to 20% of pipes diameter, as the Bevi Risk Assessment Manual (RIVM, Netherlands) suggests. Overall, our dynamic optimization methodology for plant and process safety by design has been found efficient as a means to ensure inherent safety in plant retrofits or new designs by integrating traditional quantitative risk assessment at the process level with optimization algorithms fed with acceptable risk criteria and spatial optimization of buildings in complex plant configurations such as large-scale oil refineries.

Keywords: QRA, PLL, risk assessment, spatial configuration, social and individual risk

Αναρτημένη

SALT CONCENTRATION EFFECTS ON THE MORPHOLOGY OF MICELLAR SOLUTIONS OF IONIC SURFACTANTS AND THEIR MIXTURES WITH ZWITTERIONIC CO-SURFACTANTS

D.G. Tsalikis[1], P.G. Mermigkis[1], C. Christopoulou,[1] I. Stott[2], V.G. Mavrantzas[1,3]*

[1]Department of Chemical Engineering, University of Patras and FORTH-ICE/HT, GR 26504, Patras, Greece

[2]Unilever Research & Development Port Sunlight, Bebington CH63 3JW, UK

[3]Particle Technology Laboratory, Department of Mechanical and Process Engineering, ETH Zürich, CH-8092 Zürich, Switzerland

*vlasis@chemeng.upatras.gr, vlasiosm@mat.ethz.ch

ABSTRACT

Liquid formulations based on anionic surfactants find extensive use in personal care products. In the absence of salt, surfactants organize into spherical or tiny rod-like micelles, and their zero-shear viscosity is close to that of water. Adding small amounts of salt increases the zero-shear viscosity by several orders of magnitude, approaching a peak value beyond which adding more salt causes a decrease in the viscosity [1]. Salt alters the shape of the micelles and increases their size resulting in what is known as wormlike micelles. To design formulations with predefined properties, a fundamental understanding of how the solution composition affects the micelle microstructure is thus needed, together with the latter's connection with the rheological behavior of the solutions. However, a quantitative connection between the microstructure morphology and the solution composition is currently missing.

The present work addresses the impact of salt concentration on the morphology of micelles formed by anionic surfactants and their mixtures with zwitterionic co-surfactants. We use the sodium laurylether sulfate as a model anionic surfactant and the cocamidopropyl betaine as a zwitterionic co-surfactant. We employ a hierarchical simulation approach already implemented with great success to predict the morphology of anionic surfactant solutions under salt-free conditions
[2,3].

Our simulations show that, in the absence of salt or at tiny salt concentrations, small spherical micelles are formed. By further increasing the salt concentration, cylindrical micelles are formed, which upon adding even more salt aggregate into giant wormlike micelles with a contour length up to several tens nanometers, in agreement with experimental observations [1]. Moreover, adding zwitterionic co-surfactants increases the cohesion between surfactants. Detailed results from these highly-demanding simulations will be presented and compared one-to-one to experimental measurements.

Overall, our computational approach allows the accurate prediction of micelle size, micelle shape, and salt curves for industrially-relevant formulations of surfactants over a broad spectrum of conditions. What is more important is that information from these molecular-level simulations about the morphological features of the giant micelles formed at high salt concentrations in the solution can be used to parametrize a Brownian Dynamics code that addresses the complex rheological behavior of these systems.

KEYWORDS: Micellar solutions, self-assembly, anionic surfactants, simulations

REFERENCES

[1] Parker, A., Fieber, W. *Soft Matter* 2013, 9, 1203-1213.
[2] Peroukidis, S.D., Tsalikis, D.G., Noro, M.G., Stott, I., & Mavrantzas, V.G. (2020). J. Chem. Theory Comput. 16(5): 3363-3372.
[3] Peroukidis, S.D., Mintis, D.G., Stott, I., & Mavrantzas, V.G. (2020). J. Phys. Matter. 4(4): 044001.

Αναρτημένη

Μελέτη της ρόφησης και διάχυσης μικρών αλκανίων, αλκενίων και των μειγμάτων τους στο ZIF-8 με χρήση μοριακών προσομοιώσεων και Τεχνητών Νευρωνικών Δικτύων

Α. Γκούρρας[1], Λ.Ν. Γεργίδης[1,2]*

[1] Τμήμα Μηχανικών Επιστήμης των Υλικών, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, Ιωάννινα, 45110, Ελλάδα
[2] Ινστιτούτο Επιστήμης Υλικών και Υπολογισμών, Ιωάννινα, 45110, Ελλάδα
* lgergidi@uoi.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην παρούσα εργασία πραγματοποιήθηκαν προσομοιώσεις Μοριακής δυναμικής στο κανονικό στατιστικό σύνολο και προσομοιώσεις Μόντε Κάρλο στο μεγαλοκανονικό στατιστικό σύνολο για τη μελέτη της διάχυσης και ρόφησης αλκανίων, αλκενίων και των μιγμάτων τους στο πορώδες ZIF-8. Συγκεκριμένα, μελετήθηκαν οι ισόθερμοι ρόφησης και οι συντελεστές διάχυσης μικρών αλκανίων και αλκενίων όπως του μεθανίου, αιθανίου, αιθενίου, προπάνιου, προπένιου, βουτάνιου και βουτένιου καθώς και των μιγμάτων τους. Οι άμεσες συγκρίσεις συντελεστών αυτοδιάχυσης με υπάρχουσες πειραματικές μετρήσεις PFG NMR κατέδειξαν συμφωνία επικουρώντας την κατανόηση πολύπλοκων φαινόμενων, που λαμβάνουν χώρα κατά τη διάρκεια της ρόφησης και διάχυσης, στο ZIF-8. Με τα αποτελέσματα των προσομοιώσεων της παρούσας εργασίας και δεδομένα (πειράματα-προσομοιώσεις) άλλων ερευνητών διαθέσιμα στη βιβλιογραφία έγινε η εκπαίδευση Τεχνητού Νευρωνικού Δικτύου (ΤΝΔ) με σκοπό τον υπολογισμό ισόθερμων ρόφησης και συντελεστών διάχυσης για καθαρά αλκάνια και αλκένια σε διαφορετικές θερμοκρασίες. Τα αποτελέσματα των υπολογισμών κατέδειξαν τη δυνατότητα των ΤΝΔ προς την κατεύθυνση της αξιόπιστης πρόβλεψης ιδιοτήτων με τις μικρότερες υπολογιστικές απαιτήσεις.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Πορώδη Υλικά, Μοριακές Προσομοιώσεις, Τεχνητά Νευρωνικά Δίκτυα

Αναρτημένη

SYNTHESIS OF NOVEL C-QDs/$BiFeO_3$/$BiVO_4$TERNARY NANOCOMPOSITE FOR PHOTOELECTROCHEMICAL HYDROGEN PRODUCTION

P. P. Falara[1,*], L. G. Navarro[2], A. Zourou[1], K. Kordatos[1,*]

[1] School of Chemical Engineering, National Technical University of Athens, 9 Iroon Polytechniou St., 15780 Zografou, Athens, Greece.

[2] Faculty of Chemistry, Campus of Espinardo, University of Murcia, Murcia 30100, Spain.

*pin.falara@gmail.com, kordatos@mail.ntua.gr

ABSTRACT

During the last years, semiconductor photocatalysts have attracted significant attention because of their use in water purification from organic and inorganic pollutants and hydrogen production from water splitting using solar energy [1]. Alternatively, hydrogen can be generated from the decomposition of organic pollutants in water through photoelectrocatalysis, leading to a more efficient process [2]. Bismuth-based semiconductor oxides are considered as an essential category among a wide range of visible-light responsive photocatalysts, especially $BiVO_4$ semiconductors with a band gap of approximately 2.3 eV. In order to boost the photoelectrochemical (PEC) performance of $BiVO_4$ photoanodes and reduce quick recombination of photoinduced charge carriers, the formation of heterojunctions with metal oxide semiconductors is recommended. Recently, perovskite-type $BiFeO_3$ has received huge scientific attention due to its excellent multiferroic properties, narrow band gap energy (2.2 eV) and high physical and chemical stabilities. When a n-type $BiVO_4$ and a p-type $BiFeO_3$ are combined, the photo-induced electrons from the conduction band of $BiFeO_3$ are facilely transferred to the conduction band of $BiVO_4$ [3]. Simultaneously, surface modicification of photoanode materials constitutes a commonly applied strategy to enhance their PEC activity. It has been proven that the incorporation of carbon quantum dots (C-QDs) increases oxygen vacancies (O_v) density, thus remarkably boosts PEC activity [4].

Inspired by the above mentioned reasons, a ternary C-QDs/$BiFeO_3$/$BiVO_4$ nanocomposite was synthesized. The obtained nanocomposite was characterized by several techniques and used as photoanode electrode for the PEC hydrogen production linked to the oxidation of compounds found in wastewater. For this purpose, alcohols, sugars and polyols have been used as target substances and the amount of generated hydrogen was measured via gas chromatography.

REFERENCES

[1] V. M. Daskalaki, M. Antoniadou, G. L. Puma, D. I. Kondarides, P. Lianos (2010). *Environ. Sci. Technol.* 44 (19): 7200–7205.
[2] P. Lianos, N. Strataki, M. Antoniadou (2009), *Pure Appl. Chem.* 81 (8): 1441–1448.
[3] B. Samran, S. Iunput, S. Tonnonchiang, S. Chaiwichian (2019), *Phys. B: Condens. Matter* 561: 23–28.
[4] T. Zhou, S. Chen, J. Wang, Y.Zhang, J.Lia, J.Bai, B. Zhou (2021), *Chem. Eng. J.* 403: 126350.

Προφορική

Πειραματική μελέτη της ροής γαγγλίων σε στοχαστικά ανακατασκευασμένες πορώδεις δομές

Α. Αναστασίου[1], Ι. Ζαρίκος[1], L. Talon[2], D. Salin[2] και Α. Γιώτης[3]

[1] Εργαστήριο Περιβαλλοντικών Ερευνών, ΕΚΕΦΕ Δημόκριτος, Αγία Παρασκευή

[2] Laboratoire Fluides, Automatique et Systèmes Thermiques (FAST), Centre Nationale de la Recherche Scientifique, Orsay, France

[3] Σχολή Μηχανικών Ορυκτών Πόρων, Πολυτεχνείο Κρήτης, Χανιά

ABSTRACT

Η ροή δύο μη-αναμίξιμων φάσεων σε μακροπορώδη μέσα αποτελεί μια φυσική διαδικασία που απαντάται σε πληθώρα εφαρμογών τεχνολογικού και επιστημονικού ενδιαφέροντος, όπως στην δευτερογενή εκμετάλλευση ταμιευτήρων υδρογονανθράκων, στην αποκατάσταση και καθαρισμό του εδάφους από ανθρωπογενείς ρύπους, την γεωλογική αποθήκευση διοξειδίου του άνθρακα κ.α. Τα υπάρχοντα θεωρητικά πρότυπα μη αναμίξιμης διφασικής σε πορώδη μέσα βασίζονται κυρίως σε μία γενίκευση της εξίσωσης Darcy, που ισχύει υπό τη παραδοχή ότι οι ρέουσες φάσεις είναι συνεχείς σε όλη την έκταση του μέσου χωρίς σαφώς ορισμένες διεπιφάνειες μεταξύ τους. Η ροή κάθε φάσης είναι ανάλογη της τοπικής βαθμίδας πίεσης και της τοπικής τιμής της σχετικής της διαπερατότητας, που εκφράζεται τυπικά ως αύξουσα συνάρτηση του κορεσμού.

Σε αρκετές εφαρμογές η μη διαβρέχουσα φάση είναι ασυνεχής και ρέει με την μορφή γαγγλίων υπό τη βαθμίδα πίεσης και τις ιξώδεις τάσεις που επιβάλει στις διεπιφάνειες αυτών η συνεχής διαβρέχουσα φάση [1-3]. Στην περίπτωση αυτή η παραπάνω γενικευμένη έκφραση της εξίσωσης Darcy δεν μπορεί να περιγράψει με φυσικά συνεπή τρόπο τη διεργασία, καθώς οι σχετικές διαπερατότητες είναι ισχυρές συναρτήσεις του ιστορικού της ροής, του λόγου των ιξωδών και του Τριχοειδή Αριθμού, μεταξύ άλλων παραμέτρων [4-5].

Στην παρούσα εργασία μελετούμε τη ροή γαγγλίων κατά την ταυτόχρονη έγχυση ελαίου και νερού σε ένα δισδιάστατο μοντέλο από PMMA. Το μικρομοντέλο έχει κατασκευαστεί με τεχνικές Computer Numerical Control (CNC) κοπής με βάση έναν αλγόριθμο στοχαστικής ανακατασκευής που παράγει εμπόδια με τυχαίο 2D σχήμα που ακολουθούν όμως μία Λογαριθμική Κανονική Κατανομή μεγεθών (log-normal). Η ροή καταγράφεται χρησιμοποιώντας μία ψηφιακή κάμερα DSLR υψηλής ανάλυσης σε μία σειρά πειραμάτων με διαφορετικό λόγο παροχών των δύο φάσεων και διαφορετική συνολική τιμή της ογκομετρικής παροχής. Οι εικόνες και τα βίντεο αναλύονται με τεχνικές Μηχανικής Όρασης (OpenCV - Computer Vision) με στόχο τον προσδιορισμό τη διάκριση μεταξύ κινούμενων και ακίνητων γαγγλίων, την κατανομή μεγέθους κάθε πληθυσμού μεγεθών των γαγγλίων, τον μέσο κορεσμό των φάσεων και την καταγραφή των κυρίαρχων καναλιών ροής σε διαφορετικές τιμές M (λόγου ογκομετρικών παροχών μεταξύ των φάσεων) και τριχοειδή αριθμού Ca (Capillary number) σε μόνιμες συνθήκες ροής.

Τα αποτελέσματά μας αποδεικνύουν ότι ο ρυθμός κατακερματισμού (fragmentation) και συνένωσης (coalescence) των γαγγλίων αυξάνεται με την αύξηση του Ca και οδηγεί σε κατανομές μεγεθών με μικρότερες μέσες τιμές, που ακολουθούν όμως μία λογαριθμική κανονική κατανομή και για τους δύο πληθυσμούς κινούμενων και ακίνητων γαγγλίων. Επιπλέον η αύξηση της ροής οδηγεί στην ανάπτυξη νέων καναλιών ροής που διέρχονται μέσα από προοδευτικά μικρότερους πόρους καθώς οι ιξώδεις δυνάμεις κυριαρχούν έναντι των τριχοειδών. Η οπτικοποίηση της δυναμικής της κίνησης των γαγγλίων προσφέρει αναδεικνύει την ισχυρή συσχέτιση μεταξύ του μεγέθους και της κινητικότητά τους στην κλίμακα του πόρου και αποτελεί ένα ισχυρό εργαλείο για την ανάπτυξη φυσικά συνεπών νέων προτύπων ροής για τη περιγραφή της διεργασίας στη μακροσκοπική κλίμακα.

REFERENCES

[1] Payatakes AC. Dynamics of Oil Ganglia During Immiscible Displacement in Water-Wet Porous Media. Annu Rev Fluid Mech. 1982;(14):365-393.

[2] Valavanides MS, Payatakes AC. True-to-mechanism model of steady-state two-phase flow in porous media, using decomposition into prototype flows. Adv Water Resour. 2001;24(3-4):385-407. doi:10.1016/S0309-1708(00)00063-4.

[3] Avraam DG, Payatakes AC. Flow regimes and relative permeabilities during steady-state two-phase flow in porous media. J Fluid Mech. 1995;293(1):207. doi:10.1017/S0022112095001698.

[4] Yiotis A. G, Talon L, Salin D. Blob population dynamics during immiscible two-phase flows in reconstructed porous media. Phys Rev E - Stat Nonlinear, Soft Matter Phys. 2013;87(3):1-12. doi:10.1103/PhysRevE.87.033001.

[5] A. Yiotis, A. Dollari, M. Kainourgiakis, D. Salin, and L. Talon, "Nonlinear Darcy flow dynamics during ganglia stranding and mobilization in heterogeneous porous domains", Physical Review Fluids, 4, 114302 (2019).

Προφορική

ΑΠΟΘΕΙΩΣΗ ΜΕΣΩΝ ΚΛΑΣΜΑΤΩΝ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΙΟΝΤΙΚΩΝ ΥΓΡΩΝ

Ε. Συντυχάκη[1,2,*], Δ. Καρώνης[1]

[1]Εργαστήριο Τεχνολογίας Καυσίμων και Λιπαντικών, Σχολή Χημικών Μηχανικών, ΕΜΠ

[2]Τμήμα Χημείας – Μεταλλουργίας – Καυσίμων – Λιπαντικών, Δ/νση Δ1, Δ΄ Κλάδος, ΓΕΝ

* e.syntyhaki@gmail.com

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η υδρογονοαποθείωση αποτελεί την κύρια μέθοδο για την απομάκρυνση των θειούχων ενώσεων από τα μέσα αποστάγματα του πετρελαίου. Η εφαρμογή της περιορίζεται στην περίπτωση της βαθιάς αποθείωσης με αποτέλεσμα υψηλότερο κόστος επένδυσης και λειτουργίας της εγκατάστασης [1]. Εναλλακτικές, ήπιες μέθοδοι [2,3] όπως η οξειδωτική [4] και η εκχυλιστική [5] αποθείωση χρησιμοποιούνται για τη βαθιά αποθείωση. Καινοτομία στην εκχυλιστική αποθείωση αποτελεί η χρήση ιοντικών υγρών. Πρόκειται για οργανικά άλατα που υφίστανται σε υγρή μορφή σε θερμοκρασίες χαμηλότερες των 100 °C. Θεωρούνται «πράσινοι» διαλύτες λόγω της χαμηλής τάσης ατμών τους. Η εφαρμογή τους στην αποθείωση εστιάζεται σε μοντέλα καυσίμου χαμηλής περιεκτικότητας σε θείο. Μελέτες σε πραγματικό πετρέλαιο δεν απαντώνται συχνά [6-11].

Η εργασία επικεντρώνεται στο ζήτημα της βαθιάς αποθείωσης διυλιστηριακών τροφοδοσιών μέσων κλασμάτων πετρελαίου. Η καινοτομία της μεθόδου έγκειται στο συνδυασμό του διαδεδομένου οξειδωτικού συστήματος H_2O_2/CH_3COOH [12], με ένα «πράσινο» εκχυλιστικό μέσο, τα ιοντικά υγρά. Συμβατικοί διαλύτες όπως το CH_3CN και η CH_3OH, αξιοποιήθηκαν για σύγκριση. Είναι σημαντικό ότι μελετήθηκαν τροφοδοσίες υψηλότερης περιεκτικότητας σε θείο από εκείνες που απαντώνται στη βιβλιογραφία.

Έγινε σύνθεση των ιοντικών υγρών: [BMIM][Br] [13,14] με απόδοση αντίδρασης 90-99% και [BMIM][HSO_4] [15] με απόδοση αντίδρασης 77%. Στοχεύοντας στην ελάττωση του κόστους της συνολικής διαδικασίας, έγινε αναγέννηση των μεταχειρισμένων ιοντικών υγρών με μια διεργασία αξιοσημείωτα αποτελεσματική.

Πραγματοποιήθηκε οξειδωτική αποθείωση των διυλιστηριακών τροφοδοσιών: κηροζίνης, LGO, LCO και HGO, στις θερμοκρασίες των 50, 70 και 90 °C [16]. Ακολούθησε εκχυλιστική αποθείωση με CH_3CN και CH_3OH σε διαφορετικές αναλογίες διαλύτη προς τροφοδοσία (δ/τ). Η θερμοκρασία των 70 °C είναι ικανοποιητική για την οξειδωτική αποθείωση της κηροζίνης και του LGO. Στο HGO, ο καθοριστικός παράγοντας αποθείωσης είναι η θερμοκρασία οξείδωσης και όχι η αναλογία δ/τ. Το CH_3CN είναι πιο αποτελεσματικό μέσο εκχύλισης από την CH_3OH. Τα οξειδωμένα προϊόντα εκχυλίσθηκαν με τα καθαρά και τα ανακυκλωμένα ιοντικά υγρά σε έξι διαδοχικούς κύκλους εκχύλισης. Ο συνδυασμός της οξειδωτικής και εκχυλιστικής αποθείωσης με χρήση των ιοντικών υγρών, οδηγεί σε μια σταδιακή, ήπια απόδοση αποθείωσης για όλες τις τροφοδοσίες, ενώ τα ραφιναρισμένα προϊόντα αποχρωματίζονται κατά τη διάρκεια των πολλαπλών κύκλων εκχύλισης. Η αύξηση της θερμοκρασίας εκχύλισης δεν επηρεάζει την ικανότητα αποθείωσης των ιοντικών υγρών, διασφαλίζοντας χαμηλή ενεργειακή κατανάλωση. Η ικανότητα αποθείωσης των ιοντικών υγρών ακολουθεί τη σειρά: [BMIM][Br] ≥ [BMIM][Br]$_{ανακυκλ.}$ > [BMIM][HSO_4] > [BMIM][HSO_4]$_{ανακυκλ.}$.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Ιοντικά υγρά, οξειδωτική αποθείωση, εκχυλιστική αποθείωση, αναγέννηση ιοντικών υγρών, φασματοσκοπίες IR και NMR

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Babich, I.V., & Moulijn, J.A. (2003). *Fuel* 82: 607-631.
[2] Ito, E. and van Veen, J.A. (2006). *Catalysis Today* 116: 446-460.
[3] Saleh, T.A. (2020) *Trends in Environmental Analytical Chemistry* 25: 1-8.
[4] Wei, S. et al. (2016) *RSC Advances* 6(105): 103253-103269.
[5] Kumar, S.S., Vimal, C. & Nanoti, S.M. (2017) *Separation & Purification Reviews* 46: 319-347.
[6] Zhao, D.-S., Sun, Z.-M., & Li, F.-T. (2009) *Journal of Fuel Chemistry and Technology* 37(2): 194-198.
[7] Gao, H. et al. (2010) *Green Chemistry* 12: 1220-1224.
[8] Chen, X. et al. (2012) *Journal of Molecular Catalysis A: Chemical* 359: 8-13.
[9] Nie, Y. et al. (2013) *Fuel* 103: 997-1002.
[10] Chen, X. et al. (2015) *Fuel* 146: 6-12.
[11] Chen, X. et al. (2015) *Energy & Fuels* 29(5): 2998-3003.
[12] Zannikos, F., Lois, E. & Stournas, S. (1995) *Fuel Processing Technology* 42: 35-45.
[13] Tsanas, C. et al. (2014) *Fluid Phase Equilibria* 379: 148-156.
[14] Dharaskar, S.A. et al. (2015) *Separation and Purification Technology* 155: 101-109.
[15] Singh, V. et al. (2005) *Catalysis Communications* 6: 57-60.
[16] Karonis, D. & Syntyhaki, E. (2019) *12th International Colloquium, Fuels - Conventional and Future Energy for Automobiles. Technische Akademie Esslingen, Proceedings* 2019: 157-166.

Προφορική

CONTINUING EDUCATION IN GREEN CHEMICAL PROCESSES FOR AEROSPACE MANUFACTURING: THE CASE OF DRAG-OUT

N. Vourdas, M. Aptoglou
Training Directorate, Hellenic Aerospace Industry, 32009, Schimatari, Greece
*Vourdas.Nikolaos@haicorp.org

ABSTRACT

Chemical processes are being utilized in a wide range of industrial manufacturing from nano to macro scale. In aircraft manufacturing, in particular, chemical processes are included in the list of the so-called Special Processes, among other mechanical and metallurgical processes. In this case, chemical processes are being employed mainly for plating, corrosion protection and surface finishing and involve chemical cleaning, deoxidizing, metal plating, anodizing and chemical conversion coatings. These chemical processes, however, are responsible for the majority of the environmental impact of the Special Processes in total, because hazardous substances are being used, process baths are typically large and therefore the effluent loads are high and difficult to manage. Therefore, green chemical processes should be implemented, and the respective Training Curricula should be developed.

One, quite important, aspect in such chemical processes is drag-out, namely the volume of the solution that is being carried out from one process bath to the next one, typically a rinse bath [1]. Drag-out has several impacts ranging from economical and environmental to process control and quality. Drag-out was typically treated as a minor issue in Special Processes. However, green chemical processing dictates increased attention and drag-out minimization. Unfortunately, the main engineering design rules and prediction models for drag-out which are currently in-use are inaccurate [2] and do not take into account recent scientific advancements in the active field of wetting phenomena.

In this work we present the outline of a comprehensive and integrated Course for the drag-out issue in Special Processes, applicable for continuing education Curricula [3]. This has been developed in Hellenic Aerospace Industry, within the Education Curriculum offered to external customers. The course outline for the Drag-out will be presented as well as the practical exercise in the laboratory. Drag-out measurements from metallic coupons taken from various process steps are presented [4,5], thus elucidating the effect of the surface roughness, surface chemistry and the related wetting phenomena. Cases in which the main prediction models fail are being also demonstrated.

KEYWORDS: Special Processes, Drag-out, Teaching, Wetting phenomena, Continuing Education

REFERENCES

[1] A. Leiden, et al. The International Journal of Advanced Manufacturing Technology 111.5 (2020): 1751-1766.
[2] J.B. Kushner. Metal Finishing, 19 (1951): 58-67.
[3] A. Rogers, N. Horrocks. Teaching adults. McGraw-Hill Education (UK), 2010.
[4] A. Karanika, N. Vourdas, et al. Procedia Structural Integrity, 10 (2018): 66-72.
[5] Vourdas, N., et al. Langmuir 32.21 (2016): 5250-5258.

Προφορική

AIR PURIFICATION USING HYDROLITICALLY STABLE FLUORINATED MOFs

Ch. Tampaxis[1,2], S. Angeli[2], I. Bratsos[1], P. Trikalitis[2], G. Charalambopoulou[1], Th. Steriotis[1,*]

[1] National Center for Scientific Research Demokritos, 15341 Agia Paraskevi Attikis, Greece

[2] Department of Chemistry, University of Crete, Voutes 71003, Heraklion, Greece

* t.steriotis@inn.demokritos.gr

ABSTRACT

Adsorption on nanoporous materials is considered as a cost efficient, sustainable strategy for gas separations. In this respect, Metal Organic Frameworks (MOFs), a novel class of crystalline porous solids have attracted attention due to their outstanding pore properties such as extensive (micro-) porous networks, high surface areas, tunable pore sizes, facile introduction of surface functionalities etc.[1,2]

Cryogenic air separation units (ASUs) are abundantly used in the industry to produce pure N_2 and O_2. Such units require air pre-conditioning (routinely by pressure-swing-adsorption) for removing H_2O and CO_2. Currently, zeolite 13X is typically used as adsorbent in such systems; however there is a great energy demand for adsorbent bed regeneration.

Herein, we present an extensive study on an advanced air purification system based on a new family of fluorinated metal-organic frameworks **(F-MOFs)** as adsorbents. F-MOFs have a general formula **(MO_xF6-x)M'L**, (*x=0, 1, M = $A\beta^{+}$, Fe^{3+}, Si^{4+}, Nb^{5+}, M' = Ni^{2+}, Cu^{2+}, Zn^{2+}, L=pyranize, 4,4'-bipyridine, etc*), exceptional gas sorption/separation properties as well as high thermal and hydrothermal stability.[3] These structures are capable to adsorb significantly higher amounts of H_2O and CO_2 compared to zeolite 13X, while at the same time the required regeneration temperature is 105 °C, instead of 160 °C for 13X.

For the new MOFs, low pressure H_2O, CO_2 and N_2 adsorption isotherms were performed at near-ambient temperatures in order to extract valuable information such as isosteric heats of adsorption Q_{st}, diffusion time constants D, ideal selectivities etc. Furthermore, high pressure isotherms were also carried out in order to evaluate the adsorbent's gas storage properties including total uptake, working capacity etc. Finally, the adsorption selectivities for several CO_2/N_2 ratios were determined in situ by mixture breakthrough experiments.

Acknowledgements

This research has been co-financed by the European Regional Development Fund of the European Union and Greek national funds through the Operational Program Competitiveness, Entrepreneurship and Innovation, under the call RESEARCH – CREATE – INNOVATE: PUREGAS project, Application of Novel Porous Materials in Industrially Relevant Gas Separation/Purification Processes (project code:T1EDK-00770).

KEYWORDS: Adsorption, Gas separation, MOFs, Breakthrough curves, Air purification

REFERENCES

[1] Sumida, K. et al. (2012). Chem. Rev. 112: 724–781.
[2] Hu, Z., et al. (2019). Adv. Sustain. Syst. 3: 1800080.
[3] Cadiau A., et al. (2017). Science 356: 731–735 (2017).

Αναρτημένη

3D ΕΚΤΥΠΩΜΕΝΟΙ ΜΙΚΡΟΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΕΣ ΣΥΝΕΧΟΥΣ ΡΟΗΣ ΓΙΑ ΒΙΟΚΑΤΑΛΥΤΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ

Ε. Γκάντζου[1], Γ. Μπακρατσάς, Α-Γ. Βάσιος[1], Α. Σκόντα[1], Α. Πολύδερα[1], Π. Καταπόδης[1], Χ. Σταμάτης[1,*]

[1] Εργαστήριο Βιοτεχνολογίας, Τμήμα Βιολογικών Εφαρμογών και Τεχνολογιών, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, Ιωάννινα, Ελλάδα
* hstamati@uoi.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η βιοκατάλυση χρησιμοποιεί ένα ή περισσότερα ένζυμα για να μετατρέψει υποστρώματα σε ενώσεις υψηλότερης αξίας. Καθιερώνεται όλο και περισσότερο ως εναλλακτική της χημικής κατάλυσης, καθώς αυξάνονται οι απαιτήσεις για πιο πράσινες διεργασίες που θα εμπίπτουν στις αρχές των αειφόρων διεργασιών[1] . Η τεχνολογία της ακινητοποίησης ενζύμων έχει επιφέρει νέες προοπτικές ενσωμάτωσης των βιοκαταλυτικών διεργασιών στη βιομηχανία, καθώς μπορούν πλέον να κατασκευαστούν βιοκαταλύτες με υψηλά επίπεδα επαναχρησιμοποίησης και μεγάλη σταθερότητα σε διαφορετικές συνθήκες αντίδρασης. Η βιοκατάλυση υπό ροή διαδραματίζει καθοριστικό ρόλο στο σκεπτικό αυτό, καθώς μπορεί να οδηγήσει σε εντατικοποίηση των διεργασιών και ιδιαίτερα υψηλές αποδόσεις παραγωγής[2],[3]. Από την άλλη πλευρά, η τρισδιάσταση (3D) εκτύπωση είναι μία κατασκευαστική τεχνολογία εναπόθεσης σε στοιβάδες (layer-by-layer), που βασίζεται σε υπολογιστικά δεδομένα. Πρόκειται για μία τεχνολογία με μεγάλους ρυθμούς ανάπτυξης καθώς έχει ενσωματωθεί σε διάφορους βιομηχανικούς τομείς, από τη μηχανική και την αρχιτεκτονική μέχρι περιβαλλοντικές εφαρμογές και τη βιοϊατρική βιομηχανία[4]. Οι τεχνικές 3D εκτύπωσης παρουσιάζουν μεγάλη αναπαραγωγιμότητα και έλεγχο της διεργασίας, εύκολη τροποποίηση του προϊόντος και εύχρηστη και χαμηλού κόστους κατασκευή. Συνδυάζοντας τις παραπάνω τεχνολογίες, μπορούν να δημιουργηθούν 3D εκτυπωμένα ικριώματα για τη στοχευμένη ακινητοποίηση βιοκαταλυτών. Τέτοιου είδους ικριώματα σχεδιάζονται είτε σε μορφή πλακιδίου μικροκελιών για το γρήγορο έλεγχο συνθηκών τροποποίησης, ακινητοποίησης και βιοκαταλυτικής συμπεριφοράς, είτε σε μορφή μικροαντιδραστήρων συνεχούς ροής ως βιοκαταλυτικό εργαλείο για την πραγματοποίηση μίας σειράς αντιδράσεων ενδιαφέροντος. Με αυτόν τον τρόπο, μπορούν να προκύψουν βιοκαταλυτικά συστήματα με υδρολυτική (πρωτεάσες, γλυκοσιδάσες) ή/και οξειδοαναγωγική δράση, ώστε να χρησιμοποιηθούν στο βιομετασχηματισμό διαφόρων υποστρωμάτων με βιομηχανικό ενδιαφέρον.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: βιοκατάλυση, 3D εκτύπωση, μικροαντιδραστήρας συνεχούς ροής

Η εργασία υλοποιήθηκε στο πλαίσιο της Δράσης ΕΡΕΥΝΩ – ΔΗΜΙΟΥΡΓΩ - ΚΑΙΝΟΤΟΜΩ και συγχρηματοδοτήθηκε από την Ευρωπαϊκή Ένωση και εθνικούς πόρους μέσω του Ε.Π. Ανταγωνιστικότητα, Επιχειρηματικότητα & Καινοτομία (ΕΠΑνΕΚ) (κωδικός έργου: Τ2ΕΔΚ-02830)».

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] E. Gkantzou, A. V. Chatzikonstantinou, R. Fotiadou, A. Giannakopoulou, M. Patila, and H. Stamatis. (2021). *Biotechnol. Adv.*, vol 51. p. 107738.
[2] L. Tamborini, P. Fernandes, F. Paradisi, and F. Molinari. (2018). *Trends Biotechnol.*, vol. 36, no. 1, pp. 73–88, 2018.
[3] E. Gkantzou, K. Govatsi, A. V. Chatzikonstantinou, S. N. Yannopoulos, and H. Stamatis, (2021). *ACS Sustain. Chem. Eng.*, vol. 9, no. 22, pp. 7658–7667, 2021.
[4] M. Touri, F. Kabirian, M. Saadati, S. Ramakrishna, and M. Mozafari. (2019). *Adv. Eng. Mater.*, vol. 21, no. 2, 2019.

Προφορική

IN VITRO ΜΕΛΕΤΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΜΑΓΝΗΤΙΚΩΝ ΦΟΡΕΩΝ ΣΤΗ ΣΤΟΧΕΥΜΕΝΗ ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΝΟΥΚΛΕΪΚΩΝ ΟΞΕΩΝ ΣΕ ΚΑΡΚΙΝΙΚΑ ΚΥΤΤΑΡΑ ΤΟΥ ΜΑΣΤΟΥ

Ο. Τσαβέ[1]*, Κ. Γκύζη[1], Μ. Ψαρρού[2], Μ. Βαμβακάκη[2], Γ. Καστρινάκη[1,3], Β. Ζασπάλης[1,3], Χ. Χατζηδούκας[1]

[1]Τμ. Χημικών Μηχανικών, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Τ.Θ. 1517, 54006, Θεσσαλονίκη

[2]Τμ. Επιστήμης και Τεχνολογίας Υλικών, Πανεπιστήμιο Κρήτης, Τ.Θ. 2208, 710 03, Ηράκλειο

[3]Εργαστήριο Ανόργανων Υλικών, ΙΔΕΠ, ΕΚΕΤΑ, 57001, Θεσσαλονίκη

* tsaveolga@auth.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Ο καρκίνος του μαστού αποτελεί το συχνότερο καρκίνο του γυναικείου πληθυσμού στις ανεπτυγμένες χώρες του δυτικού κόσμου. Για την αντιμετώπιση του, μεταξύ άλλων, χρησιμοποιούνται τα μονοκλωνικά αντισώματα τα οποία θεωρούνται ως τα ταχύτερα αναπτυσσόμενα αντικαρκινικά φαρμακοτεχνικά σκευάσματα. Πιο συγκεκριμένα, θεραπευτική δράση έγκειται στην σύνδεση της τραστουζουμάμπης στον υποδοχέα HER2 ο οποίος είναι ο υποδοχέας του ανθρώπινου επιδερμικού αυξητικού παράγοντα τύπου 2. Η σύνδεση αυτή στον HER2 επιφέρει την αναστολή της μετάδοσης του ογκογόνου σήματος, της αγγειογένεσης και του θανάτου των καρκινικών κυττάρων, ενώ επίσης δρα ως μεσολαβητής της αντισώματο- εξαρτώμενης κυτταροτοξικότητας. Ωστόσο, βασικό μειονέκτημα της συγκεκριμένης προσέγγισης αποτελεί η έλλειψη αποτελεσματικής εξειδίκευσης/στόχευσης στον καρκινικό ιστό. Στόχος λοιπόν της παρούσας εργασίας είναι η ανάπτυξη εξατομικευμένων μαγνητικών φορέων συζευγμένων με αγγελιοφόρα ριβονουκλεϊκά οξέα που κωδικοποιούν αντισώματα τραστουζουμάμπης για την αντιμετώπιση του καρκίνου του μαστού. Οι φορείς που αξιολογούνται αποτελούν καινοτόμους υπερπαραμαγνητικούς νανοφορείς οξειδίων σιδήρου που φέρουν ως επιφανειοδραστικές ουσίες κιτρικό οξύ, δεξτράνη, χιτοζάνη, πυρίτια, καθώς και συνδυασμούς αυτών για τη α) βέλτιστη πρόσδεση των νουκλεϊκών οξέων, β) διατήρηση της λειτουργικότητάς τους και γ) διαθεσιμότητα. Πιο συγκεκριμένα, μελετάται η σταθερότητα και διασπορά τους στα μέσα καλλιέργειας, η επίδραση τους στην κυτταρική επιβίωση, καθώς και η πιθανή επίδραση τους στη κυτταρική μετανάστευση. Παράλληλα, αξιολογείται η ικανότητα πρόσδεσης των νουκλεϊκών οξέων (GFP mRNA και mRNA τραστουζουμάμπης) καθώς και η ενδοκυττάρια πρόσληψη τους (μαγνητική διαμόλυνση) και έκφραση αυτών. Η προσέγγιση αυτή αναμένεται να αποτελέσει βασική εναλλακτική θεραπεία για την αντιμετώπιση του συγκεκριμένου καρκινικού τύπου και να βελτιώσει ή/και να επιλύσει σημαντικά προβλήματα των σύγχρονων άνοσο-θεραπειων.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: υπερπαραμαγνητικοί νανοφορείς, καρκίνος μαστου, τραστουζουμάμπη, μαγνητική διαμόλυνση

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Nalbandian, L., Patrikiadou, E., Zaspalis, V., Patrikidou, A., Hatzidaki, E., Papandreou, C.N., (2016). Curr. Nanosci. 12(455).
[2] Anderson, S.D., Gwenin, V.V. & Gwenin, C.D. (2019). Nanoscale Res. Lett. 14: 188

Προφορική

ΜΕΛΕΤΗ ΦΑΙΝΟΜΕΝΩΝ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΚΑΙ ΡΥΠΑΝΣΗΣ ΜΕΜΒΡΑΝΩΝ ΣΕ ΔΙΕΡΓΑΣΙΕΣ ΩΣΜΩΣΗΣ

Ο. Μπαλτζοπούλος[1,2,α], Δ. Σιουτόπουλος[1β], Α. Καράμπελας[1]

[1] Εργαστήριο Φυσικών Πόρων και Εναλλακτικών Μορφών Ενέργειας, Ινστιτούτο Χημικών Διεργασιών & Ενεργειακών Πόρων, Εθνικό Κέντρο Έρευνας και Τεχνολογικής Ανάπτυξης, Θέρμη

[2] Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Αριστοτέλειο Πανεπιστημιο Θεσσαλονίκης

[α]obaltzopoulos@certh.gr, [β]sioutop@certh.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Καινοτόμες διεργασίες μεμβρανών με ώσμωση (Forward Osmosis, FO), με σημαντικές εφαρμογές για επεξεργασία νερού/λυμάτων, αφαλάτωση, κλπ[1], πλεονεκτούν έναντι συμβατικών μεθόδων διαχωρισμού (που απαιτούν υψηλή επιβαλλόμενη πίεση) επειδή αξιοποιούν τη διαφορά ωσμωτικής πίεσης των διαλυμάτων εκατέρωθεν της μεμβράνης. Εν τούτοις, η ανηγμένη ροή J_w διαμέσου μεμβρανών ώσμωσης (και η απόδοση διαχωρισμού) επηρεάζεται αρνητικά από αλληλεπιδρώντα φαινόμενα μεταφοράς, όπως οι οριακές στοιβάδες εκατέρωθεν της μεμβράνης και διάχυση/αντι-διάχυση ιόντων. Επομένως, οι αναπτυσσόμενες "εξωτερική" και "εσωτερική πόλωση συγκέντρωσης" (External & Internal Concentration Polarization, ECP & ICP), καθορίζουν την "πραγματική" ωσμωτική πίεση, $\Delta\pi_{effective}$, δηλαδή την ωθούσα δύναμη της διεργασίας[2]. Επιπλέον, η αναπόφευκτη ρύπανση των μεμβρανών περιπλέκει τα φαινόμενα αυτά.

Η παρούσα εργαστηριακή μελέτη αποσκοπεί στη διερεύνηση/κατανόηση των προαναφερομένων φαινομένων και της αλληλεπίδρασης των βασικών παραμέτρων, χρησιμοποιώντας δύο τύπους μεμβρανών - αντίστροφης ώσμωσης (XLE, Filmtec) και ώσμωσης ($OsmoF_2O$, Fluid Technology). Πειράματα διεξήχθησαν σε ειδική εργαστηριακή διάταξη εφαπτομενικής ροής, με επίπεδα φύλλα μεμβράνης επιφάνειας 160 cm^2. Ως ρεύμα υψηλής αλατότητας (Draw Solution) χρησιμοποιήθηκε διάλυμα NaCl με συγκέντρωση 2-3 M. Για τη μελέτη της ρύπανσης μεμβρανών προστέθηκε στο ρεύμα τροφοδοσίας (Feed Solution) αλγινικό νάτριο, ως τυπικός ρυπαντής και ιόντα Ca^{2+}. *Σε πειράματα ώσμωσης μελετήθηκε η επίδραση βασικών παραμέτρων στην* ανηγμένη ροή J_w.

Τα αποτελέσματα δείχνουν τη σημαντική επίδραση στη διεργασία των χαρακτηριστικών των ασύμμετρων μεμβρανών, που λειτουργούν υπο συνθήκες ώσμωσης (FO). Συγκεκριμένα, η διαφορετική δομή και μηχανικές ιδιότητες της "ενεργού" στοιβάδας και του "υποστρώματος" των μεμβρανών ώσμωσης (FO), έναντι εκείνων της αντίστροφης ώσμωσης (RO), καθορίζουν το επίπεδο τιμών της ανηγμένης ροής J_w. Επίσης, σημαντικός είναι ο "προσανατολισμός" της ενεργού στοιβάδας της μεβράνης FO. Πράγματι, για μη ρυπαίνοντα υγρά-τροφοδοσίας, ιδιαίτερα υψηλές τιμές J_w παρατηρούνται στην περίπτωση επαφής της ενεργού επιφάνειας της μεμβράνης με το διάλυμα υψηλής αλατότητας, κυρίως λόγω ανάσχεσης των φαινομένων διάχυσης/αντι-διάχυσης.

Η αύξηση της εφαπτομενικής ταχύτητας (στην περιοχή 10 - 20 cm/s), και στα δύο πεδία ροής (Feed/Draw Solutions) της διάταξης, είχε αναμενόμενη μείωση πόλωσης συγκέντρωσης και ενίσχυση της ανηγμένης ροής. Πειράματα ρύπανσης μεμβρανών ώσμωσης, απο διαλύματα αλγινικών στην τροφοδοσία, έδειξαν ότι τα απορριπτόμενα ιόντα Ca^{2+} ενισχύουν την ανάπτυξη γέλης (gel) στην επιφάνεια των μεμβρανών με συνεπαγόμενη μείωση της ροής J_w. Αντίθετα, μονοσθενή ιόντα Na^+ στη στοιβάδα/γέλη τείνουν να μειώσουν την αντίστασή της στη ροή.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Ώσμωση, Διεργασίες μεμβρανών με αξιοποίηση της ωσμωτικής πίεσης, πόλωση της συγκέντρωσης,οργανική ρύπανση

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Zhao, S., Zou, L., Tang, C. Y., & Mulcahy, D. (2012) *J. of Membr Sci*, 396, 1-21.
[2] Gao, Y., Wang, Y. N., Li, W., & Tang, C. Y. (2014) *Desalination*, 338, 65-73.

Προφορική

ΦΑΣΜΑΤΟΣΚΟΠΙΚΗ ΚΑΙ ΘΕΩΡΗΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΤΟΥ ΣΥΜΠΛΟΚΟΥ ΕΓΚΛΕΙΣΜΟΥ ΤΗΣ ΦΑΙΝΟΛΟΦΘΑΛΕΪΝΗΣ ΜΕ ΤΗΝ *Β*-ΚΥΚΛΟΔΕΞΤΡΙΝΗ: Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΩΝ ΑΛΚΑΛΙΚΩΝ ΑΛΑΤΩΝ ΙΩΔΙΟΥ ΣΤΗΝ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΕΓΚΛΕΙΣΜΟΥ

Κ. Κουδέρης[1], Σ. Τσιγκόιας[1], Π. Σιαφαρίκα[1], Σ. Καζιάννης[2], Α. Γ. Καλαμπούνιας[1,3]

[1] Εργαστήριο Φυσικοχημείας, Τμήμα Χημείας, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, GR-45110 Ιωάννινα, Ελλάδα

[2]Εργαστήριο Ατομικής Μοριακής, Τμήμα Φυσικής, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, GR-45110 Ιωάννινα, Ελλάδα

[3]Πανεπιστημιακό Ερευνητικό Κέντρο (Π.Ε.Κ), Ινστιτούτο Επιστήμης Υλικών και Υπολογισμών, Ιωάννινα, Ελλάδα

*akalamp@uoi.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Ο σχηματισμός του συμπλόκου εγκλεισμού μεταξύ της *β*-κυκλοδεξτρίνης (CD) και της φαινολοφθαλεΐνης (PP) μελετήθηκε με την φασματοσκοπία IR και UV-Vis υπό τη παρουσία αλκαλικών αλάτων. Έγινε μία προσπάθεια να κατανοήσουμε την επίδραση των αλάτων του LiI, NaI, KI και CsI στη σταθερά συμπλοκοποίησης, αλλά και στις θερμοδυναμικές παραμέτρους που σχετίζονται με τη συμπλοκοποίηση. Η ενθαλπία της ενθυλάκωσης βρέθηκε αρνητική, τόσο κατά την απουσία των αλάτων, όσο και κατά την παρουσία τους. Η απόλυτη τιμή της διαφοράς της ενθαλπίας βρέθηκε να είναι μεγαλύτερη απουσία των αλάτων, ενώ οι μεγαλύτερες διαφορές παρατηρήθηκαν κατά σειρά στα άλατα των Na, K, Cs και Li με το τελευταίο να δείχνει και τη μεγαλύτερη διαφοροποίηση. Επίσης, παρατηρήθηκε ότι όσο αυξανόταν η συγκέντρωση των αλάτων, η διαφορά ενθαλπίας μειωνόταν μονότονα. Οι αλληλεπιδράσεις μεταξύ της *β*κυκλοδεξτρίνης και της φαινολοφθαλεΐνης αποδίδονται κυρίως σε σχηματισμό δεσμών υδρογόνου μεταξύ των δύο μορίων, αλλά και σε αλληλεπιδράσεις μέσω δυνάμεων Van der Waal's. Επιπλέον, κατά την προσθήκη LiI, οι ηλεκτροστατικές δυνάμεις διαδραμάτισαν σημαντικό ρόλο [1, 2]. Τα φάσματα IR της φαινολοφθαλεΐνης, της *β*-κυκλοδεξτρίνης, αλλά και του συμπλόκου που σχηματίζουν μελετήθηκαν καθώς και οι αλλαγές μεταξύ τους, αποδόθηκαν στο μηχανισμό της συμπλοκοποίησης. Εκτός των πειραματικών τεχνικών IR και UV-Vis, η συμπλοκοποίηση μελετήθηκε και μέσω ημιεμπειρικών και DFT μεθόδων [3]. Επιπρόσθετα, στην εργασία αυτή μελετήθηκε η μοριακή πρόσδεση της φαινολοφθαλεΐνης στην κυκλοδεξτρίνη με τεχνικές μοριακής δυναμικής. Τα θεωρητικά αποτελέσματα βρέθηκαν σε συμφωνία με τα πειραματικά δεδομένα.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: β-Κυκλοδεξτρίνη, Σύμπλοκο εγκλεισμού, UV-Vis, FT-IR, Θεωρητικοί υπολογισμοί.

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Contributions of weak interactions to the inclusion complexation of 3-hydroxynaphthalene-2-carboxylic acid and its analogues with cyclodextrins. Zheng-Ping Yi, Hui-Lan Chen, Zheng-Zi Huang, Qing Huang, Jun-Shen Yu. 2000. Journal of the Chemical Society, Perkin Transactions 2, Issue 12, Page 2359 to 2050

[2] b-Cyclodextrin Complexes of Different Type with Inorganic Compounds. A. Buvdri And L. Barcza. 1979. Inorganica Chimica Arcta, Volume 33, Pages L179 – L180

[3] Theoretical study on β-cyclodextrin inclusion complexes with propiconazole and protonated propiconazole. 2021. Adrian Fifere1, Narcisa Marangoci, Stelian Maier, Adina Coroaba,Dan Maftei and Mariana Pinteala. Beilsen. Journal of organic chemistry, 8, Pages 2191 – 2201

Προφορική

ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΔΟΜΗΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΔΥΝΑΜΙΚΗΣ ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΔΙΑΛΥΜΑΤΩΝ ΝΟΡΣΠΕΡΜΙΔΙΝΗΣ ΜΕΣΩ ΑΚΟΥΣΤΙΚΗΣ ΦΑΣΜΑΤΟΣΚΟΠΙΑΣ

Σ. Τσιγκόϊας[1], Μ. Γ. Παπανικολάου[2], Θ. Α. Καμπανός[2], Α. Γ.Καλαμπούνιας[1,3,*]

[1]Εργαστήριο Φυσικοχημείας, Τμήμα Χημείας, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, 45110, Ιωάννινα, Ελλάδα

[2]Τομέας Ανόργανης και Αναλυτικής Χημείας, Τμήμα Χημείας, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, 45110, Ιωάννινα Ελλάδα

[3]Πανεπιστημιακό Ερευνητικό Κέντρο Ιωαννίνων (URCI), Ινστιτούτο Επιστήμης Υλικών και Υπολογιστών, Ιωάννινα, Ελλάδα

* akalamp@uoi.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η Νορσπερμιδίνη (NSpd) είναι μια πολυαμίνη με μοριακό τύπο $(NH_2CH_2CH_2CH_2)_2NH$. Σαν ένωση έχει προσδιοριστεί στα βακτήρια, σε μερικά είδη φυτών και σε φύκια και είναι κυρίως γνωστή για την αντικαρκινική της δράση.[1,2] Σε αυτή τη δουλειά παρουσιάζεται μια in situ μελέτη φασματοσκοπίας χαλάρωσης του υπερήχου σε μια προσπάθεια προσδιορισμού των δομικών αλλαγών και της δυναμικής που συμβαίνουν όταν η Νορσπερμιδίνη (NSpd) διαλύεται στο νερό. Ο στόχος μας είναι να διευκρινίσουμε το μηχανισμό που είναι υπεύθυνος για τον παρατηρούμενο μηχανισμό χαλάρωσης στα ακουστικά φάσματα και να υπολογίσουμε τις αντίστοιχες θερμοδυναμικές παραμέτρους και τη σχετική αλλαγή του όγκου. Τα πειραματικά φάσματα των υδατικών διαλυμάτων της NSpd αποκάλυψαν έναν και μοναδικό μηχανισμό χαλάρωσης τύπου Debye που αποδίδεται στην αντίδραση μεταφοράς πρωτονίων. Η εξάρτηση από τη συγκέντρωση και τη θερμοκρασία των ακουστικών παραμέτρων υποστηρίζει αυτή την απόδοση.

Υπολογίστηκαν η ενθαλπία ενεργοποίησης και η εντροπία να είναι ίσες με $\Delta H^* = 1.79 \pm 0.20$ kcal mol^{-1} και $\Delta S^* = -18.31 \pm 0.73$ cal mol^{-1} K^{-1}, αντίστοιχα. Η εξάρτηση από τη συγκέντρωση και τη θερμοκρασία της ταχύτητας του ήχου και της απορρόφησης του υπερήχου στα διαλύματα αναδεικνύουν χαρακτηριστικές λειτουργίες που σχετίζονται με αλλαγές στην ακαμψία του δικτύου λόγω των μεταβολών των αλληλεπιδράσεων των δεσμών υδρογόνου σε μοριακό επίπεδο.[3] Εκτιμήθηκε και συγκρίθηκε η μεταβολή του όγκου που σχετίζεται με την αντίδραση μεταφοράς πρωτονίων για την NSpd με τη μεταβολή του όγκου που παρατηρήθηκε για μια ανάλογη γουανιδίνη, την 1,1,3,3 tetramethyl guanidine.[4] Τα αποτελέσματα που λάβαμε συζητούνται στο πλαίσιο ενός υπάρχοντος θεωρητικού δομικού μοντέλου που υπογραμμίζει την ισχυρή μοριακή σύνδεση σε αυτά τα υγρά μίγματα που οδηγεί σε συμπληρωματικές πληροφορίες για τη δομή και τη δυναμική των αμινών γουανιδίνης. Τέλος παρουσιάζεται και συζητείται λεπτομερώς ένα ολοκληρωμένο μοντέλο όλων των διαδικασιών χαλάρωσης.[3]

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Φασματοσκοπία Αποκατάστασης Υπερήχων, Νορσπερμιδίνη, pulse-echo, Γουανιδίνες, Μεταφορά Πρωτονίων

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] N. J. Prakash, T. L. Bowlin, G. F. Davis, P. S. Sunkara, A. Sjoerdsma. 1988. *Anticancer Res.* **8** 563

[2] P. S. Sunkara, J. H. Zwolshen, N. J. Prakash, T. L. Bowlin. 1988. *Adv. Exp. Med. Biol.* **250** 707

[3] S. Tsigoias, M. G. Papanikolaou, T. A. Kabanos, A. G. Kalampounias. 2021. *J. Phys.: Condens. Matter.* **33** 495104. [4] S. Tsigoias, C. Kouderis, A. Mylona-Kosmas, S. Boghosian, A. G. Kalampounias. 2020. *Spectrochim. Acta* A. 229 117958.

Προφορική

ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΤΗΣ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑΣ ΜΕΤΑΞΥ ΜΟΝΟ- ΚΑΙ ΔΙ-ΠΥΡΗΝΙΚΟΥ ΣΥΜΠΛΟΚΟΥ ΝΙΚΕΛΙΟΥ-ΔΙΑΜΙΔΙΚΟΥ {$[Ni^{II}(DQPD)]_x$, X = 1,2} ΣΕ ΔΙΑΛΥΜΑΤΑ ΧΛΩΡΟΦΟΡΜΙΟΥ ΜΕ ΣΥΝΔΥΑΣΜΟ ΑΚΟΥΣΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΔΟΝΗΤΙΚΗΣ ΦΑΣΜΑΤΟΣΚΟΠΙΑΣ ΚΑΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ ΜΟΡΙΑΚΩΝ ΤΡΟΧΙΑΚΩΝ

Π. Σιαφαρίκα[1], Μ. Γ. Παπανικολάου[2], Θ. Α. Καμπανός[2], Α. Γ. Καλαμπούνιας[1,3,*]

[1]Εργαστήριο Φυσικοχημείας, Τμήμα Χημείας, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, GR-45110 Ιωάννινα, Ελλάδα
[2]Τομέας Ανόργανης και Αναλυτικής Χημείας, Τμήμα Χημείας, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, GR-45110 Ιωάννινα, Ελλάδα
[3]Πανεπιστημιακό Ερευνητικό Κέντρο (Π.Ε.Κ), Ινστιτούτο Επιστήμης Υλικών και Υπολογισμών, Ιωάννινα, Ελλάδα
* akalamp@uoi.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην παρούσα ερευνητική εργασία πραγματοποιήθηκε η μελέτη του συμπλόκου του νικελίου με υποκαταστάτη αποπρωτονιωμένο N2,N6-δι(κινολιν-8-υλ)πυριδίνο-2,6-διακαρβοξαμίδιο ($[Ni^{II}(DQPD)]_x$). Τέτοια σύμπλοκα του νικελίου χρησιμοποιούνται ως καταλύτες στην ηλεκτροκαταλυτική ή φωτοκαταλυτική παραγωγή υδρογόνου και επομένως, κρίνεται απαραίτητη η πλήρης κατανόηση των δομικών και δυναμικών χαρακτηριστικών τους σε στερεή κατάσταση και στα διαλύματά τους [1]. Η μελέτη του χημικού συστήματος πραγματοποιήθηκε μέσω δονητικής και ακουστικής φασματοσκοπίας, ενώ συμπληρωματικά εκτελέστηκαν κβαντομηχανικοί υπολογισμοί. Από τα φάσματα της δονητικής φασματοσκοπίας παρατηρήθηκε η επικράτηση του μονοπυρηνικού συμπλόκου του νικελίου στο στερεό που παρασκευάσθηκε $[Ni^{II}(DQPD)]$, ενώ στα διαλύματα με διαλύτη χλωροφόρμιο παρατηρούνται δύο είδη του συμπλόκου, το μονοπυρηνικό και το διπυρηνικό σύμπλοκο $[Ni^{II}(DQPD)]_2$. Από τη μελέτη της επίδρασης της συγκέντρωσης και της θερμοκρασίας στα διαλύματα εξήχθη το συμπέρασμα ότι η αύξηση της συγκέντρωσης έχει ως αποτέλεσμα την επικράτηση του διπυρηνικού συμπλόκου, ενώ η αύξηση της θερμοκρασίας ευνοεί την κυριαρχία του μονοπυρηνικού συμπλόκου στο διάλυμα. Έτσι, προτάθηκε μία αντιστρεπτή αντίδραση διμερισμού με το διπυρηνικό σύμπλοκο να είναι το θερμοδυναμικό σταθερότερο, όπως προέκυψε από τους θεωρητικούς υπολογισμούς. Από τα αποτελέσματα της φασματοσκοπίας αποκατάστασης υπερήχων επιβεβαιώθηκε η ύπαρξη μίας και μοναδικής διαδικασίας αποκατάστασης με τα αποτελέσματα να προσαρμόζονται ικανοποιητικά μέσω εξίσωσης τύπου Debey. Ενδεικτικά εκτιμήθηκαν θερμοδυναμικές παράμετροι, όπως η ενθαλπία και η εντροπία ενεργοποίησης της αντίδρασης διμερισμού, μέσω της θερμοκρασιακής μελέτης ενός από τα διαλύματα του συμπλόκου, που βρέθηκαν ίσες με $\Delta H^* = 2.66 \pm 0.16$ kcal/mol και $\Delta S^* = 14.81 \pm 0.29$ cal/molK, αντίστοιχα. Οι μετρήσεις της ακουστικά επαγόμενης διπλοθλαστικότητας συνέβαλαν στην εκτίμηση του χρόνου αποκατάστασης στα διαλύματα, ο οποίος συσχετίστηκε με τη σχετική μεταβολή του όγκου. Η μεταβολή του συγκεκριμένου μεγέθους επιβεβαιώνει την ύπαρξη δομικών αλλαγών στα διαλύματα. Πληροφορίες για τη μεταβολή του όγκου προέκυψαν και από τους κβαντομηχανικούς υπολογισμούς που πραγματοποιήθηκαν για τα δύο προτεινόμενα σύμπλοκα υπό και χωρίς την επίδραση διαλύτη [2].

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Φασματοσκοπία αποκατάστασης υπερήχου, Ακουστικά επαγόμενη διπλοθλαστικότητα, Δονητική φασματοσκοπία, Μονοπυρηνικό σύμπλοκο νικελίου(II), Διπυρηνικό σύμπλοκο νικελίου(II)

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Inoue, S., Yan, Y.-N., Yamanishi, K., Kataoka, Y., & Kawamoto, T. (2020). *Chem. Commun.* 56 (19): 2829.
[2] Siafarika, P., Papanikolaou, M. G., Kabanos, T. A., & Kalampounias, A. G. (2021). *Chemical Physics.* 549: 111279.

Αναρτημένη

Εφαρμογή Νανοφυσαλίδων Όζοντος στην Απολύμανση Θαλάσσιου Έρματος

Π. Σερίδου[1], Ε. Κοτζιά[1], Κ. Κάτρης[1], Ν. Καλογεράκης[1,*]
[1] Σχολή Χημικών και Μηχανικών Περιβάλλοντος, Πολυτεχνείο Κρήτης
*nicolas.kalogerakis@enveng.tuc.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Εδώ και πολλές δεκαετίες το μεγαλύτερο μέρος του παγκοσμίου εμπορίου και διεθνών μεταφορών βασίζεται στην Ναυτιλία. Πιο συγκεκριμένα, το μεγαλύτερο μέρος των εμπορευμάτων ανά τον κόσμο μεταφέρεται με πλοία, τα οποία σε κάθε ταξίδι τους μπορούν να μεταφέρουν χιλιάδες τόνους φορτίου μέχρι τον τελικό προορισμό τους. Είναι σχεδιασμένα να ταξιδεύουν με καθορισμένο βάρος φορτίου με κάποιο εύρος (min, max), έτσι ώστε να διατηρείται η απαραίτητη ευστάθεια πλεύσεως. Το υδάτινο έρμα (ballast water) είναι θαλασσινό νερό που αντλείται σε ειδικές δεξαμενές επί του πλοίου για την ρύθμιση της σταθερότητας, του βυθίσματος και των καταπονήσεων, κυρίως όταν αυτό είναι άφορτο. Η απόρριψη του σε ανεπεξέργαστη μορφή αποτελεί μεγάλη απειλή για την θαλάσσια βιοποικιλότητα καθώς μεταφέρονται μέσω αυτού αλλόχθονοι οργανισμοί. Κατά συνέπεια, η επεξεργασία του θαλάσσιου έρματος αποτελεί μείζον ζήτημα για την ναυτιλιακή βιομηχανία, καθώς η θέσπιση διεθνών ναυτιλιακών κανονισμών, με ενιαία εφαρμογή παγκοσμίως, έχει επιβάλλει συγκεκριμένα όρια ποιότητας πριν την απόρριψη του στη θάλασσα. Ο Διεθνής Ναυτιλιακός Οργανισμός (IMO) αποτέλεσε πυλώνα για την ρύθμιση του προβλήματος, αφού θέσπισε με την Διεθνή Σύμβαση του 2004 αλλά και το 2017 με τις τελευταίες τροποποιήσεις αυτής, περιβαλλοντικά όρια για τον έλεγχο και την διαχείριση του νερού έρματος και των ιζημάτων του [1]. Αναγνωρίζοντας λοιπόν την ανάγκη για μεθόδους επεξεργασίας, έχει αναπτυχθεί μεγάλος αριθμός συστημάτων για την αδρανοποίηση των μικροοργανισμών μέσω φυσικών, χημικών ή βιολογικών διεργασιών. Η μέθοδος της οζόνωσης του νερού αποτελεί ένα επίσης διαδεδομένο σύστημα απολύμανσης, καθώς το όζον θεωρείται ισχυρό οξειδωτικό και αποδοτικό λόγω της ισχυρής του οξειδωτικής δράσης ενάντια σε μικροοργανισμούς και ιούς [2]. Στην παρούσα εργασία εξετάζεται η απολύμανση του θαλασσινού νερού με χρήση Νανοφυσαλίδων Όζοντος. Πραγματοποιείται ανάλυση για το κατά πόσο αποδίδει στην απολύμανση έναντι του συμβατικού οζονισμού με μακροφυσαλίδες, καθώς επίσης και για το ποσοστό εξουδετέρωσης των βακτηρίων που αναφέρεται στον περιβαλλοντικό κανονισμό D2 του IMO. Επιπλέον, μελετήθηκε η επίδραση της αλατότητας, της αρχικής βακτηριακής συγκέντρωσης (*Eschericia coli*) και της αρχικής συγκέντρωσης όζοντος στη διαδικασία οζονισμού, ελέγχοντας τον σχηματισμό των βρωμικών και χλωρικών ιόντων κατά τον οζονισμό του θαλασσινού νερού. Η χρήση νανοφυσαλίδων όζοντος φαίνεται να αποδίδει καλύτερα καθώς επιτυγχάνεται μεγαλύτερη απόδοση απολύμανσης (CFU-inactivated/mg ozone) στις διαφορετικές αλατότητες.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Έρμα, Όζον, Νανοφυσαλίδες

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] IMO Marine Environment Protection Committee (MEPC), "Resolution MEPC.174(58), Guidelines for approval of ballast water management systems (G8)," *Mepc.174 (58)*, vol. 174, no. October, 2008.
[2] A. A. Gonçalves and G. A. Gagnon, "Seawater ozonation: effects of seawater parameters on oxidant loading rates, residual toxicity, and total residual oxidants/by-products reduction during storage time," *Ozone Sci. Eng.*, vol. 40, no. 5, pp. 399–414, 2018.

Προφορική

Phenol removal in constructed wetlands with oxygenation systems

P. Seridou[1], S. Kyritsi[1], M. Vamvakia[1], E. Syranidou[1,*], A. Vlysidis[1], N. Kalogerakis[1]
[1] School of Chemical and Environmental Engineering, Technical Univeristy of Crete
* esyranidou@isc.tuc.gr

ABSTRACT

Hydrocarbon contamination is considered a serious concern for the environment and is becoming prevalent across the globe due to their extensive use. Among the various hydrocarbons, phenolic compounds derived from industrial, agricultural and domestic activities exist into water bodies [1]. Constructed Wetlands (CWs) have been used to treat phenol contaminated waters since they offer numerous advantages [2]. Three horizontal subsurface flow (HSF) CWs were designed and constructed for the treatment of phenol; a control CW (CW1), a CW with the direct oxygenation by air ultra fine bubbles delivered via a porous pipe distributor (CW2). and a CW with electrochemical production of oxygen nanobubbles generated in situ (with stainless steel electrodes) (CW3). The helophyte *Juncus acutus* L. was planted in every CW. The CWs had a constant water level (~25 L) and they operated in a continuous mode with complete recirculation with the use of external 60 L-tanks containing the contaminated water. During the experimental period, several cycles were performed where the hydraulic residence time (HRT), the initial phenol mass in the system and the total volume of the system changed. At each cycle, pH, ORP, DO, temperature and phenol concentration in the CWs were monitored as well as in the external tanks.

Results showed that CW2 (with ultra fine bubbles) exhibits the best performance compared to the other two CWs. At a HRT of 16 h, CW2 completely removed the phenol after 3 days while the phenol removal after 4 days was 93.5% and 65% in CW3 and CW1, respectively. At HRT of 24 h, CW2 removed all phenol after 3 days, however, CW1 and CW3 removed all phenol by day 4.

KEYWORDS: Constructed wetlands, phenol removal, air-nanobubbles, electrolysis

REFERENCES

[1] W. W. Anku, M. A. Mamo, and P. P. Govender, "Phenolic Compounds in Water: Sources, Reactivity, Toxicity and Treatment Methods," *Phenolic Compd. - Nat. Sources, Importance Appl.*, 2017.
[2] M. Thullner, A. I. Stefanakis, and S. Dehestani, "Constructed Wetlands Treating Water Contaminated with Organic Hydrocarbons," *Constr. Wetl. Ind. Wastewater Treat.*, pp. 43–63, 2018.

Προφορική

ΑΝΑΛΥΣΗ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΤΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΟΝΤΩΝ ΚΑΙ ΕΚΠΟΜΠΩΝ ΔΙΟΞΕΙΔΙΟΥ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ ΑΠΟ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΗΝ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΕΝΣΩΣΗ ΚΑΙ ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΑΠΟΣΥΝΔΕΣΗΣ ΤΟΥ ΑΕΠ ΚΑΘΕ ΧΩΡΑΣ

Β.ΚΟΣΜΑΔΑΚΗΣ[1], Μ. ΚΑΡΜΕΛΟΣ[2], Π. ΔΗΜΑΣ[3], Α. ΤΣΑΚΑΝΙΚΑΣ[4]

[1,3,4] Εργαστήριο Βιομηχανικής και Ενεργειακής Οικονομίας, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτέχνειο, Ζωγράφου, 15780, Αθήνα, Ελλάδα

[2] Κέντρο Έρευνας Ενέργειας, Περιβάλλοντος και Νερού (ΕΕΕΑΕ), Ινστιτούτο Κύπρου, Κωνσταντίνου Καβάφη 20, 2121, Αγλαντζιά, Λευκωσία, Κύπρος

mailto:vasiliskosmadakis@gmail.com

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Αντικείμενο της παρούσας εργασίας είναι η ανάλυση προσδιοριστικών παραγόντων της εξέλιξης των εκπομπών CO2 από την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας στην Ευρωπαϊκή Ένωση (ΕΕ) και η μελέτη αποσύνδεσης μεταξύ αυτών των εκπομπών και του Ακαθάριστου Εγχώριου Προϊόντος (ΑΕΠ) της Ένωσης αλλά και της εκάστοτε χώρας. Η μελέτη αφορά τις 27 χώρες της ΕΕ και το Ηνωμένο Βασίλειο για τη χρονική περίοδο 1998-2018 και λαμβάνει υπ'όψιν το θεσμικό πλαίσιο γύρω από την κλιματική αλλαγή [1] και την ενεργειακή πολιτική της ΕΕ [2]. Εφαρμόζοντας τη μέθοδο αποδόμησης Divisia, συγκεκριμένα τη μέθοδο Log-Mean Divisia Index I (LMDI-I) [3], αναπτύχθηκε ένα μοντέλο για την ανάλυση προσδιοριστικών παραγόντων της ηλεκτροπαραγωγής.

Οι προσδιοριστικοί παράγοντες που επηρεάζουν τις εκπομπές CO2 είναι το κατά κεφαλήν Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν A, ο πληθυσμός P, η ένταση της ηλεκτρικής ενέργειας στην τελική ζήτηση I, το διακρατικό εμπόριο ηλεκτρικής ενέργειας x, η ειδική ενεργειακή κατανάλωση e κάθε τεχνολογίας και το μείγμα παραγωγής του κάθε κράτους μέλους s [4],[5]. ΄Οσων αφορά τη μελέτη αποσύνδεσης, ο δείκτης αποσύνδεσης που μελετήθηκε είναι ο λόγος της ποσοστιαίας μεταβολής των εκπομπών CO2 προς την ποσοστιαία μεταβολή του ΑΕΠ [6]. Από τα αποτελέσματα των αναλύσεων προκύπτει πως ο προσδιοριστικός παράγοντας που επηρεάζει σε μεγαλύτερο βαθμό την εξέλιξη των εκπομπών είναι το κατά κεφαλήν ΑΕΠ που ωθεί προς αύξηση των εκπομπών διαχρονικά ενώ για τη μείωση των εκπομπών CO2, τα πρώτα 3 χρόνια μελέτης κυρίαρχος είναι ο παράγοντας της έντασης της ηλεκτρικής ενέργειας, ενώ αργότερα αντικαθίσταται από το μείγμα παραγωγής. Επιπλέον, η πλειοψηφία των χωρών σημειώνει μειωμένα επίπεδα εκπομπών CO2 το 2018 συγκριτικά με αυτά του 1998 [7]. Ενώ όσων αφορά τη μελέτη αποσύνδεσης, επιβεβαιώνεται πως πράγματι επιτυγχάνεται αποσύνδεση των εκπομπών από την παραγωγή για την Ευρώπη των 27 κρατών μελών η οποία εδραιώνεται τη χρονιά 2012-2013.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: μοντέλο αποδόμησης, LMDI, εκπομπές διοξειδίου, μοντέλο αποσύνδεσης

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] European Commission.(2020).*European Commission EU energy in figures - statistical Pocketbook 2020*:Luxembourg.
[2] European Commission.(2019).*Clean energy for all Europeans*(2019): Luxembourg.
[3] B.W. Ang, F.L. Liu. (2001*). A new energy decomposition method: perfect in decomposition and consistent in aggregation.*Energy
[4] M. Karmellos, V. Kosmadakis, P. Dimas, A. Tsakanikas, N. Fylaktos, C. Taliotis, T. Zachariadis(2021). A decomposition and decoupling analysis of carbon dioxide emissions from electricity generation: Evidence from the EU-27 and the UKEnergy(231)
[5] M. Karmellos, D. Kopidou, D. Diakoulaki(2016). *A decomposition analysis of the driving factors of CO2 (Carbon dioxide) emissions from the power sector in the European Union countries.* Energy(94)
[6] T. Goh, B.W. Ang, X.Y. Xu. (2018).*Quantifying drivers of CO2 emissions from electricity generation – current practices and future extensions.* Appl Energy(231)
[7] *The Intergovernmental Panel on Climate Change IPCC guidelines for national greenhouse gas Inventories* (2006)

Αναρτημένη

ΜΕΛΕΤΗ ΕΠΙΔΡΑΣΗΣ ΦΑΙΝΟΛΙΚΩΝ ΕΝΩΣΕΩΝ ΣΤΗΝ ΕΝΕΡΓΟΤΗΤΑ ΤΩΝ ΑΙΜΟΠΕΤΑΛΙΩΝ-ΣΥΜΒΟΛΗ ΜΟΝΟΠΥΡΗΝΩΝ ΚΥΤΤΑΡΩΝ

Α. ΡΟΥΠΤΣΙΟΥ[1,2] , Σ. ΘΕΟΔΩΡΙΔΟΥ[3] , Α. ΑΓΓΕΛΗ[1], Μ. ΛΙΑΚΟΠΟΥΛΟΥ-ΚΥΡΙΑΚΙΔΟΥ[1]*

[1]Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

[2]Αιματολογικό Εργαστήριο, Αντικαρκινικό Νοσοκομείο Θεσσαλονίκης «Θεαγένειο», Θεσσαλονίκη

[3]Νοσοκομειακή Υπηρεσία Αιμοδοσίας, Γ.Ν.Θ Ιπποκράτειο, Θεσσαλονίκη

*Corresponding Author: E-Mail : mliako@auth.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Μία ποικιλόμορφη, βιοδραστική και μεγάλη κατηγορία φυτικών ενώσεων είναι οι πολυφαινόλες. Τόσο οι πρωτογενείς και κυρίως οι δευτερογενείς μεταβολίτες τους ασκούν, σύμφωνα με επιστημονικές μελέτες, σημαντική επίδραση στη συμπεριφορά των κυττάρων του ανθρώπου. Είναι γνωστό, ότι τα αιμοπετάλια έχουν κύρια λειτουργία τη διατήρηση της φυσιολογικής αιμόστασης και την επιδιόρθωση τραυμάτων μέσω σχηματισμού αιμοπεταλίακου θρόμβου. Στον θρόμβο, ενεργό συμμετοχή έχουν και τα μονοπύρηνα συμμετέχοντας στην πρόσδεση και σταθεροποίηση του θρόμβου κατά τη διαδικασία της πήξης του αίματος. Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η διερεύνηση της επίδρασης σειράς φαινολικών ενώσεων (φαινολικών οξέων και φλαβονοειδών) στον αιμοπεταλιακό θρόμβο καθώς και η δυνατότητα πρόσδεσης των μονοπύρηνων στον θρόμβο, με τη μέθοδο της Κυτταρομετρίας Ροής. Η επιλογή των φαινολικών ενώσεων, όπως και σε προηγούμενες μελέτες μας, έγινε με βάση την περιεκτικότητά τους σε πολλά φρούτα και λαχανικά και την επίδραση τους στη λειτουργικότητα των αιμοπεταλίων του ανθρώπου σε πειράματα in vitro. Πραγματοποιήθηκε συλλογή δειγμάτων αίματος, συγκεκριμένα, από 30 υγιείς δότες, ηλικίας 35-50 ετών, συλλέχθηκαν 5 ml περιφερικού αίματος σε σωλήνες συλλογής πήξης (0.5ml κιτρικού 3.5% w/v) για τη λήψη των αιμοπεταλίων και 2ml περιφερικού αίματος σε σωλήνες γενικής αίματος (3.6mg EDTA) για τα πειράματα με τα μονοπύρηνα. Στα δείγματα προστέθηκε κολλαγόνο 20μl (αρχικό διάλυμα 5 μg/ml) και στη συνέχεια κάθε μια από τις φαινολικές ενώσεις σε διάφορες συγκεντρώσεις. Η μέτρηση των αιμοπεταλίων και των μονοπύρηνων πραγματοποιήθηκε με Κυτταρομετρία ροής με το μηχάνημα FACS Beckman Coulter. Τα αντισώματα που χρησιμοποιήθηκαν ήταν το CD62P - P selectin, το CD61, το CD42a, το CD42b για τα αιμοπετάλια και το CD14 και το CD45 για τα μονοπύρηνα. Τα αποτελέσματα έδειξαν μείωση των ενεργοποιημένων υποδοχέων των αιμοπεταλίων κατά την προσθήκη φαινολικών ενώσεων και δοσοεξαρτώμενη, με την επικατεχίνη να εμφανίζει την ισχυρότερη ανασταλτική δράση (IC50 0.08 mM). Παρόμοια αποτελέσματα έδωσαν οι φαινολικές ενώσεις και με τα μονοπύρηνα κύτταρα. Αύξηση της συγκέντρωσης των φαινολικών οδήγησε στη μεγαλύτερη μείωση των μονοπύρηνων που προσδένονται στα ενεργοποιημένα αιμοπετάλια και συμμετέχουν στη συσσωμάτωση-θρόμβωση. Η αξιολόγηση των αποτελεσμάτων, έδειξε τη δυναμική των παραπάνω ενώσεων ως αναστολέων της ενεργοποίησης των αιμοπεταλίων και τη πιθανή χρήση τους στη διάγνωση καρδιαγγειακών ασθενειών και στην πρόληψη θρομβωτικών φαινομένων γενικότερα.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Πολυφαινόλες, αιμοπετάλια, μονοπύρηνα, θρόμβος, κυτταρομετρία ροής

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Moschona A., Rouptsiou A., Theodoridou S., & Liakopoulou-Kyriakides M. (2020). *Intern. J. Pharm. and Biol. Sci.* 10: 158-171.

[2] Rouptsiou, A., Yiannaki, E., Aggeli, A., Liakopoulou-Kyriakides, M. (2022). *Intern. J. Chem. Pharm. Sci.* 12 (3): 9-16.

Αναρτημένη

DETERMINATION OF DENTAL AEROSOLS WITH AND WITHOUT THE USE OF AIR PURIFIERS

M. Kermenidou[1], E. Koulaouzidou[3], V. Chasoglou[3], O. Anesti[2], S. Karakitsios[1,2], D. Sarigiannis[1,2,4]*

[1,2] marikerm@cheng.auth.gr, spyros@eng.auth.gr, sarigiannis@auth.gr, Aristotle University of Thessaloniki, Department of Chemical Engineering, Environmental Engineering Laboratory, University Campus, Thessaloniki 54124, Greece

[2] anesti.rania@gmail.com, spyros@eng.auth.gr, sarigiannis@auth.gr, HERACLES Research Center on the Exposome and Health, Center for Interdisciplinary Research and Innovation, Balkan Center, Bldg. B, 10th km Thessaloniki-Thermi Road, 57001, Greece

[3] koulaouz@dent.auth.gr, cvioletc@dent.auth.gr, Division of Dental Tissues' Pathology and Therapeutics (Basic Dental Sciences, Endodontology and Operative Dentistry), School of Dentistry, Aristotle University of Thessaloniki, Thessaloniki, 54124, Greece

[4] sarigiannis@auth.gr, School for Advanced Study (IUSS), Science, Technology and Society Department, Environmental Health Engineering, Piazza della Vittoria 15, Pavia 27100, Italy

* sarigiannis@auth.gr

ABSTRACT

The purpose of this study was to measure the number and concentration of airborne particulates occurring in a dental clinic while performing dental procedures, with and without the simultaneous use of air purifier systems and a central ventilation system. Results showed that the use of air purifiers during dental work can reduce concentrations of particulate matter. The initial background concentrations of airborne particulates recorded during dental procedures, i.e., grinding of natural teeth and metals, without the use of air purifier systems and with closed windows, reduced by 68% for PM10, 77% for PM2.5 and 81% for PM1 when the same procedures were carried out with the simultaneous use of air purifying systems. In addition, measurements taken during patient treatment showed that an operating central ventilation system contributes to the reduction of airborne particles by a significant 94% for PM10, 94% for PM2.5 and 88% for PM1 compared to dental procedures performed without the simultaneous use of air purifiers. Air purifying systems were also observed to contribute to the further reduction of airborne particulates when dental procedures were performed in combination with an operating central ventilation system. The majority of particles captured had diameters of 0.25-0.30 μm, 0.5 μm, and 1.0-4.0 μm, while particles with diameters of >5.0 μm were the least commonly observed in all experiments. Finally, a statistically significant difference between concentrations of particulate matter was recorded during dental procedures carried out with and without the simultaneous operation of air purifiers and central ventilation system increasing the risk of SARS-CoV-2 virus contamination in dental clinics due to the aerosols emitted by the use of common dental instruments during standard treatments.

KEYWORDS: Particulate matter, dental procedures, air purifiers, SARS-CoV-2

Προφορική

ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΚΑΙ ΕΚΤΥΠΩΣΗ ΑΓΩΓΙΜΩΝ ΜΕΛΑΝΙΩΝ ΥΔΑΤΙΚΗΣ ΒΑΣΗΣ ΜΕ ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΕΚΤΥΠΩΤΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΥΣ

Β. Μπέλεση[1,2*]

[1]Τμήμα Γραφιστικής και Οπτικής Επικοινωνίας, Τομέας Τεχνολογίας Γραφικών Τεχνών, Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής, Ελλάδα, *vbelessi@uniwa.gr

[2]Εργαστήριο Ηλεκτρονικών Διατάξεων και Υλικών, Τμήμα Ηλεκτρολόγων και Ηλεκτρονικών Μηχανικών Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής, Ελλάδα, *vbelessi@uniwa.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Τα πιο σημαντικά βήματα στη διαδικασία ανάπτυξης μελανιών συμβατών με πολλαπλές εκτυπωτικές μεθόδους, επαφής και μη περιλαμβάνουν κυρίως την επιτυχή ανάπτυξη υλικών κατάλληλων να ανταποκριθούν στις προϋποθέσεις που οφείλουν να πληρούν τα αγώγιμα πιγμέντα, αφετέρου δε στην κατάλληλη επιλογή των πολυμερικών συστημάτων που θα παίξουν τον ρόλο του συνδετικού μέσου ανάλογα με την εκτυπωτική μέθοδο για την οποία προορίζονται. Κατά την ανάπτυξη όμως αγώγιμων μελανιών διασπορείς, ρητίνες και πρόσθετα θα πρέπει να περιέχονται στην ελάχιστη δυνατή ποσότητα προκειμένου να μην οδηγούν σε μελάνια μειωμένης αγωγιμότητας και παράλληλα να μην απαιτούνται μετεκτυπωτικές διαδικασίες. Στα υδατικής βάσης αγώγιμα μελάνια η εκτύπωση σε πολυμερικά υποστρώματα είναι εξαιρετικά πιο δύσκολη σε σχέση με τα απορροφητικά υποστρώματα λόγω της μη ικανοποιητικής πρόσφυσης του μελανιού στο υπόστρωμα. Ουσιαστικά, αποτελεί μονόδρομο η επίτευξη του κατάλληλου συνδυασμού εκτυπωτικής μεθόδου, εκτυπωτικού υποστρώματος και αγώγιμου μελανιού προκειμένου να επιτευχθεί λειτουργικό αποτέλεσμα. Η παρούσα εργασία εστιάζει στην παρουσίαση ανθρακογενών υλικών/μελανιών υδατικής βάσης που αναπτύχθηκαν και μελετήθηκαν επιτυχώς ως προς την εφαρμογή τους στις εκτυπωτικές μεθόδους της βαθυτυπίας, φλεξογραφίας, μεταξοτυπίας και έγχυσης ή ψεκασμού[1,2,3]. Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στα συνδετικά μέσα που επιλέχθηκαν καθώς και στα ρεολογικά χαρακτηριστικά των μελανιών ανάλογα με τη επιλεχθείσα μέθοδο εκτύπωσης προς επίτευξη των βέλτιστων εκτυπώσεων.

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Belessi, V., Petridis, D., Steriotis, T., Spyrou, K., Manolis, G.K., Psycharis, V., & Georgakilas, V. (2019) *SN Appl. Sci.* 1: 77 (1-15).
[2] Barmpakos, D., Belessi, V., Schelwald R., and Kaltsas G. (2021) Nanomaterials 11(8), 2025 (1-17).
[3] Koutsioukis A., Belessi, V., Georgakilas V., Green Chemistry (2021) 15, 5442-5448.

«Η εργασία υλοποιήθηκε στο πλαίσιο της Δράσης ΕΡΕΥΝΩ - ΔΗΜΙΟΥΡΓΩ - ΚΑΙΝΟΤΟΜΩ και συγχρηματοδοτήθηκε από την Ευρωπαϊκή Ένωση και εθνικούς πόρους μέσω του Ε.Π. Ανταγωνιστικότητα, Επιχειρηματικότητα & Καινοτομία (ΕΠΑνΕΚ) (κωδικός έργου:Τ1ΕΔΚ-02093)».



Προφορική

ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΤΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΣΤΗ ΦΑΣΗ ΤΗΣ ΕΞΟΡΥΞΗΣ ΤΩΝ ΠΡΩΤΩΝ ΥΛΩΝ ΚΑΙ ΤΗΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΚΑΙ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ ΤΩΝ ΜΠΑΤΑΡΙΩΝ ΙΟΝΤΩΝ ΛΙΘΙΟΥ ΜΕ ΤΑ ΟΦΕΛΗ ΤΗΣ ΧΡΗΣΗΣ ΤΟΥ ΣΕ ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΟΧΗΜΑΤΑ

Π. Αγγελίδου[1], Κ. Ελμασίδης[2]
[1]polyange5@gmail.com, Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης
[2]kelmasid@env.duth.gr, Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην παρούσα εργασία μελετάται το σύνολο των περιβαλλοντικών επιπτώσεων των συσσωρευτών ενέργειας (μπαταριών) λιθίου-ιόντος σε όλη τη διάρκεια του κύκλου ζωής τους, καθώς επίσης συγκρίνονται και τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα χρήσης τους στον τομέα της αυτοκίνησης έναντι των συμβατικών οχημάτων που χρησιμοποιούν ορυκτούς πόρους.

Αρχικά, παρατίθενται ο στόχος και η μεθοδολογία εκπόνησης της έρευνας, αιτιολογείται η επιλογή της θεματολογίας και αναλύεται περαιτέρω η δομή της εργασίας.

Στη συνέχεια, περιγράφεται αναλυτικά η δομή μιας μπαταρίας λιθίου-ιόντος, καθώς και οι τάσεις ανάπτυξης νέων υλικών ανόδου και καθόδου τόσο στο παρόν, όσο και στο μέλλον. Επιπρόσθετα, παρουσιάζεται το ευρωπαϊκό και διεθνές νομικό πλαίσιο διαχείρισης συσσωρευτών ενέργειας λιθίου-ιόντος κατά τη διάρκεια του κύκλου ζωής, ώστε να μεγιστοποιηθεί η συλλογή απορριφθέντων μπαταριών και συσσωρευτών και να διασφαλιστεί ότι όλες οι συλλεχθείσες μπαταρίες θα διέλθουν από κατάλληλη διαχείριση και ανακύκλωση.

Ταυτόχρονα, παρατίθενται οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις, δομημένες κατά τμήματα του ίδιου του προϊόντος για πληρέστερη κάλυψη του θέματος, καθώς η συνεχώς αυξανόμενη ζήτηση για ηλεκτρικά οχήματα συνεπάγεται και τη συνεχώς αυξανόμενη ζήτηση για αποτελεσματικές μονάδες αποθήκευσης ενέργειας, ώστε τα οχήματα να έχουν όσο το δυνατόν μεγαλύτερη αυτονομία και τον ελάχιστο περιβαλλοντικό αντίκτυπο κατά τη χρήση τους. Τέλος, πραγματοποιείται μια σύνοψη της εργασίας και αναγράφονται τα συμπεράσματα που απορρέουν από το σύνολο της έρευνας.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Μπαταρίες λιθίου-ιόντος, Ηλεκτρικά Οχήματα, Ανακύκλωση μπαταριών, Ανάλυση Κύκλου Ζωής μπαταριών, Περιβαλλοντικό αποτύπωμα

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Huang, B., Pan, Z. F., Su, X. Y. and An. L. (2018). *Journal of Power Sources*, 399: 274-286.
[2] Kang, D.H.P., Chen, M., Ogunseitan, O.A. (2013). Journal of *Environmental Science and Technology*, 47, 5495-5503.
[3] Kaunda, R.B. (2020). *Journal of Energy & Natural Resources Law*, 38 (3), 237-244.
[4] Lisbona, D. and Snee, T. (2011). *Journal of Process Safety and Environmental Protection*, 89 (6): 434-442.
[5] Luo, Y., Tang, Y., Zheng, S., Yan, Y., Xue, H. and Pang, H. (2018). *Journal of Materials Chemistry A*, 6, 4236-4259.

Προφορική

Hydroxytyrosol enrichment in olive leaves extract via membrane separations

CS Papageorgiou[1,2,*], S Lymberopoulos[1], P Bakas[1], DP Zagklis[1,2], CA Paraskeva[1,2]

[1] Laboratory of Transport Phenomena and Physicochemical Hydrodynamics (LTPPH), Department of Chemical Engineering, University of Patras, GR26504 Patras, Greece.

[2] Institute of Chemical Engineering Sciences, FORTH/ICE-HT, GR26504 Patras, Greece

* Correspondence: papag011@umn.edu

ABSTRACT

Membrane separation processes are gaining more popularity because of their ease of operation and possibility for continuous treatment when treating fluid streams. They can be used in various processes from water treatment and extract purifications to gas separation with specifically tailored membranes. The present study is a continuation from a previous work conducted in our laboratory. In the first part, an effort was made to extract oleuropein from dry olive leaves, it to obtain hydroxytyrosol and use liquid-liquid extraction to obtain an extract rich in hydroxytyrosol. Carefully tuning the pH of the aqueous phase before liquid-liquid extraction managed to obtain high purities of hydroxytyrosol (> 40%) without compromising the yield of the extracted compound (> 10 g HT/g dry leaves). In this study, an expansion was made to the proposed process by including a membrane separation step. Membrane separation has been proposed to purify wastewaters and fractionate the waste into substances that can be utilized. The idea of "molecular sieving" was applied with two goals in mind being tested separately in different experiments. Firstly, try to separate oleuropein from larger molecules before hydrolysis to reduce unwanted reactions and complications from impurities, and secondly to first hydrolyse oleuropein and then use very "tight" Nanofiltration membranes to separate this small molecule from larger ones before liquid-liquid hydrolysis. Small molecules in the hydrolysate usually include small phenolics and monosaccharides. Separating small molecules from large ones would make it easier for hydroxytyrosol to be separated with liquid-liquid extraction because polar molecules like sugars would end up in the aqueous phase anyway and phenolics with small pK_a would also end up in the aqueous phase with proper pH tuning, thus further increasing the purity of hydroxytyrosol in the final product. The results of this study are promising, showing an increase of hydroxytyrosol purity from about 40% to close to 70%. The recovery is compromised however with a reduction of hydroxytyrosol in the final extract from about 6 g/kg dry leaves to approximately 1.5 g/kg dry leaves. This 75% reduction in recovery seems excessive but it is still very satisfactory considering the high value of the product.

KEYWORDS: Hydroxytyrosol, Membranes, Extraction, Olive Leaves, Oleuropein

Acknowledgements

We acknowledge the support of this work by the Project "PPP_Phenolics" (code 03828), which is implemented under the Action "2nd Call for H.F.R.I. Research Projects to support Faculty Members and Researchers" funded by Hellenic Foundation for Research and Innovation.

Αναρτημένη

TWO-STEP WAFER SCALE CHEMICAL VAPOR DEPOSITION OF GRAPHENE/H-BN HETEROSTRUCTURES

M. Dimitropoulos[1,2], G. Trakakis[2], C. Androulidakis[2], M. Kotsidi[1,2] and C. Galiotis[1,2]

[1] Department of Chemical Engineering, University of Patras, GR-26500 Patras, Greece

[2] Institute of Chemical Engineering Sciences (ICE-HT), Foundation of Research and Technology Hellas, GR-26504 Patras, Greece

* c.galiotis@iceht.forth.gr

ABSTRACT

The wealth of two-dimensional materials (2D) has piqued researchers' interest due to the abundance in options for adjustable electrical, optical, and chemical characteristics. Furthermore, heterostructures based on these materials can blend numerous exotic properties and establish a unique platform for creating an essentially endless number of combinations [1]. In order to benefit from these advantages, methodologies for the scalable preparation of high-quality, low-cost 2D materials and heterostructures are in great need. Despite various limitations and challenges, chemical vapor deposition (CVD) is a potent procedure that can satisfy the aforementioned requirements and has been widely utilized to construct 2D materials and associated heterostructures in the recent years [2]. Albeit research in CVD synthesis has progressed rapidly, wafer-scale production of 2D heterostructures is still a daunting task, especially on insulating substrates [3].

In this study, we present a methodology to achieve wafer-scale synthesis of 2D heterostructures, taking graphene/h-BN as an example. By taking advantage of the inevitable out-of-plane deformations arising from the cooling down after each CVD step and carefully engineering the process, we readily attain wafer-scale production. The combined corrugations from two CVD steps result in a 2D heterostructure of increased bending stiffness. The properties of the final product are probed extensively with Atomic Force Microscopy (AFM) in the form of topography, work function, conductivity distribution and tribological characteristics. This work disentangles the thought pathways for successful wafer scale CVD synthesis of 2D heterostructures and overlays a rationale for their industrial integration.

KEYWORDS: Chemical Vapor Deposition, wafer-scale, heterostructures, 2D materials

REFERENCES

[1] Novoselov, K.S., et al., *2D materials and van der Waals heterostructures.* Science, 2016. **353**(6298).

[2] Cai, Z.Y., et al., *Chemical Vapor Deposition Growth and Applications of Two-Dimensional Materials and Their Heterostructures.* Chemical Reviews, 2018. **118**(13): p. 6091-6133.

[3] Kim, K.K., H.S. Lee, and Y.H. Lee, *Synthesis of hexagonal boron nitride heterostructures for 2D van der Waals electronics.* Chemical Society Reviews, 2018. **47**(16): p. 6342-6369.

Αναρτημένη

STUDY OF THE APOPTOTIC EFFECT OF PHENOLIC COMPOUNDS DERIVED FROM NATURAL PRODUCTS ON CANCER CELLS

A. Rouptsiou[1], V. Giourieva[2], A. Ageli[1], R. Papi[2], M. Liakopoulou-Kyriakides[3,*]

[1]Laboratory of Biomedical Engineering, Department of Chemical Enginering, AUTh

[2]Laboratory of Biochemistry, Department of Chemistry, AUTh

[3]Department of Chemical Enginering, AUTh

*mliako@auth.gr

ABSTRACT

The apoptotic activity of phenolic compounds derived from the pomegranate peels (*Punika granatum*), the fruits of Goji berry and sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides*), as well as from wine marc was investigated on HeLa and MCF-7 cells, using multi-analyte profiling (xMAP) technology from Luminex. Selective extraction of the phenolic compounds was performed and various concentrations of them were added to immortalized HeLa and MCF-7 cancer cells. Concentrations from 10 to 50 μg/ml (μg gallic acid equivalents/ml ethanol) for pomegranate and *Goji berry* and 25 to 200 μg/ml for wine marc and sea buckthorn extract were used. Total phenolic compounds in the ethanol extracts, were determined by Folin–Ciocalteu colorimetric method, using gallic acid as standard. Various concentrations of the extract solutions were added in a 24h cell culture of 10^6 cancer cells and then the cell extracts were obtained after 24h of incubation. Cell extracts were analyzed using the MILLIPLEX® MAP Early Phase Apoptosis 7-plex Signaling panel to detect proteins associated with the early stages of apoptosis. Exposure of HeLa cells to both phenolic extracts from pomegranate and Goji berry resulted in an increment of factors associated with the external apoptosis pathway (Caspase-9, Bad). Regarding the other two extracts (wine marc and sea buckthorn) there was no clear picture of the apoptotic action of the substances at these concentrations on HeLa cells. In contrary, wine marc phenolic extract and to a lesser extent sea buckthorn ethanol extract, was active against MCF-7 cells at the concentrations examined. Morphological observation of the above cancer cells exposed to phenolic compounds using an inverted optical microscope further enhanced the apoptotic action of these ethanol extracts. Examination of the effect of specific phenolic compounds contained in each extract, may further explain their role to the apoptotic effect.

KEY WORDS: Punika granatum, Goji berry, Hippophae rhamnoides, phenolic compounds, apoptotic effect

REFERENCES

[1] Moschona, A., Papi, R., Kyriakidis, D.A., & Liakopoulou-Kyriakides, M. (2015) *Intern. J. Biol. and Biomed. Engineer.* 9:151-154.
[2] Moschona A., Rouptsiou A., Theodoridou S., & Liakopoulou-Kyriakides M. (2020) *Intern. J. Pharm. and Biol. Sci.*10: 158-171.

Αναρτημένη

Continuous Extraction of Olive leaves for the recovery of bioactive compounds

CS Papageorgiou[1,2], I Frima[2], CA Paraskeva[1,*]

[1] Laboratory of Transport Phenomena and Physicochemical Hydrodynamics (LTPPH), Department of Chemical Engineering, University of Patras, GR26504 Patras, Greece.

[2] Institute of Chemical Engineering Sciences, FORTH/ICE-HT, GR26504 Patras, Greece

* Correspondence: papag011@umn.edu

ABSTRACT

The biorefinery concept is gaining a lot of traction recently due to the need for technologies that utilize all material streams even the "unwanted" wastes. Our laboratory has successfully extracted hydroxytyrosol from olive leaves, a powerful antioxidant that can be used in the food industry as a supplement or a natural preservative, in the cosmetics industry and even in the olive oil industry to increase the concentration of hydroxytyrosol and therefore provide health claims to the product, which are given if the oil surpasses 300 mg per kg of olive oil. In the proposed process many steps are involved and for some of them it is very difficult to prevent losses of the valuable compound. For example, membrane separation is one of the steps used to increase the purity of the final extract and it achieves purities of over 65%, while without the membranes the maximum purity is about 40%, but inevitably decreases hydroxytyrosol in the final extract by 60 to 80%. This step inevitably decreases the recovery but if other steps are optimized, then the losses will be decreased. One of these steps is definitely the first step in the proposed scheme, the solid-liquid extraction. For the laboratory experiments, batch extraction is usually the preferred method because of ease of operation but this method has many losses of material firstly due to the material that cannot be extracted from just one solid-liquid contact and secondly due to the liquid that gets trapped in the solid matrix and cannot be reclaimed with just vacuum filtration. In this study, an efford was made to see if continuous operation is worth it despite the difficulties of operation. The results showed an increase of about 35% in phenolic recovery and a 25% increase in sugar content, which confirms that continuous operation is the most efficient method when trying to scale the process up.

KEYWORDS: Solid-liquid extraction, Continuous extraction, olive leaves, phenolics, hydroxytyrosol

Acknowledgements

We acknowledge the support of this work by the Project "PPP_Phenolics" (code 03828), which is implemented under the Action "2nd Call for H.F.R.I. Research Projects to support Faculty Members and Researchers" funded by Hellenic Foundation for Research and Innovation.

Προφορική

ΧΑΜΗΛΗΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΑΝΑΜΟΡΦΩΣΗ ΤΗΣ ΜΕΘΑΝΟΛΗΣ ΜΕ ΑΤΜΟ ΣΕ ΚΑΤΑΛΥΤΕΣ $CuZnO_x$

Κ.Παπαγεωργίου[1], Α.Ζήνδρου[3], Α.Γεμενετζή[3], Ι.Δεληγιαννάκης[3] και Γ. Παπαβασιλείου*[1-2]

[1]Τμήμα Επιστήμης των Υλικών, Πανεπιστήμιο Πατρών, Πάτρα 26504, Ελλάδα

[2]Ίδρυμα Τεχνολογίας & Έρευνας, Ινστιτούτο Επιστημών Χημικής Μηχανικής (ITE/IEXMH), Πάτρα 26504, Ελλάδα

[3]Τμήμα Φυσικής, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, Ιωάννινα 45110,, Ελλάδα

(*) ipapavas@upatras.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Οι διαρκώς αυξανόμενες ενεργειακές ανάγκες στις ανεπτυγμένες ή/και αναπτυσσόμενες δυτικές χώρες, οι γεωπολιτικές και οικονομικές εξαρτήσεις από τα ορυκτά καύσιμα, η κλιματική κρίση και η ανάγκη μείωσης των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου μέχρι το 2030, μαζί με τον ευρωπαϊκό στόχο για απανθρακοποίηση έως το 2050, έχουν στρέψει το επιστημονικό/ερευνητικό ενδιαφέρον στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και τις τεχνολογίες υδρογόνου. Το πράσινο υδρογόνο, προερχόμενο από την ηλεκτρόλυση του νερού, αποτελεί ιδανική επιλογή, όμως πρέπει ακόμα να βελτιστοποιηθούν τεχνικά θέματα αποθήκευσης/μεταφοράς σε συνδυασμό με το υψηλό κόστος. Εναλλακτικά, η μεθανόλη ως φορέας του υδρογόνου, εμφανίζεται ως ένα ασφαλέστερο και εύκολα διαχειρίσιμο και αποθηκεύσιμο καύσιμο, το οποίο μπορεί πολύ εύκολα να παραχθεί είτε από τη βιομάζα, ή ως βιομηχανικό προϊόν από το αέριο σύνθεσης (syngas). Η αναμόρφωση της μεθανόλης με ατμό αποτελεί κλασσική βιομηχανική διεργασία με καταλύτες Cu/ZnO, οι οποίοι λειτουργούν στους 200-300ºC με πολύ χαμηλή εκλεκτικότητα προς παραπροϊόν CO, αλλά απαιτούν προσεκτικό χειρισμό εξαιτίας της πυροφορικότητας που μπορεί να εμφανίσουν αν εκτεθεί ο μεταλλικός χαλκός στον ατμοσφαιρικό αέρα [1,2]. Η υψηλή διασπορά της ενεργής φάσης του μεταλλικού χαλκού σε συνδυασμό με την νανοδόμηση του οξειδίου του ψευδαργύρου, μπορούν να είναι τα σημεία κλειδιά για την επίτευξη σταθερής και υψηλής ενεργότητας, ώστε αυτοί οι καταλύτες να μπορούν να λειτουργούν αποτελεσματικά σε θερμοκρασίες <200ºC, διευκολύνοντας την ενσωμάτωση τους σε συστήματα κυψελίδων καυσίμου αντίστοιχης θεμροκρασιακής περιοχής [1-3].

Σε αυτή την εργασία, μελετήθηκε η επίδραση διαφορετικών παραγόντων καταβύθισης και θερμοκρασιών πύρωσης σε καταλύτες $CuZnO_x$, παρασκευασμένων υδροθερμικά. Οι καταλύτες χαρακτηρίστηκαν με διάφορες φυσικοχημικές μεθόδους. Συγκριτικά μελετήθηκαν καταλύτες $CuZnO_x$, αντίστοιχης σύστασης, οι οποίοι παρασκευάστηκαν με FSP (flame spray pyrolysis) [4], ενώ ως καταλύτης αναφοράς, εξετάστηκε ο εμπορικός $CuZnAlO_x$ (HiFUEL R120). Από τις καταλυτικές μελέτες αναμόρφωσης της μεθανόλης σε καταλύτες $CuZnO_x$ με 40 wt.% CuO (as-prepared), οι οποίοι παρασκευάστηκαν υδροθερμικά σε εύρος θερμοκρασιών 120-180 °C για 24 ώρες, χρησιμοποιώντας NaOH ή Na_2CO_3 ως παράγοντες καταβύθισης, παρατηρήθηκε ότι η καταλυτική απόδοση ήταν καλύτερη για τον καταλύτη των 120 °C, με παράγοντα καταβύθισης Na_2CO_3 και θερμοκρασία πύρωσης τους 300°C. Ο συγκεκριμένος καταλύτης ήταν πιο ενεργός από τον αντίστοιχο FSP, ενώ εμφάνισε παρόμοια ενεργότητα και εκλεκτικότητα με τον εμπορικό καταλύτη.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Υδρογόνο, Μεθανόλη, Κυψελίδες καυσίμου, Καταλύτες χαλκού, Αναμόρφωση με ατμό

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Kappis, K.; Papavasiliou, J.; Avgouropoulos, G. *Energies* (2021) 14: 8442.
[2] Papavasiliou J.; Schutt, C.; Kolb, G.; Neophytides, S.; Avgouropoulos, G. (2019) *Int. J. Hydrogen Energy* 44: 12818-12828.
[3] Gac, W.; Zawadzki, W.; Greluk, M.; Słowik, G.; Machocki, A.; Papavasiliou, J.; Avgouropoulos, G. (2019) *ChemCatChem* 11: 3264-3278.
[4] Solakidou, M.; Georgiou, Y.; Deligiannakis, Y. *Energies* 2021, 14: 817.

Προφορική

TOWARDS A POTENTIAL COMPLEMENTARY MONITORING TOOL FOR OSTEOARTHRITIS

E. Rizos[1,*], P. Tyrnenopoulou[2,4], N. Matisioudis[1,5], G. Kougolos[1], S. Kuriakou[1], S. Kremasmenos[1], N. Mittas[3], L. G. Papazoglou[2], N. Diakakis[2] & A. Aggeli[1,*]

[1]Chemical Engineering Department, School of Engineering, Aristotle University of Thessaloniki, 54124 Thessaloniki, Greece

[2]School of Veterinary Medicine, Faculty of Health Sciences, Aristotle University of Thessaloniki, 54627 Thessaloniki, Greece

[3]Department of Chemistry, School of Sciences, International Hellenic University, 65404 Kavala, Greece

[4]Present address: Faculty of Veterinary Science, School of Health Sciences, University of Thessaly, 43100 Karditsa, Greece

[5]Present address: Department of Bioengineering, University of Pennsylvania, Philadelphia, PA 19104, USA

* erizos@auth.gr, * aggeli@auth.gr

ABSTRACT

Osteoarthritis, the most common major disabling disease in humans, is known to cause the breakdown of articular cartilage in elder patients. Except the fact that this degenerative joint disease produces severe financial drain over the national health systems, is also one of the most common challenges in equine orthopedics, causing career-limiting or, even worse, career-ending lameness. Synovial fluid (the biological material in the joint cavity) plays an important role for the proper joint function due to characteristic properties, which are derived from its unique molecular structure; it protects the articular cartilage from the pressure applied to the joints during movement, lubricates the cartilage surfaces and at the same time is a source of its nutrients. Therefore, its current condition is of primary importance for the joints' well-being, reflecting in parallel its current state (rewrite for clarity). A complete biomechanical analysis on more than a hundred synovial fluid samples of both healthy and diseased metacarpophalangeal, intercarpal and interphalangeal joints obtained from 67 equine athletes of Warmblood and Thoroughbred breeds was performed. Our study demonstrated the existence of subtle differences in the biological role of SF in the different joints of the body as well as different predispositions for osteoarthritis. In addition, we detected that the quantitative properties of synovial fluid were related to the horse breed, joint state and type, according to the phenotype of the living organism. The full rheological study, combined with a detailed biochemical and cytological examination, aims to map and understand the biomechanical properties of the equine synovial fluid in order to correlate them with the corresponding clinical and radiographic joint status. Based on these findings, our goal is to create a supplementary tool in medical and veterinary practice in order to assess the state of joint, helping for the prevention of osteoarthritis through therapeutic interventions in an individual basis. Furthermore, the detailed understanding of the SF properties will contribute to the interpretation of the causes of osteoarthritis even the development of new treatments to address the disease.

KEYWORDS: Osteoarthritis, Rheology, Synovial fluid, Individualized approach

REFERENCES

[1] Tyrnenopoulou, P. C., Rizos, E. D., Kritsepi-Konstantinou, M., Papadopoulou, P. L., Patsikas, M. N., Papazoglou, L. G., Aggeli, A., & Diakakis, N. E. Quantitative characterization of viscoelastic properties of synovial fluid from forelimb joints of orthopedically normal Thoroughbreds and warmblood horses (2019). *Am. J. Vet. Res.* 80 (4): 342-346.

Προφορική

ΑΝΑΜΟΡΦΩΣΗ ΤΗΣ ΜΕΘΑΝΟΛΗΣ ΜΕ ΑΤΜΟ ΣΕ ΚΑΤΑΛΥΤΕΣ ΧΑΛΚΟΥ-ΨΕΥΔΑΡΓΥΡΟΥ ΓΙΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΕ ΚΥΨΕΛΙΔΕΣ ΚΑΥΣΙΜΟΥ

Κ. Καππής[1], Γ. Παπαβασιλείου[1,2], Γ. Αυγουρόπουλος[1,*]
[1]Τμήμα Επιστήμης των Υλικών, Πανεπιστήμιο Πατρών, Πάτρα, Ελλάδα
[2]Ίδρυμα Τεχνολογίας και Έρευνας, Ινστιτούτο Επιστημών Χημικής Μηχανικής (ITE/IEXMH), Πάτρα
* geoavg@upatras.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Σε έναν κόσμο όπου το περιβάλλον βρίσκεται υπό την απειλή της κλιματικής αλλαγής, είναι σημαντική η ανάπτυξη νέων πηγών ενέργειας. Οι κυψελίδες καυσίμου και ιδιαίτερα του τύπου μεμβράνης πολυμερικού ηλεκτρολύτη υψηλών θερμοκρασιών (high-temperature polymer electrolyte membrane fuel cells (HT-PEMFCs)) αποτελούν μια αποδοτική τεχνολογία που καλύπτει ένα ευρύ φάσμα φορητών εφαρμογών [1]. Το ιδανικό τους καύσιμο είναι το καθαρό υδρογόνο, ωστόσο, λόγω διάφορων προβλημάτων που σχετίζονται με τη μεταφορά και την αποθήκευσή του, το ενδιαφέρον έχει στραφεί στην ανάπτυξη εναλλακτικών λύσεων με καύσιμα-φορείς του υδρογόνου. Η τεχνολογία αναμόρφωσης καυσίμων προς παραγωγή υδρογόνου φαίνεται να αποτελεί μια αξιόπιστη λύση, με τη μεθανόλη να αποτελεί το καύσιμο που συγκεντρώνει το περισσότερο ενδιαφέρον. Η αντίδραση αναμόρφωσης μεθανόλης με ατμό (Steam reforming of methanol, SRM) προτείνεται ως ο ελκυστικότερος τρόπος παραγωγής υδρογόνου, καθώς το τελευταίο απαντάται σε υψηλή συγκέντρωση στο παραγόμενο αέριο μίγμα (έως 75%), ενώ το ποσοστό του CO είναι ιδιαίτερα χαμηλό. Οι καταλύτες βασισμένοι σε χαλκό αποτελούν την πιο διαδεδομένη κατηγορία καταλυτών για την αντίδραση SRM λόγω της υψηλής ενεργότητας και εκλεκτικότητας [2]. Ωστόσο, τα φαινόμενα απενεργοποίησης που παρουσιάζουν, καθιστούν αναγκαία την αξιοποίηση διαφόρων προωθητών για την ενίσχυση της απόδοσης τους. Η ενσωμάτωση της αντίδρασης SRM σε μια κυψελίδα καυσίμου αποτελεί μια καινοτόμα διάταξη για φορητές και εκτός δικτύου εφαρμογές [3]. Η επιτυχής σύζευξη καθορίζεται από την αποδοτική λειτουργία της κυψελίδας καυσίμου στο θερμοκρασιακό εύρος που λαμβάνει χώρα η αντίδραση SRM. Ένας από τους τρόπους για την επίτευξη του παραπάνω κριτηρίου είναι η μείωση του βέλτιστου θερμοκρασιακού εύρους λειτουργίας του αναμορφωτή μεθανόλης μέσω της ανάπτυξης ενός καταλύτη που να παρουσιάζει υψηλή ενεργότητα, εκλεκτικότητα και σταθερότητα [3].

Σε αυτή την εργασία ερευνάται η επίδραση διαφόρων προωθητών στην απόδοση των καταλυτών που βασίζονται σε χαλκό και ψευδάργυρο για την παραγωγή υδρογόνου μέσω της αναμόρφωσης της μεθανόλης με ατμό. Τριαδικά ή/και τετραδικά καταλυτικά συστήματα παρασκευάστηκαν μέσω της μεθόδου καύσης-διαλύματος. Διάφορες φυσικοχημικές τεχνικές χρησιμοποιήθηκαν για την εξέταση των χαρακτηριστικών και τη συσχέτιση αυτών με την απόδοση των καταλυτών στην αντίδραση SRM. Οι πιο αποδοτικοί καταλύτες χρησιμοποιήθηκαν για μελέτες σε αντιδραστήρες τύπου κυψελίδας καυσίμου, πιστοποιώντας με αυτό τον τρόπο τη λειτουργικότητά τους.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Κυψελίδες καυσίμου, Ενέργεια, Υδρογόνο, Αναμόρφωση μεθανόλης, Καταλύτες χαλκού

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η εργασία συγχρηματοδοτήθηκε από το Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης (ΕΤΠΑ) της Ευρωπαϊκής Ένωσης και Ελληνικούς εθνικούς πόρους μέσω του Ε.Π. Ανταγωνιστικότητα, Επιχειρηματικότητα & Καινοτομία (ΕΠΑνΕΚ) και υλοποιήθηκε στο πλαίσιο της Δράσης «Διμερής και Πολυμερής Ε&Τ Συνεργασία Ελλάδας-Κίνας» (κωδικός έργου: Τ7ΔΚΙ-00365).

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Shiva Kumar, S.; Himabindu, V. (2019) *Materials Science for Energy Technologies* 2 (3): 442–454.
[2] Kappis, K.; Papavasiliou, J.; Avgouropoulos, G. *Energies* (2021) 14: 8442.
[3] Papavasiliou J.; Schutt, C.; Kolb, G.; Neophytides, S.; Avgouropoulos, G. (2019) *Int. J. Hydrogen Energy* 44: 12818- 12828.

Αναρτημένη

Synthesis of novel hybrid compounds consisting of carbon quantum dots, porphyrin and ZnO or N-doped TiO_2 with photo induced biological activity

D.Manousakis[1], M. Gatou[2], N. Lagopati[3], E. Pavlatou[4] , A. Kotsinas[5]

[1] man.dim1331@gmail.com, PhD Student, School of Chemical Engineering National Technical University of Athens
[2] mgatou2@gmail.com, PhD student, School of Chemical Engineering National Technical University of Athens
[3] nefeli.lagopati@gmail.com, Postdoctoral Researcher, Medical School National & Kapodistrian University of Athens
[4] pavlatou@chemeng.ntua.gr, Professor, School of Chemical Engineering National Technical University of Athens
[5] akotsin@med.uoa.gr , Associate Professor, Medical School National & Kapodistrian University of Athens

ABSTRACT

During this research were synthesized novel hybrid nanomaterials with photo-induced biological activity. The structure of these materials consists of three parts: (a) carbon quantum dots (CQDs), (b) a porphyrin and (c) a semiconductor. The semiconductor bound to the CQDs-porphyrin composite material is either titanium dioxide doped with nitrogen either zinc oxide. Carbon quantum dots were used in order to allow cell imaging, since they constitute a reasonably new kind of fluorescent material and were synthesized utilizing a simple one-step electrochemical method. Porphyrin is a heterocyclic macrocycle organic compound, which is used as a photosensitizer under visible light irradiation and was synthesized using the Lindsey method. N-doped titanium dioxide and zinc oxide nanoparticles were used for enhancing the photodynamic activity of porphyrin, due to their photocatalytic behavior and were synthesized through the sol-gel and precipitation method, respectively. The compounds were then thoroughly characterized by XRD, DLS, FE-SEM, TEM, XPS, UV-vis, FTIR and Raman spectroscopy. The biological effect of the novel nanomaterials was investigated on skin normal fibroblasts (CCD-1123Sk), skin/epidermis carcinoma (A-431) and skin malignant melanoma epithelial cells (SK-MEL-31).

KEYWORDS: Carbon quantum dots, porphyrin, zinc oxide, titanium dioxide, photodynamic therapy

REFERENCES

[1] Amos-Tautua B. M., Songca S. P., Oluwafemi O. S. (2019). Application of Porphyrins in Antibacterial Photodynamic Therapy. Molecules (Basel, Switzerland), 24(13), 2456, 2019.
[2] Gomes J., Lincho J., Domingues E., et al. (2019). N–TiO2 Photocatalysts: A Review of Their Characteristics and Capacity for Emerging Contaminants Removal, Water, 11, 373.
[3] Bisht, G., Rayamajhi, S. (2016). ZnO Nanoparticles: A Promising Anticancer Agent. Nanobiomedicine, 3:9.
[4] Liu, M., et al. (2016). Carbon quantum dots directly generated from electrochemical oxidation of graphite electrodes in alkaline alcohols and the applications for specific ferric ion detection and cell imaging. Analyst, 141, 2657-2664.

Προφορική

ΑΝΑΛΥΣΗ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΕΩΝ PM10 ΣΤΗ ΔΥΤΙΚΗ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ ΤΗΝ ΠΕΡΙΟΔΟ ΤΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΚΡΙΣΗΣ, ΤΗΣ ΑΠΟΛΙΓΝΙΤΟΠΟΙΗΣΗΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΠΑΝΔΗΜΙΑΣ COVID -19

Σ.Κ. Γκάρας[1,2*], Ε.Δ. Τριανταφύλλου[1], Χ. Ν. Διαμαντόπουλος[1], Α.Ν. Δουγαλή[1], Α.Γ.Τριανταφύλλου[1]

[1]Εργαστήριο Ατμοσφαιρικής Ρύπανσης και Περιβαλλοντικής Φυσικής (Ε.Α.Ρ.-ΠΕ.ΦΥ.), Τμήμα Μηχανικών Ορυκτών Πόρων, Πολυτεχνική Σχολή, Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας, Κοίλα, Κοζάνη, 50100, Ελλάδα
[2]Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Πολυτεχνική Σχολή, Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας, Κοζάνη, 50100, Ελλάδα
*Email address of the corresponding author: sgaras@uowm.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η τελευταία δεκαετία συνοδεύτηκε από ιδιαίτερα χαρακτηριστικά, παγκόσμιας, εθνικής και περιφερειακής κλίμακας. Η πανδημία του κορωνοϊού COVID-19, η οικονομική κρίση στη χώρα μας που εξελίχθηκε από το 2009 – 10, η ευρωπαϊκή πράσινη συμφωνία για την κλιματική ουδετερότητα και οι σχετικές αποφάσεις τηχώρας μας για την πλήρη απεξάρτηση της από το λιγνίτη ως καύσιμου για την παραγωγή ενέργειας, είχαν και έχουν ιδιαίτερη επίδραση στην κοινωνία και την οικονομία. Η διερεύνηση της επίδρασης, σε διάφορες παραμέτρους του περιβάλλοντος σε εθνική αλλά και σε περιφερειακή κλίμακα, όλων των παραπάνω χαρακτηριστικών καθώς και η ποσοτικοποίησή της, αποτελεί αντικείμενο ενδιαφέροντος.

Χαρακτηριστική περίπτωση είναι η Δυτική Μακεδονία, που υπήρξε για δεκαετίες η ενεργειακή καρδιά της Ελλάδας, λόγω της εκμετάλλευσης των τοπικών κοιτασμάτων λιγνίτη και τη συμβολή της λιγνιτοπαραγωγής στην περιοχή κατά 70% στο ενεργειακό μίγμα της χώρας. Η μακροχρόνια αυτή βιομηχανική δραστηριότητα στην περιοχή επέδρασσε καταλυτικά στην τοπική οικονομία και κοινωνία και διαμόρφωσε σε πολλές περιπτώσεις ειδικές περιβαλλοντικές συνθήκες, σχετικά με την ποιότητα του αέρα, των νερών, των εδαφών, τα οικοσυστήματα της περιοχής.

Με στόχο την κλιματική ουδετερότητα έως το 2050 και την εστίαση στην Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία, προτάθηκε η σταδιακή μείωση και εν τέλει η απεξάρτηση από τα ορυκτά καύσιμα, ώστε να επιτευχθεί μείωση των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου κατά 40% και 56% ως το 2030, σε σύγκριση με επίπεδα του 1990 και του 2005, αντίστοιχα [1]. Η Ελληνική Κυβέρνηση έχει δεσμευτεί για την απόσυρση όλων των λιγνιτικών σταθμών ηλεκτροπαραγωγής ως το 2023 αντί του 2028, όπως ήταν ο αρχικός προγραμματισμός στο πλαίσιο των στόχων του Εθνικού Σχεδίου Ενέργειας και Κλίματος. Η υλοποίηση της παραπάνω απόφασης είχε αποτέλεσμα τη σταδιακή μείωση της δραστηριότητας των λιγνιτωρυχείων και απόσυρση λιγνιτικών μονάδων, μια διαδικασία που βρίσκονταν ήδη σε εξέλιξη το 2016, με αποτέλεσμα τη μείωση των επίπεδων των εκπομπών των ατμοσφαιρικών ρύπων [2].

Στην παρούσα εργασία εξετάζεται η επίδραση όλων των παραπάνω χαρακτηριστικών της δεκαετίας στην ποιότητα του αέρα της περιοχής. Για το σκοπό αυτό αναλύονται μετρήσεις συγκεντρώσεων PM10 της ίδιας περιόδου που πραγματοποιήθηκαν από το Εργαστήριο Ατμοσφαιρικής Ρύπανσης και Περιβαλλοντικής Φυσικής του Πολυτεχνικής Σχολής του Παν. Δ. Μακεδονίας σε επιλεγμένους αποδέκτες στο βιομηχανικό άξονα της Δυτικής Μακεδονίας, διερευνάται η συσχέτιση τους με τα χαρακτηριστικά αυτά, καθώς και η συνεισφορά φυσικών πηγών εκπομπής σκόνης που σχετίζονται με μακρινή μεταφορά.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Εκπομπές ρύπων, παραγωγή λιγνίτη, ηλεκτροπαραγωγή, απολιγνιτοποίηση

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] IOBE, (2020). Μελέτη IOBE «ΣΔΑΜ: Απολιγνιτοποίηση της ηλεκτροπαραγωγής: Κοινωνικοοικονομικές επιδράσεις και. αντισταθμιστικές δράσεις». Accessed: Feb. 10, 2022.
[2] Sachanidis, C., Pavloudakis, F., and Roumpos, C., (2022). *Mater. Proc.*, 5 (1): 102

Προφορική

POLYMER MATRIX/CERAMIC INCLUSIONS NANODIELECTRICS FROM MULTIFUNCTIONAL TO SMART PERFORMANCE: ANSWERS AND QUESTIONS

G. C. Psarras
Smart Materials & Nanodielectrics Laboratory, Department of Materials Science,
University of Patras, Patras, 26504, Hellas
* G.C.Psarras@upatras.gr

ABSTRACT

Polymer matrix nanocomposites constitute a class of enrgineering materilas with continuously increasing impact because of their tunable properties/adjustable performance and applications. As nanodielectrics are referred: (a) polycrystalline semiconducting or insulating materials, with grain diameter at the nanoscale level and (b) polymer composites incorporating nanoinclusions.
Functional materials have the ability to execute certain functions/operations under the influence of an external stimulus or sign control [1]. Stimuli responsive materials, employed as the reinforcing phase in polymers, augment the spectrum of the composites' performance by adding functional bahaviour. Polar oxides are a characteristic example of functional materials by exhibiting tunable polarization, related to their piezoelectric and/or ferroelectric behaviour. Moreover, nanoinclusions can be considered as a distributed network of capacitors, where energy can be stored and retrieved [2-6]. Multifunctionality is the combination of various desirable properties in a material or materials' system, targeting to develop a single material/system exhibiting all necessary responses under various loading conditions at service. Mechanical sustainability, suitable thermal response, tunable electric conductivity, variable electric polarization and dielectric permittivity, magnetic properties, thermally induced phase changes could be parts of the overall multifunctional behaviour. Moreover, materials exhibiting smart performance are expected to be able to tune their behaviour responding to an external or internal stimulus. Certain properties of these systems can be varied in a controllable way, such as stiffness, shape, damping capacity, natural vibration frequency, polarization, conductivity, energy storing efficiency etc. Smart materials are systems incorporating functional constituents being able to perform the operations of sensing, actuation and control [1-6].
In this study, polymer matrix/ceramic inclusions (i.e. polar oxides, ferrites, carbon allotropes) nanocomposites are fabricated and studied. Morphology, thermal properties, static and dynamic mechanical behaviour, dielectric response, conductivity, magnetic properties and induced multifunctionality are investigated via several experimental techniques. The optimum type/types and amount of filler/fillers, the occurring constituents' synergy and physical mechanisms are analyzed and discussed.

The research work was supported by the Hellenic Foundation for Research and Innovation (H.F.R.I.) under the "First Call for H.F.R.I. Research Projects to support Faculty members and Researchers and the procurement of high-cost research equipment grant" (Project Number:2850).

KEYWORDS: Nanodielectrics, Thermomechanical properties, Magnetic behaviour, Energy storage, Multifunctionality.

REFERENCES

[1] Psarras, G. C., (2014). *Smart Materials*, Patras University Press, Patras.
[2] Patsidis, A., & Psarras, G. C. (2008). *Express Polym. Lett.* 2:718-726.
[3] Patsidis, A. C., & Psarras, G. C. (2013). Smart Materials and Structures, 22:115006.
[4] A. Sanida, S.G. Stavropoulos, Th. Speliotis, & G.C. Psarras. Polymer, 120 :73-81, 2017.
[5] Manika G.C., Andrikopoulos K.S., & Psarras G.C. (2020). Molecules, 25:2686.
[6] Sanida A., Stavropoulos S.G., Speliotis Th., & Psarras G.C. (2021). Polymer, 236:124311.

Προφορική

ΒΕΛΤΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΥΠΕΡΗΧΗΣΗΣ ΓΙΑ ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΟΜΟΙΟΓΕΝΩΝ ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΑΙΩΡΗΜΑΤΩΝ ΝΑΝΟΠΛΑΚΙΔΙΩΝ ΓΡΑΦΕΝΙΟΥ

Ι. Πουλίδα[1], Κ. Δάσιος[1, 2, *]

[1]Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Πατρών, Πάτρα, Ελλάδα

[2]Ινστιτούτο Επιστημών Χημικής Μηχανικής, ΙΤΕ/ΙΕΧΜΗ, Πλατάνι Πατρών, Ελλάδα

*kdassios@chemeng.upatras.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Οι εξαιρετικές μηχανικές, φυσικές και ηλεκτρικές ιδιότητες των Νανοπλακιδίων Γραφενίου (GNPs) μπορούν να αξιοποιηθούν σε νανοσύνθετα υλικά μόνο εάν ξεπεραστούν δύο εγγενή χαρακτηρηστικά τους: η υδροφοβικότητα τους που τα καθιστά μη αναμίξιμα στα περισσότερα κοινά υγρά και η φυσική τους τάση να συσσωματώνονται λόγω της μεγάλης ειδικής επιφάνειας τους και των ελκτικών Van der Waals δυνάμεων στις επιφάνειές τους[1,2,3]. Η απόδοση του γραφενίου έγγειται στην όσο το δυνατόν καλύτερη διασπορά του στον διαλύτη και στην δημιουργία ομογενών και ευσταθών αιωρημάτων[1,2,3]. Πέραν των χημικών μεθόδων διασποράς που έχουν προταθεί η παρασκευή ομογενών υδατικών αιωρημάτων γραφενίου με υπερήχηση έχει αποδειχθεί ιδιαίτερα υποσχόμενη[1,2].

Η παρούσα εργασία παρουσιάζει την παρασκευή ομογενών και ευσταθών αιωρημάτων GNPs μέσω υπερήχησης με ηχόδιο (tip sonication). Πειραματικές δοκιμές διεξάχθηκαν προκειμένου να βελτιστοποιηθούν οι παράμετροι της υπερήχησης όπως η εφαρμοζόμενη ισχύς υπερήχων και η αναλογία GNPs επιφανειοδραστικής ουσίας (surfactant) προκειμένου να επιτευχθεί αποσσυσωμάτωση των GNPs σε εύλογο χρονικό διάστημα υπερήχησης. Εξετάστηκε επίσης η επίδραση της συγκέντρωσης γραφενίου στο χρόνο αποσσυσωμάτωσης υπό σταθερή επιβαλλόμενη ισχύ. Τέλος ελέγχθηκε η χρονική ευστάθεια της ομοιογένειας της διασποράς των αιωρημάτων με και χωρίς συμπύκνωσή με θέρμανση. Οι μέθοδοι χαρακτηρισμού που χρησιμοποιήθηκαν για να εξεταστεί η μεταβολή του πλευρικού μεγέθους των συσσωματωμάτων GNPs σε κοινό νερό βρύσης είναι η Περιθλασιμετρία Λέιζερ (Laser Diffraction Spectroscopy), η Ηλεκτρονική Μικροσκοπία Σάρωσης (SEM) και η Ηλεκτρονική Μικροσκοπία Διερχόμενης Δέσμης (TEM).

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Νανοπλακίδια Γραφενίου, βελτιστοποίηση παραγόντων υπερήχησης, συσσωμάτωση, διασπορά.

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Konstantinos G. Dassios, Panagiota Alafogianni, Stelios K. Antiohos, Christos Leptokaridis, Nektaria-Marianthi Barkoula & Theodore E. Matikas (2015). *J. Phys. Chem. C* 119 (13): 7506–7516.

[2] Bin Zhang & Tijun Chen (2019). *Materials* 12 (11): 1757.

[3] Babak Nazaria, Zahra Ranjbara, Ra'na Rafiei Hashjin, Amir Rezvani Moghaddam, Gelareh Momen, Behnaz Ranjbar (2019) *Colloids and Surfaces A Physicochemical and Engineering Aspects* 582 (3): 123870

Προφορική

DESIGNING THE NITROGEN SUPPLY STRATEGY IN *MONORAPHIDIUM* SP. CULTURES IN A PHOTOBIOREACTOR FOR OPTIMAL PRODUCTIVITY AND MACRONUTRIENTS SYNTHESIS

S-C. Ioannidis[1], G. Papapanagiotou[1], P. Psachoulia[1], C. Samara[1], C. Chatzidoukas[1,*]
[1]School of Chemical Engineering, Aristotle University of Thessaloniki, 54124, Greece
*chatzido@auth.gr

ABSTRACT

Recently, the European Union has posed microalgae as a pillar for developing the Bioeconomy sector in Europe, promoting microalgae-based products as a sustainable source of nutrient ingredients for human and animal consumption [1]. Nitrogen plays a pivotal role in microalgae cultures, affecting their growth and intracellular synthesis of proteins, lipids, and carbohydrates [2,3]. Although the effect of the nitrogen source and its initial concentration in the growth medium has been extensively studied, the impact of different nitrogen addition policies on microalgae biomass during fed-batch cultivation experiments is scarcely evaluated. Thus, in this research, a set of four diagnostic 15-day cultivation experiments of *Monoraphidium* sp. was performed in a lab-scale photobioreactor with 3L working volume to evaluate the effect of nitrogen feeding strategies on the biomass productivity as well as at the synthesis of macronutrients (proteins, lipids, carbohydrates) and pigments (chlorophyll a and b and carotenoids). The four applied strategies included: **(a)** initial loading of 300 mg $NaNO_3$/L in the growth medium, **(b)** fed-batch daily supply of $NaNO_3$ up to a total amount of 300 mg $NaNO_3$/L, **(c)** initial loading of 750 mg $NaNO_3$/L in the growth medium, and **(d)** fed-batch daily supply of $NaNO_3$ up to a total amount of 750 mg $NaNO_3$/L. The cultures were incubated at 25° C with continuous aeration of 0.2 L /min and provision of CO_2 at a flow rate of 2.5 mL/min, while the pH was maintained within the range of 7± 0.5 through an automated addition of buffer solutions of NaOH and HCl. All cultures were seeded with 100± 10% mg/L (on a dry-biomass base) of cells, and the applied photo-period was 16 h light followed by 8 h of darkness. Gradually increased illumination and agitation profiles were adopted in all experiments. The cultures were dynamically monitored (twice daily) with respect to the following parameters: $OD_{(750,655\&550nm)}$, pigments concentration, number, morphological and morphometric characteristics of cells, and nitrogen concentration, while every 48h culture's samples were collected for the determination of biomass content and dry weight. Results indicate a significant impact of the nitrogen supply policy on the quantity and quality of microalgae biomass production, showcasing different cultivation strategies accordingly to the targeting macronutrient.

KEYWORDS: Fed-batch operation, Photobioreactor, Nitrogen feeding, Microalgae, Monoraphidium

REFERENCES

[1] Barbosa, M., Enzing, C., Ploeg, M., et al. (2016) *JRC, IPTS Publication Office*
[2] Yodsuwan, N.; Sawayama, S.; Sirisansaneeyakul, S. (2017) *Agric. Nat. Resour.* 51 (3): 190–197.
[3] Yaakob, M.A.; Mohamed, R.M.S.R.; Al-Gheethi, A.; Aswathnarayana Gokare, R.; Ambati, R.R. (2021). *Cells.* 10 (2): 393-412.

Προφορική

ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ ΚΑΦΕ ΚΑΙ ΠΑΡΑΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΕΚΧΥΛΙΣΜΑΤΩΝ ΦΥΤΙΚΗΣ ΥΛΗΣ

Λαβούτα Δέσποινα, Ζαννίκος Φανούριος, Ζαννίκου Υπατία, Σχοινάς Πέτρος, Τσιμογιάννης Δημήτρης
Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η ελληνική νομοθεσία και το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 14961–1 ορίζουν ως στερεά βιοκαύσιμα τα καύσιμα εκείνα που έχουν άμεση ή έμμεση πηγή προέλευσης την γεωργία, δασοκομία, με εξαίρεση τη βιομάζα θερμικά επεξεργασμένης, υδάτινης προέλευσης, προϊόντα/παραπροϊόντα ζωικής προέλευσης και απόβλητα ξυλείας που μπορεί να περιέχουν αλογονούχες οργανικές ενώσεις ή βαρέα μέταλλα.

Στην εργασία αυτή επιλέχθηκαν υπολείμματα τριών τύπων καφέ ο ελληνικός καφές, φίλτρου και espresso και τέσσερα παραπροϊόντα εκχύλισης φυτικών βοτάνων, δεντρολίβανο, μελισσόχορτο, φύλλα συκής και ηλιόσπορος, για τη διερεύνηση ενεργειακής αξιοποίησης ως στερεά καύσιμα. Αναλύθηκαν τα χαρακτηριστικά των αρχικών δειγμάτων σε υγρασία, ανώτερη θερμογόνο δύναμη (Α.Θ.Δ.), τέφρα, πτητικά και στοιχειακή ανάλυση.

Η υγρασία του ελληνικού καφέ και του ηλιόσπορου ήταν τα χαμηλότερα, 5.02% και 5.22% αντίστοιχα. Λιγότερα πτητικά έχουν το δεντρολίβανο (20.33%) και τα φύλλα συκής (19.67%), έναντι του μελισσόχορτου (86.35%) και των καφέδων (79.22%-80.08. Η Α.Θ.Δ. όλων των προϊόντων κυμαίνεται στο εύρος 18.92-22.94 MJ/kg, ενώ η τέφρα για τους καφέδες κυμαίνεται 1.32%-1.92% και για τα παραπροϊόντα εκχύλισης 6.50%-13.19% (EN ISO 18122).

Όλα τα δείγματα καφέ είναι εντός των προδιαγραφών της κατηγορίας Α -EN ISO 14961-6, που περιλαμβάνει καλύτερης ποιότητας πέλλετ. Ενώ, το δεντρολίβανο, ο ηλιόσπορος, το μελισσόχορτο είναι στην κατηγορία Β λόγω της τέφρας (5%<ash<10%) και τα φύλλα συκής απορρίπτονται λόγω υψηλής τέφρας (13.19%). Υψηλό περιεχόμενο τέφρας μειώνει τη θερμότητα στον κλίβανο, αυξάνει τις εκπομπές και δημιουργεί επικαθίσεις στην επιφάνεια του θαλάμου καύσης.

Η ανάμειξη του κάθε υλικού των δύο κατηγοριών σε αναλογία 50-50, καφέδων με δεντρολίβανο, ηλιόσπορο και μελισσόχορτο, με εξαίρεση τη μείξη espresso – μελισσόχορτο που η αναλογία είναι 40-60 μειώνει την τέφρα και τα τρία παραπροϊόντα εκχύλισης τηρούν τις προδιαγραφές της κατηγορίας Α. Τα φύλλα συκής εμπλούτισαν τους καφέδες στο 20% με 30% ώστε να τηρούν τις προδιαγραφές της κατηγορίας Α.

Η ενεργειακή αξιοποίηση των ανωτέρω υπολειμμάτων βιομάζας βελτιώνει το ενεργειακό και οικολογικό ισοζύγιο, υποκαθιστώντας τα στερεά ορυκτά καύσιμα με ανανεώσιμα γεωργικά παραπροϊόντα μηδενικού αποτυπώματος άνθρακα.

Λέξεις κλειδιά: θερμογόνος δύναμη, τέφρα, υγρασία, πτητικά, στοιχειακή ανάλυση, παραπροϊόντα εκχύλισης, απορρίμματα, βιομάζα, κυκλική οικονομία.

Προφορική

ΠΟΛΥΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟΤΗΤΑ, ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΗ ΑΠΟΚΡΙΣΗ & ΘΕΡΜΟΜΗΧΑΝΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΥΒΡΙΔΙΚΩΝ ΝΑΝΟΣΥΝΘΕΤΩΝ ΦΕΡΡΙΤΩΝ/ΤΙΤΑΝΙΚΟΥ ΒΑΡΙΟΥ/ΕΠΟΞΕΙΔΙΚΗΣ ΡΗΤΙΝΗΣ

Α. Χ. Πατσίδης[1,*], Σ. Γιώτη[1], Α. Σανίδα[1], Γ. Μαθιουδάκης[2], Θ. Σπηλιώτης[3], Γ. Χ. Ψαρράς[1]

[1] Εργαστήριο Ευφυών Υλικών & Νανοδιηλεκτρικών, Τμήμα Επιστήμης των Υλικών, Πανεπιστήμιο Πατρών, Πάτρα 26504, Ελλάδα,
[2] Ινστιτούτο Επιστημών Χημικής Μηχανικής (ICE-HT), Ίδρυμα Έρευνας & Τεχνολογίας-Ελλάς (ITE), Σταδίου, Πλατάνι, Τ.Κ. 1414, GR-26504 Πάτρα, Ελλάδα,
[3] Ινστιτούτο Νανοεπιστήμης και Νανοτεχνολογίας, ΕΚΕΦΕ «Δημόκριτος», Αγία Παρασκευή, Αθήνα 15310, Ελλάδα.
* patsidis@upatras.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Ο αντίκτυπος των υλικών στις κοινωνίες και την καθημερινή ζωή είναι υψηλός σε όλη την ιστορία του ανθρώπινου πολιτισμού. Καθώς ο κόσμος κινείται από τα μονολιθικά υλικά προς την πολυλειτουργικότητα και τα ευφυή συστήματα, οι φερρίτες παίζουν σημαντικό ρόλο ως λειτουργικά συστατικά, στις διεργασίες αίσθησης, ενεργοποίησης και αποθήκευσης ενέργειας σε πρωτότυπες, σύνθετες, ευφυείς δομές [1-4]. Οι φερρίτες είναι σιδηρομαγνητικά υλικά που έχουν ως βασικό συστατικό το οξείδιο του σιδήρου μαζί με μεταλλικά οξείδια. Με βάση την κρυσταλλική τους δομή οι φερρίτες χωρίζονται κυρίως σε τρεις κατηγορίες, τους φερρίτες με δομή σπινελίου, με δομή γρανάτη και τους εξαφερρίτες. Οι εφαρμογές των φερριτών με δομή σπινελίου, με δομή γρανάτη και των εξαφερριτών διαφέρουν λόγω της κρυσταλλικής δομής τους και των διαφορετικών ιδιοτήτων που αυτή επιφέρει. Η αυξανόμενη ζήτηση για πολυλειτουργικά, σύνθετα υλικά οδήγησε στην ανάπτυξη και μελέτη υβριδικών νανοσυνθετων με ρυθμιζόμενες θερμομηχανικές, ηλεκτρικές και μαγνητικές ιδιότητες, κατάλληλα και για την αποθήκευση/ανάκτηση ενέργειας [3-6]. Ως μήτρα χρησιμοποιείται μια τυπική θερμοσκληρυνόμενη εποξειδική ρητίνη, λόγω της υψηλής αντοχής στη διάβρωση, της χαμηλής απορρόφησης υγρασίας, της θερμομηχανικής απόκρισης και σταθερότητας, της ευκολίας επεξεργασίας και της εμπορικής της διαθεσιμότητας με χαμηλό κόστος. Ως πρώτη ενισχυτική φάση χρησιμοποιούνται νανοσωματίδια διαφορετικού τύπου φερριτών (α) Μαγνητίτης (Fe_3O_4), Φερρίτης του Ψευδαργύρου ($ZnFe_2O_4$) και Φερρίτης του Στροντίου ($SrFe_{12}O_{19}$). Η δεύτερη ενισχυτική φάση που χρησιμοποιείται είναι τα μικροσωματίδια Τιτανικού Βαρίου ($BaTiO_3$). Το $BaTiO_3$ είναι ένα τυπικό σιδηροηλεκτρικό υλικό που υφίσταται μια δομική μετάβαση από την τετραγωνική πολική σιδηροηλεκτρική φάση στην κυβική μη πολική παραηλεκτρική φάση, σε μια κρίσιμη θερμοκρασία (T_C), γνωστή ως θερμοκρασία Curie (~120 έως 130°C). Η αλλαγή φάσης από σιδηροηλεκτρική σε παραηλεκτρική είναι μια μετάβαση πρώτης τάξης που χαρακτηρίζεται από μια ασυνεχή αλλαγή της πόλωσης στην κρίσιμη θερμοκρασία [3-5]. Ο δομικός και μορφολογικός χαρακτηρισμός των υβριδικών νανοσύνθετων έγινε με τις τεχνικές περίθλασης ακτίνων Χ (XRD) και Ηλεκτρονικής Μικροσκοπίας Σάρωσης (SEM). Στα υπό μελέτη υβριδικά σύνθετα υλικά η περιεκτικότητα σε νανοσωματίδια φερριτών ποικίλλει μελετώντας την επίδραση της συγκέντρωσής τους στις επαγόμενες μαγνητικές ιδιότητες και τη συνέργεια με το τιτανικό βάριο σε διηλεκτρική απόκριση, αγωγιμότητα εναλλασσόμενου ρεύματος, αποθήκευση και ανάκτηση ηλεκτρικής ενέργειας, στατική και δυναμική μηχανική συμπεριφορά και θερμικές ιδιότητες.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Νανοδιηλεκτρικά, Μαγνητικά νανοσύνθετα, Αποθήκευση/ανάκτηση ενέργειας, Θερμομηχανικές ιδιότητες, Πολυλειτουργική συμπεριφορά.

Η ερευνητική εργασία υποστηρίχτηκε από το Ελληνικό Ίδρυμα Έρευνας και Καινοτομίας (ΕΛ.ΙΔ.Ε.Κ.) στο πλαίσιο της Δράσης «1η Προκήρυξη ερευνητικών έργων ΕΛ.ΙΔ.Ε.Κ. για την ενίσχυση των μελών ΔΕΠ και Ερευνητών/τριών και την προμήθεια ερευνητικού εξοπλισμού μεγάλης αξίας» (Αριθμός Έργου:2850).

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Friedrich, K. (2015). Multifunctionality of Polymer Composites, K. Friedrich, U. Breuer eds. Elsevier.
[2] Song K., Guo J.Z., Liu C. (2018) Polymer-Based Multifunctional Nanocomposites and Their Applications, Elsevier.
[3] Patsidis A., Psarras G.C. (2008). *Express Polym. Lett*. 2:718-726.
[4] Patsidis A.C., Psarras G.C. (2013). *Smart Materials and Structures*, 22:115006.
[5] Manika G.C., Andrikopoulos K.S., Psarras G.C. (2020) *Molecules*, 25, 2686.
[6] Sanida A., Stavropoulos S.G., Speliotis Th., Psarras G.C. (2021) *Polymer*, 236, 124311.

Αναρτημένη

REFINING PM EXPOSURE USING LOW-COST PORTABLE SENSOR DATA AND HUMAN RESPIRATORY TRACT DEPOSITION MODELLING

D.A. Sarigiannis[1,2,3*], M. Kermenidou[1,2], S. Karakitsios[1,2]

[1] Aristotle University of Thessaloniki, Department of Chemical Engineering, Environmental Engineering Laboratory, Thessaloniki, Greece

[2] HERACLES Research Center on the Exposome and Health, Center for Interdisciplinary Research and Innovation, Aristotle University of Thessaloniki, Greece

[3] School for Advanced Study (IUSS), Science, Technology and Society Department, Pavia, Italy

* sarigiannis@auth.gr

ABSTRACT

The current work presents the results of the implementation of a personal exposure assessment methodology, which involved a personal sensor campaign, aiming to refine PM exposure using low-cost portable sensor data, exposure and human respiratory tract deposition modelling. A custom-made monitoring device was developed for measuring 3 fractions of PM (1, 2.5 and 10 μm), enabling direct assessment of personal exposure. The device is based on an Arduino microcontroller where small sensor-modules are connected. In addition, participants wore a physical activity wristband (Garmin Vivosmart 3) that records steps, distance, type of activity, heartbeat and sleeping patterns. Finally, participant positions were recorded using a GPS sensor, integrated into the PM sensors. After validation, the sensors were used to capture daily variability of PM exposure. Exposure was further refined by estimating inhalation adjusted intake rate, as well as PM deposition across human respiratory tract (HRT) using the Multiple Path Particle Deposition (MPPD) model. The above methodology was applied in the personal sensors campaign of the HORIZON2020 EU Project ICARUS, where exposure and intake to PM of almost 100 individuals in seven cities across Europe has been carried out. The integrated methodology outlined above, allowed us to highlight larger differences than the ones attributed to the spatial differentiation of the fixed station air pollution (difference of ambient PM levels of 50% were translated in intake differences up to 110%). These differences are the result of the differences in PM size fractions that are captured by the sensors and the capability of the HRT model to translate the differences in PM size distribution.

The capability of the exposure methodology outlined herein to differentiate intake among participants that are phenomenally exposed to similar air pollution levels, is the result of individualised intake assessment which is greatly facilitated by the additional information that is provided by the personal sensors. The combination of activity tract sensors enhances the time-space information, by introducing physiology based personalised information, such as the heart rate that is translated into inhalation rate, while HRT deposition, further allows to differentiate the participant characteristics, not only based on their sociodemographic characteristics, but also accounting for individual physiology.

KEYWORDS: Sensors, air pollution, human exposure, particulate matter

Αναρτημένη

REFINED EXPOSURE ASSESSMENT TO CHEMICALS OF HIGH CONCERN INTEGRATING HUMAN BIOMONITORING DATA

S. Karakitsios[1,2], D.A. Sarigiannis[1,2,3*]

[1] Aristotle University of Thessaloniki, Department of Chemical Engineering, Environmental Engineering Laboratory, Thessaloniki, Greece

[2] HERACLES Research Center on the Exposome and Health, Center for Interdisciplinary Research and Innovation, Aristotle University of Thessaloniki, Greece

[3] School for Advanced Study (IUSS), Science, Technology and Society Department, Pavia, Italy

* sarigiannis@auth.gr

ABSTRACT

The current study aims at the estimation of external and target tissue exposure to perfluorinated compounds (PFCs), starting from human biomonitoring (HBM) data. PFCs are found in a wide array of consumer and industrial products, due to their surfactant attributes. However, their widespread use, persistence and mobility within the aquatic environment, results in ubiquitous exposure, while there is large amount of toxicological and epidemiological evidence between prolonged exposure to PFCs and adverse health effects. The simulations were carried out in the INTEGRA platform, a software that provides exposure assessment coupled with a generic physiologic based biokinetic (PBBK) model and numerical "reverse engineering" techniques for exposure reconstruction, based on the Markov chain Monte Carlo techniques. The process starts from ancillary exposure-related data that are fed into the exposure model taking into account multiple exposure routes. The results are evaluated against the biomonitoring data distributions, aiming at the reduction of uncertainty in back-calculating doses, by minimizing the error between the predicted and the actual biomonitored data. HBM data were obtained from cohort and biomonitoring studies from EU countries. Based on the available HBM data, exposure to perfluorinated compounds has been estimated on the basis of the available HBM data, namely PFOS, PFOA, PFNA and PFHxS. For PFOS the median daily intake EU-wide varied from 0.01 to 0.7 μg/kgbw/d, whereas for PFOA the EU-wide median intake was ranging from 0.04 to 0.025 μg/kgbw/d. For PFNA and PFHxS, the EU-wide median intake was ranging from 0.01 to 0.1 μg/kgbw/d. The results showed that the predicted intake dose is commensurate with bottom up intake estimates found in literature for both short and long term exposure scenarios of the European population. These intake levels, result in internal concentrations that are in the range between 1 to 50 μg/L in various tissues. Exposure re-construction offers unique capabilities for the use of the continuously growing amount of available biomonitoring data in Europe and the world for chemical exposure and risk assessment. In this way, biomonitoring data can be mechanistically linked to both external and internal exposure, effectively supporting the screening and prioritization process for assessing chemical risk.

KEYWORDS: Industrial chemicals, safety, sustainability, circular economy

Αναρτημένη

MODELING CHEMICAL MOBILITY IN THE ENVIRONMENT FOR PERSISTENT, MOBILE AND TOXIC (PMT) COMPOUNDS

D.A. Sarigiannis[1,2,3*], A. Stratidakis[3], A. Karakoltzidis[1,2], S. Karakitsios[1,2]

[1] Aristotle University of Thessaloniki, Department of Chemical Engineering, Environmental Engineering Laboratory, Thessaloniki, Greece

[2] HERACLES Research Center on the Exposome and Health, Center for Interdisciplinary Research and Innovation, Aristotle University of Thessaloniki, Greece

[3] School for Advanced Study (IUSS), Science, Technology and Society Department, Pavia, Italy

* sarigiannis@auth.gr

ABSTRACT

Persistent, mobile, and toxic (PMT) chemicals, are perceived as an emerging threat to aquatic environments and drinking water quality due to (a) their high polarity and water solubility, that enables them to be transported efficiently from sources of release to groundwater or remote ecosystems; and (b) the relatively low removal efficiencies during water treatment. The goal of the current study, performed in the frame of the CEFIC LRI ECO54 project, is to develop a tiered modeling framework in support of risk assessment of (PMT) chemicals. Such a modeling framework couples (i) a comprehensive fate model simulating the transport, transformation, and accumulation of chemicals of interest in various environmental compartments, and (ii) an external and internal human exposure module to chemicals of interest. The current state of the art in chemical mobility modelling includes our in-house model (INTEGRA), another four comprehensive fate and exposure models RAIDAR/RAIDAR-ICE, PROTEX, EUSES and USEtox, and two soil-groundwater models FOCUS and PRZM-GW. An intercomparison exercise on these models focused on (a) the domain of applicability of algorithms or equations (coverage of ionogenic organic chemicals), (b) the fate and transport processes considered for the water environment, with a special focus on elimination processes (e.g., biodegradation, hydrolysis, photolysis), (c) routes of exposure, (d) spatial segmentation. From this comparison, it has been concluded that the applicability domain (AD) of a fate and exposure model is constrained by the following three considerations: (a) the AD of tools used for parameterization of fundamental properties, e.g., QSARs, used to generate equilibrium partition coefficients in the tertiary octanol-water-air system (K_{OW}, K_{OA}, and K_{AW}), as well as biodegradation and biotransformation half-lives; (b) the range of the fundamental properties of chemicals the experimental measurements of which are used to develop built-in empirical relationships for parameterization of partitioning or mass transfer inputs; and (c) assumptions adopted by model algorithms. Most fate and exposure models assume well-mixed, homogeneous environmental compartments, and equilibrium partitioning between phases within a compartment (i.e., sub-compartments). High-throughput screening models additionally assume the steady-state of mass distribution in the modeled region. Ideally, a suitable fate and exposure model should be used to make predictions falling within this AD by interpolation, not extrapolation and it should be able to capture the complex temporal and spatial dynamics of chemical mobility in the environment.

KEYWORDS: PMT chemicals, multimedia environmental fate, exposure modeling

Προφορική

ΕΝΑΠΟΘΕΣΗ ΥΔΡΟΦΙΛΩΝ ΥΔΡΟΦΟΒΩΝ ΚΑΙ ΑΜΦΙΦΙΛΙΚΩΝ ΥΜΕΝΙΩΝ ΜΕ ΔΙΕΡΓΑΣΙΕΣ ΠΛΑΣΜΑΤΟΣ

Ε.Α. Κωστοπούλου, Β.Ε. Βρακατσέλη, Ε. Φαρσάρη, Ε. Αμανατίδης, Δ. Ματαράς
Τμήμα Χημικών Μηχανικών ,Πανεπιστήμιο Πατρών
* efarsari@upatras.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η διαβρεξιμότητα της επιφάνειας ενός υλικού αποτελεί έναν καθοριστικό παράγοντα για τη χρήση του σε μια πλειάδα εφαρμογών. Σταθερά υδρόφοβα ή υδρόφιλα υμένια έχουν μελετηθεί για τη χρήση τους ως αυτοκαθαριζόμενα, βιομιμητικά υλικά ή ακόμα και ως στοιχεία διατάξεων ελεγχόμενης έκλυσης φαρμάκων, ενώ έξυπνα υλικά των οποίων η διαβρεξιμότητα διαφοροποιείται παρουσία UV ακτινοβολίας έχουν προταθεί για τη χρήση τους σε αισθητήρες και μικρορευστονικές διατάξεις [1-4]. Καθώς η διαβρεξιμότητα μιας επιφάνειας καθορίζεται τόσο από τη χημική της σύσταση όσο και από τα μορφολογικά της χαρακτηριστικά, διαφορετικές στρατηγικές μπορούν να υιοθετηθούν για την ανάπτυξη υλικών ελεγχόμενης διαβρεξιμότητας. Στην παρούσα εργασία εξετάζεται η παρασκευή υδρόφιλων, υδρόφοβων και αμφιφιλικών υμενίων TiO_2 με τη μέθοδο reactive glancing anlge RF magnetron sputtering. Συγκεκριμένα παρουσιάζεται η επίδραση των παραμέτρων της διεργασίας εναπόθεσης των υμενίων τιτάνιας στις φυσικοχημικές τους ιδιότητες δίνοντας ιδιαίτερη έμφαση στην διαβρεξιμότητά τους τόσο σε συνθήκες σκότους όσο και υπό την επίδραση UV και ηλιακής ακτινοβολίας. Τέλος, εξετάζεται ο συνδυασμός των υμενίων τιτάνιας με υμένια άμορφου υδρογονάνθρακα, τα οποία παρασκευάστηκαν με τη μέθοδο της χημικής εναπόθεσης ατμών ενισχυμένης με πλάσμα, και παρουσιάζεται η τροποποίηση της διαβρεξιμότητας τόσο παρουσία όσο και απουσία ακτινοβολίας.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: TiO_2, magnetron sputtering, υδρόφιλα, υδρόφοβα, φωτοεπαγόμενη υδροφιλία

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Anjum, A.S., Sun, K.C., Ali, M., Riaz, R., Jeong, S.H., (2020), *Chemical Engineering Journal*, *401*, 125859
[2] Kesong L & Lei J., (2012) *Annu. Rev. Mater. Res.*. *42*, 231–63
[3] Farsari E, Giati K, Argyropouloou T, Vrakatseli V.E., Ioannou P, Amanatides E, Mataras D, ISPC24, Naples, 9-14/07/2019
[4] Gogolides E., Ellinas K, Tserepi A, (2015), *Microelectron. Eng, 132*, 135–155

Προφορική

ΒΙΟΑΠΑΝΘΡΑΚΩΜΑΤΑ ΑΠΟ ΚΑΛΑΜΙΑ ΓΙΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΕ ΜΠΑΤΑΡΙΕΣ ΙΟΝΤΩΝ ΝΑΤΡΙΟΥ

Γ. Παπαβασιλείου[1,2], Δ. Κατσουλώτου[2], Μ. Αθανασίου[1,2], Θ. Ιωαννίδης[1], Γ. Αυγουρόπουλος[1,*]

[1]Τμήμα Επιστήμης των Υλικών, Πανεπιστήμιο Πατρών, Πάτρα 26504, Ελλάδα

[2]Ίδρυμα Τεχνολογίας και Έρευνας, Ινστιτούτο Επιστημών Χημικής Μηχανικής (ITE/IEXMH), Πάτρα 26504, Ελλάδα.

* geoavg@upatras.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Τα τελευταία χρόνια, αν και οι μπαταρίες ιόντων λιθίου έχουν καθιερωθεί ως βασικά μέσα αποθήκευσης της ενέργειας με πλήθος εφαρμογών, κρίνεται επιτακτική η εξεύρεση εναλλακτικής λύσης λόγω του υψηλού κόστους και θεμάτων ασφάλειας. Υποσχόμενη επιλογή, με αντίστοιχη λειτουργία, αποτελούν οι μπαταρίες ιόντων νατρίου (Sodium Ion Batteries, SIBs), λόγω της αφθονίας του νατρίου στη φύση, του χαμηλού κόστους, αλλά και της εξαιρετικής ηλεκτροχημικής συμπεριφοράς [1-3]. Ο σκληρός άνθρακας, ο οποίος δεν γραφιτοποιείται, είναι το πιο συνηθισμένο ανοδικό υλικό τους, καθώς αποτελείται από φύλλα γραφενίου με υψηλή αταξία στη διάταξή τα οποία αφήνουν μεγαλύτερα κενά ανάμεσά τους και ικανό μικροπορώδες για την είσοδο του νατρίου στο πλέγμα. Ο εμπορικός σκληρός άνθρακας παράγεται συνήθως από φαινολικές ρητίνες, έχοντας αρνητικό περιβαλλοντικό αποτύπωμα και υψηλότερο κόστος από τον εμπορικό γραφίτη. Τα βιοαπανθρακώματα (biochars) προερχόμενα από την πυρόλυση της ευρέως διαθέσιμης και φθηνής λιγνοκυτταρικής βιομάζας αποτελούν μια υψηλής προστιθέμενης ενεργειακής αξίας εφαρμογή για τις SIBs. Διάφορα φυσικά υλικά έχουν χρησιμοποιηθεί ως πρώτη ύλη για την παραγωγή σκληρού άνθρακα, όπως κελύφη διαφόρων ξηρών καρπών, φλούδες και κουκούτσια φρούτων, αλλά και καλαμοειδή τύπου μπαμπού και ζαχαροκάλαμου [1-3]. Λιγότερο διαδεδομένο, αλλά σε αφθονία στην ελληνική φύση, είναι το κοινό καλάμι (Arundo donax), μία πλούσια πηγή λιγνοκυτταρικής βιομάζας, αυτοφυές, τόσο κοντά σε λίμνες και ποτάμια όσο και σε άνυδρες περιοχές. Η χρήση των βιοαπανθρακωμάτων ως ανοδικά υλικά, πέρα από την υποσχόμενη ηλεκτροχημική συμπεριφορά τους (ανταγωνιστική με αυτή του εμπορικού άνθρακα), προσφέρει παράλληλα σημαντικά περιβαλλοντικά και οικονομικά οφέλη, συμβάλλοντας έτσι σε μια βιώσιμη ενεργειακή λύση.

Στην παρούσα εργασία, παρουσιάζεται μια πρώτη μελέτη για την παραγωγή βιοαπανθρακώματος από καλάμια, μέσω διεργασιών πυρόλυσης ή/και υδροθερμικής κατεργασίας, ενισχύοντας την πρώτη ύλη με άζωτο (με αέρια ρεύματα αζώτου/αμμωνίας κατά την πυρόλυση ή με τη χρήση αζωτούχων συμπληρωμάτων κατά την υδροθερμική κατεργασία), βελτιστοποιώντας τις παραμέτρους θερμοκρασίας και συγκεντρώσεων. Τα βιοπανθρακώματα χαρακτηρίστηκαν με διάφορες φυσικοχημικές μεθόδους, εμφανίζοντας μεγάλες ειδικές επιφάνειες (>1000 m2/g) κατάλληλη ενδοπλεγματική απόσταση επιπέδων, δείχνοντας υποσχόμενα χαρακτηριστικά για τη χρήση τους ως ανοδικά ηλεκτρόδια. Ο ηλεκτροχημικός χαρακτηρισμός πραγματοποιήθηκε σε μοναδιαίο κελί SIB τύπου T-Cell Swagelok, έχοντας ως σημείο αναφοράς ανοδικό ηλεκτρόδιο από εμπορικό σκληρό άνθρακα, με χωρητικότητα ίση με 250 mAh/g.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Μπαταρίες ιόντων νατρίου, Βιοαπανθρακώματα, Ανοδικό ηλεκτρόδιο, Βιομάζα, Καλάμια

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Xie, X.; Xu, Z.; Guo, Z.; Titirici, M. *Progress in Energy* (2020) 2: 042002

[2] Saavedra Rios, C.; Simone, V.; Simonin, L.; Martinet, S.; Dupont, C. *Biomass & Bioenergy* (2018) 117: 32-37.

[3] Wang, J.; Yan, L.; Ren, Q.; Fan, L.; Zhang, F.; Shi, Z. *Electrochimica Acta* (2018) 291: 188-196.

Αναρτημένη

INTEGRATED ASSESSMENT OF AIR POLLUTION AND CLIMATE ACTIONS

D.A. Sarigiannis[1,2,3*], A. Gotti[4], S. Karakitsios[1,2]

[1] Aristotle University of Thessaloniki, Department of Chemical Engineering, Environmental Engineering Laboratory, Thessaloniki, Greece

[2] HERACLES Research Center on the Exposome and Health, Center for Interdisciplinary Research and Innovation, Aristotle University of Thessaloniki, Greece

[3] School for Advanced Study (IUSS), Science, Technology and Society Department, Pavia, Italy

[4] EUCENTRE, Pavia, Italy

* sarigiannis@ auth.gr

ABSTRACT

The main objective of the EC-funded project ICARUS was to minimize environmental and health impacts in urban areas through the development of integrated tools and strategies in support of air quality and climate change governance in EU cities. An integrated approach for air pollution assessment has been coined and implemented, combining ground-based measurements, atmospheric transport, chemical transformation modelling and air pollution indicators derived from satellite, airborne and personal remote sensing. Technological and non-technological measures have been proposed, taking into account societal dynamics and motivating citizens towards adoption of environment-friendly alternatives with a positive impact on their health. The ICARUS methodology has been applied in eight EU cities, including Athens and Thessaloniki. Spatially distributed (1×1 km) business-as-usual (BAU) emission inventories for the major air pollutants were developed for years 2015, 2020 and 2030. Emissions values (E) were disaggregated by sector groups/subgroups/activities and by type of fuel based on the expected changes in activities (A) and emission factors (EF) for each sector ($E = A \times EF$). The derived emission inventories fed the WRF-Chem model to estimate air pollution concentration levels. According to Athens and Thessaloniki city stakeholders, key policies/measures with different time horizons (2020-2030) aiming at reducing air pollutants and GHGs emissions in different sectors were selected in the sectors of transportation, buildings, energy supply and waste management. The new emission inventories for each policy have been used as input to the WRF-Chem model to estimate changes in the air concentration levels with respect to the BAU scenarios, accounting for the future climate projections. Health impact assessment was based on the population attributable risk fraction concept making use of the HRAPIE concentration-response (C-R) functions approved by the WHO. Among the investigated scenarios, in the Greater Athens Area, the scenario with the highest emission reductions for all pollutants is the promotion of sustainable mobility through eco-driving, cycling and walking, as well as an enhanced usage of public transportation in Athens metropolitan area, while in Thessaloniki, highest reductions of air pollutants has been obtained for transport related measures such as promotion of green vehicles and promotion of public transport and the use of metro by building an integrated urban mobility system.

KEYWORDS: GHG emissions, air pollution, win-win solution, health impact assessment

Προφορική

PHASE STATE OF ATMOSPHERIC NANOPARTICLES: GEOMETRIC ANALYSIS OF THE FREE VOLUME ACCESSIBLE TO SMALL MOLECULES

P. G. Mermigkis[1,2,*], K. S. Karadima[1,2], V. G. Mavrantzas[1,2,3], S. N. Pandis[1,2]
[1]Department of Chemical Engineering, University of Patras, Patras, GR 26504, Greece
[2]Institute of Chemical Engineering Sciences, FORTH-ICE/HT, Patras, GR 26504, Greece
[3]Department of Mechanical and Process Engineering, ETH-Z, Zürich, CH 8092, Switzerland
* mermigkis@chemeng.upatras.gr

ABSTRACT

We analyze atomistically-detailed structures of atmospheric nanoparticles using Delaunay tessellation followed by Monte Carlo integration to relate free volume to their phase state. The nanoparticles studied consist of water, organic molecules (such as cis-pinonic acid), and inorganic species (such as sulfate and ammonium ions). We investigate the effect of relative humidity and organic content of the particle on its free and accessible volume to diffusing molecules. Our analysis provides information concerning the distribution of empty pores in the nanoparticle, the available volume in which a guest molecule (e.g., water) can reside, and the connection of the corresponding cavities. Indirectly, our geometric analysis provides accurate measures of the nanoparticle's shape, surface area, and total volume.

Unoccupied and accessible volumes in the organic islands of the nanoparticles, or at their interfaces with other substances, are larger than those in their aqueous or inorganic domains. Pores accessible to a water molecule are mostly located in the nanoparticles' intermediate and outer regions that are dominated by organic molecules. As the organic mass fraction of the nanoparticle increases and the relative humidity (RH) decreases there are larger pores accessible to a water molecule. The free volume in the pure inorganic domains is reduced at high RH, as do the organic-inorganic interfacial domains, implying a full separation of organic molecules from inorganic ions (with the latter showing a strong preference to accumulate in the internal areas of the nanoparticle).

Under the same circumstances, cis-pinonic acid was found to form a single island in the external area of the nanoparticle with a density almost equal to that in its pure bulk phase. The inorganic mass, on the other hand, tends to form a single continuous island with a density very close to that of ammonium sulfate, indicating the existence of a solid-like phase at the particle's center. At lower RH water can be found in several islands of similar size. At higher levels of RH, on the other hand, water shows a tendency to form one large island, with several smaller islands around it.

KEYWORDS: Atmospheric Nanoparticles, Geometric Analysis, Free Volume

REFERENCES

[1] Mermigkis, P., & Mavrantzas, V. (2020). Macromolecules. 53 (21): 9563–9583.
[2] Greenfield, M., & Theodorou, D. (1993). Macromolecules. 26 (20): 5461–5472.
[3] Voyiatzis, E., Böhm, M., Müller-Plathe, F. (2015). Comput. Phys. Commun., 196: 247–254.
[4] Karadima, K., Mavrantzas, V., Pandis, S. (2017). Phys. Chem. Chem. Phys. 19: 16681–16692.
[5] Karadima, K., Mavrantzas, V., Pandis, S. (2019). Atmos. Chem. Phys. 19 (8): 5571–5587.

Προφορική

3D pulsatile blood flow in aneurysms accounting for nonNewtonian effects

K. Giannokostas[1], Y. Dimakopoulos[1,*], J. Tsamopoulos[1]

[1]Laboratory of Fluid Mechanics and Rheology, Department of Chemical Engineering, University of Patras, Greece

[*]dimako@chemeng.upatras.gr

ABSTRACT

We investigate in silico the pulsatile blood flow in arteries with an aneurysm formation under normal and abnormal flow conditions. We use a recently proposed integrated elasto-viscoplastic constitutive model coupled with thixotropy (TEVP) [1,2] which accounts for the RBC aggregability through a kinetic equation that describes the level of blood structure at any instance and the viscoplasticity at stasis conditions. The model parameters are based on steady, simple shear, and transient multi-shear rheometric experiments for human physiological subjects with normal blood aggregability. We investigate blood flow under sinusoidal and experimentally determined waveforms with different frequencies, amplitudes, and patterns, providing a thorough parametric study. Predictions are also provided for the hemodynamics of pulsatile flow in the case of atrial fibrillation, the most chronic arrhythmia [3–5]. As pulse frequency increases, the variation on structure parameter becomes smaller, a tendency of a recirculation formation inside the aneurysmal dome appears and significantly high values of Wall Shear Stress (WSS) are noticed around the neck of the aneurysm. With an increase in pulse amplitude, blood is getting softer and easier to flow, while WSS inside the aneurysm dome remains low enough to promote a potential growth or rupture, as low wall stresses have been correlated with these processes [6,7]. The curvature of the parent vessel of the aneurysm affects the dynamics of the flow since a different behavior throughout the cycle is exhibited. In contrast to the WSS, the predicted total stress magnitude for the curved vessel is higher than the one for the straight vessel. For a normal experimentally measured waveform (NW) the WSS on the aneurysm wall is higher than that for a case with atrial fibrillation (AFW). However, it is still capable of contributing to further aneurysm growth. Blood is quite structured in the case of AFW, meaning it is more difficult to flow, especially inside the aneurysmatic region and thus the intra-aneurysmal velocity is quite low.

Acknowledgments

This work is part of the Research Project "Multiscale modeling for the autoregulation of Microvessels, CARE" which was supported by the Hellenic Foundation for Research and Innovation (H.F.R.I.) under the "1st Call for H.F.R.I. Research Projects to support Faculty members and Researchers and the procurement of high-cost research equipment" (Project No. 81105).

REFERENCES

[1] K. Giannokostas, P. Moschopoulos, S. Varchanis, Y. Dimakopoulos, J. Tsamopoulos, Advanced constitutive modeling of the thixotropic elasto-visco-plastic behavior of blood: Description of the model and rheological predictions, Materials (Basel). 13 (2020) E4184.

[2] S. Varchanis, G. Makrigiorgos, P. Moschopoulos, Y. Dimakopoulos, J. Tsamopoulos, Modeling the rheology of thixotropic elasto-visco-plastic materials, J. Rheol. (N. Y. N. Y). 63 (2019) 609–639.

[3] J. Andrade, P. Khairy, D. Dobrev, S. Nattel, The Clinical Profile and Pathophysiology of Atrial Fibrillation, Circ. Res. 114 (2014) 1453–1468.

[4] L. Staerk, J.A. Sherer, D. Ko, E.J. Benjamin, R.H. Helm, Atrial Fibrillation: Epidemiology, Pathophysiology, Clinical Outcomes, Circ. Res. 120 (2017) 1501–1517.

[5] T.M. Munger, L.Q. Wu, W.K. Shen, Atrial fibrillation, J. Biomed. Res. 28 (2014) 1–17.

[6] J.R. Cebral, F. Mut, J. Weir, C. Putman, Quantitative characterization of the hemodynamic environment in ruptured and unruptured brain aneurysms, Am. J. Neuroradiol. 32 (2011) 145–151.

[7] M. Shojima, M. Oshima, K. Takagi, R. Torii, M. Hayakawa, K. Katada, A. Morita, T. Kirino, Magnitude and role of wall shear stress on cerebral aneurysm: Computational fluid dynamic study of 20 middle cerebral artery aneurysms, Stroke. 35 (2004) 25000–25005.

Αναρτημένη

A STUDY OF THE ACTION OF SILVER NANOPARTICLES ON GRAM POSITIVE AND NEGATIVE BACTERIA

A. Ntolia[1,*], N. Matisioudis[1,3,4], V. Karachristou[1] , E. Rizos[1], E. Triantafillou[3], G.Evangelopoulou[3], E. Dimitriou[2], N. Michailidis[2] & A. Aggeli[1,*]

[1]Department of Chemical Engineering,[2]Department of Mechanical Engineering,
[1,2]Aristotle University, 54124 Thessaloniki Greece
[3]Hellenic Army, 41334 Larissa Greece
[4]Present address: Department of Bioengineering, University of Pennsylvania, Philadelphia, PA 19104, USA
(*antoliac@cheng.auth.gr, *aggeli@auth.gr)

ABSTRACT

Silver nanoparticles in aqueous solutions are known to be biologically active due to the multifaceted mechanism by which they act on microbes. [1,2] In the present study a suspension of silver nanoparticles was characterized spectroscopically, as well as with techniques such as Transmission Electron Microscopy TEM, Dynamic Light Scattering DLS and zeta potential and they were found to have a diameter of approximately 7 nm and to be negatively charged. The study of the antibacterial activity of silver nanoparticles was achieved by a series of experiments in vitro with different species of bacteria, Gram positive (*Staphylococcus*, *Listeria*) Gram negative (*E.coli*, *Salmonella*) pathogenic and non-pathogenic. The minimum inhibitory concentration of silver nanoparticles was determined to be ≤50 ppm (MIC≤50 ppm), where in less than 20 hours sterilization conditions was obtained. On the basis of these results the silver nanoparticles are at the next stage incorporated in medical devices in order to provide sustained antibacterial protection.

KEYWORDS: Silver Nanoparticles, antibacterial action, Gram +, Gram-.

REFERENCES

[1] Lok CN, (2007). *J.Biol.Inorg.Chem*, 12: 527-534.
[2] Dakal et al., (2016). *J.Frontiers in Microbiology*, 7: 1831.

Αναρτημένη

Recovery of phosphate from anaerobic membrane bioreactor effluent using biowaste

Maria Poulizou[1], Panagiota Photiou[2], Ioannis Vyrides[2]*

[1] Department of Chemical Engineering, University of Patras, GR 26504, Rion, Patras, Greece

[2]Department of Chemical Engineering, Cyprus University of Technology, 30 Archbishop Kyprianou Str., 3036, Limassol, Cyprus, Email: * ioannis.vyrides@cut.ac.cy

ABSTRACT

Anaerobic membrane bioreactors can revolutionize post-treatment as the effluent is already solids and bacteria-free; hence, attention needs to be focused on resource recovery from this effluent. Phosphates removal from wastewater using biowaste and recovery as fertilizers helps prevent environmental problems, contributes to the recycling of Phosphate as a non-renewable resource, and embraces the concept of a circular economy. This study examined effluent treatment from an anaerobic digester through a submerged anaerobic membrane bioreactor (SAnMBR). Then, the effluent from the SAnMBR (high in Phosphate) was treated through two columns a) the first consisted of calcined eggshells and the b) second thermally treated seagrass. High recovery of Phosphate was found in both columns. The solid product from the columns was then tested as a fertilizer.

KEYWORDS: Anaerobic membrane bioreactor, calcined eggshells, circular economy Phosphate recovery,

Προφορική

ΜΕΛΕΤΗ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗΣ ΚΟΙΤΑΣΜΑΤΩΝ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ ΣΕ ΑΠΟΜΑΚΡΥΣΜΕΝΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΜΕΣΩ ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΑ ΠΛΑΣΜΑΤΟΣ

Ι. Παπαϊωάννου[1], Ε. Δεληκωνσταντής[2], Γ. Στεφανίδης[1,*]

[1]Εργαστήριο Τεχνικής Χημικών Διεργασιών, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Σχολή Χημικών Μηχανικών, Ηρώων Πολυτεχνείου 9, Ζωγράφου 157 80, Αθήνα, Ελλάδα

[2] AristEng S.à r.l., 77, Rue de Merl, L-2146, Luxembourg City, Luxembourg

* Email: gstefani@mail.ntua.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η αξιοποίηση του φυσικού αερίου ως εναλλακτική πρώτη ύλη αντί του αργού πετρελαίου, το οποίο εξαντλείται με ταχείς ρυθμούς, είναι πλέον επιτακτική ανάγκη. Επί του παρόντος, πολλά αποθέματα φυσικού αερίου παραμένουν ανεκμετάλλευτα, καθώς τα περισσότερα από αυτά εντοπίζονται σε απομακρυσμένες περιοχές, καθιστώντας οικονομικά ασύμφορη την αξιοποίησή τους, λόγω της κοστοβόρας μεταφορά τους. Επιπλέον, το φυσικό αέριο που απελευθερώνεται κατά την εξόρυξη του αργού πετρελαίου, ποσότητα περί τα 143bcm και αξίας ~20B$, συνήθως καίγεται λόγω της απουσίας δικτύων μεταφοράς, απελευθερώνοντας 267MMtonCO_2.[1]

Η παρούσα μελέτη διερευνά την παράκτια αξιοποίηση απομακρυσμένων κοιτασμάτων φυσικού αερίου με χρήση καινοτόμων, ηλεκτροτροφοδοτούμενων αντιδραστήρων από τεχνική και οικονομική σκοπιά. Συγκεκριμένα, ερευνάται η δυνατότητα παράκτιας μετατροπής φυσικού αερίου σε ολεφίνες (κυρίως αιθυλένιο) σε αντιδραστήρες πλάσματος. Βάσει πειραματικών δεδομένων παραγωγής ολεφινών σε αντιδραστήρες πλάσματος, αρχικά αναπτύσσεται η αυτούσια διεργασία, λαμβάνοντας υπόψη σημαντικούς σχεδιαστικούς περιορισμούς (π.χ. όγκος συσκευών και ανάγκη λειτουργικών παροχών) που επιβάλλονται λόγω της παράκτιας εφαρμογής. Έπειτα βελτιστοποιείται ενεργειακά μέσω της μεθόδου του κρίσιμου σημείου (pinch analysis) και ακολούθως υπολογίζεται το ύψος των λειτουργικών εξόδων (OPEX) της καθώς επίσης εκτιμώνται και οι κεφαλαιουχικές δαπάνες (CAPEX) με χρήση της μεθόδου του Guthrie.

Ολοκληρώνοντας περαιτέρω την προκαταρκτική μελέτη της παράκτιας αυτής εφαρμογής αναλύοντας πιθανά σενάρια (case studies), οι κρίσιμες συνθήκες, κάτω από τις οποίες η παρούσα εφαρμογή καθίσταται πιο οικονομικά συμφέρουσα από την κλασσική εμπορία φυσικού αερίου, ορίζονται και ποσοτικοποιούνται. Επίσης, για πρώτη φορά, το πλαίσιο (business opportunity) στο οποίο η χρήση αντιδραστήρων πλάσματος ενδείκνυται ως μόνη, ικανή και αναγκαία τεχνολογία για την οικονομικά βιώσιμη αξιοποίηση αποκεντρωμένων κοιτασμάτων φυσικού αερίου, συζητείται, συγκεκριμενοποιείται και υποστηρίζεται από τους αντίστοιχους οικονομικούς δείκτες. Η αξιοποίηση μιας τέτοιας τεχνολογίας από τις εταιρείες του αργού πετρελαίου και φυσικού αερίου όπως οι ExxonMobil, PetroChina, BP, Royal Dutch Shell, Pemex, Chevron κλπ., οι οποίες εξαρτώνται σε μεγάλο βαθμό από το αργό πετρέλαιο, θα ωφεληθούν από την αξιοποίηση των ρευμάτων του φυσικού αερίου που σπαταλούνται καθημερινά στα κοιτάσματα του πετρελαίου. Τέλος, λόγω της διακύμανσης των τιμών του πετρελαίου και του φυσικού αερίου, θα έχουν τη δυνατότητα εκμετάλλευσης των κοιτασμάτων τους αναλόγως τη ζήτηση της αγοράς.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Φυσικό αέριο, Αντιδραστήρας πλάσματος, Αιθυλένιο, Αργό πετρέλαιο, LNG

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Lotfalipour, R., Ghorbanzadeh, A. M., & Mahdian, A. (2014). Journal of Physics D: Applied Physics, 47 (36): 365201– 365216.

Προφορική

HYDRODYNAMIC INTERACTION OF COAXIALLY RISING BUBBLES IN ELASTO-VISCO-PLASTIC MATERIALS

Athanasios Kordalis[1], Silas Androulakis[1], Dionisis Pema[1], and John Tsamopoulos[1*]
[1]University of Patras, Department of Chemical Engineering, Laboratory of Fluid Mechanics and Rheology, Patras, Greece
*tsamo@chemeng.upatras.gr

ABSTRACT

The buoyancy-driven rise of bubbles in yield-stress materials is present in a plethora of industrial processes and controls the quality, efficiency or even safety of those processes. Until now, the rise of a single bubble in such materials has drawn the attention of the scientific community. However, in typical applications, multiple bubbles exist and interact and these materials also exhibit elastic properties, thus creating a different dynamic response in comparison to that of a single bubble in the simpler Bingham-type fluids. In this study we simulate the transient, buoyancy-driven rise of two equal-size coaxial bubbles, which are initially stationary, inside an elasto-visco-plastic material. We fit the Saramito Herschel-Bulkley [1] model to a 0.1% aqueous Carbopol solution used in related experiments and we solve the governing equations under the assumption of axial symmetry by using the stabilized finite element formulation by Varchanis et al. [2], the so-called PEGAFEM-V. The domain around the deforming shapes of the bubbles is dynamically tessellated using improvements of the established elliptic grid-generation method [3]. We investigate the dynamics of the flow for various initial distances and bubble volumes by tracking their interface shapes and the distance between them. We notice that the interaction initiates earlier than expected from simple yieldstress materials because of the ideal elastic behavior in the unyielded part of the material. The motion of the leading bubble creates stresses that remain stored in the resolidified material, facilitating the rise of the trailing bubble. The larger the initial distance is the longer it takes for each bubble to perceive the other's presence. Prior to closely approaching each other, only the volume of the bubbles affects their shapes. At small bubble sizes, inverted teardrop shapes arise due to elasticity dominating the material properties, while at larger sizes, oblate shapes arise due to dominating inertia, as Moschopoulos et al. [4] pointed out for a single bubble rising in an EVP material. Finally, we conduct a detailed parametric analysis of the impact of the material properties on the dynamic response of the system and the evolution of the interfaces.

KEYWORDS: Deformable bubbles, Buoyancy-driven bubble rise, Bubble interaction, Elasto-visco-plastic materials, PEGAFEM-V

Acknowledgments

This work is part of the Research Project "Modeling and flow of elastoviscoplastic materials, MOFLOWMAT" which was supported by the Hellenic Foundation for Research and Innovation (H.F.R.I.) under the "1st Call for H.F.R.I. Research Projects to support Faculty members and Researchers and the procurement of high-cost research equipment" (Grant No FM17-2309).

REFERENCES

[1] P. Saramito (2009). J. NonNewton. Fluid Mech. 158(1-3): 154-161.
[2] S. Varchanis, A. Syrakos, Y. Dimakopoulos, J. Tsamopoulos, (2020). J. NonNewton. Fluid Mech. 284: 104365.
[3] Y. Dimakopoulos, & Tsamopoulos, (2003). J., J. Comp. Phys., 192(2), 494-522.
[4] P. Moschopoulos, A. Spyridakis, S. Varchanis, Y. Dimakopoulos, J. Tsamopoulos, (2021). J. NonNewton. Fluid Mech. 297: 104670.

Αναρτημένη

ΑΠΟΜΟΝΩΣΗ ΦΑΙΝΟΛΙΚΩΝ ΕΝΩΣΕΩΝ ΑΠΟ ΣΤΕΜΦΥΛΑ ΤΟΥ ΦΥΤΟΥ *VITIS VINIFERA L.* ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΩΝ ΜΕΘΟΔΩΝ

Α. Δ. Ζεντέλης[1*], Β. Συγγούνη[3] , Φ. Ν. Λάμαρη[1] , Χ. Α. Παρασκευά[2,3]

[1]Τμήμα Φαρμακευτικής, Πανεπιστήμιο Πατρών, Τ.Κ. 26504, Πάτρα, Ελλάδα

[2]Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Πατρών, Τ.Κ. 26504, Πάτρα, Ελλάδα [3] ΙΤΕ/ΙΕΧΜΗ, Σταδίου, Πλατάνι Αχαΐας, Τ.Κ. 26504, Πάτρα, Ελλάδα

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Κατά την βιομηχανική επεξεργασία των ειδών *Vitis vinifera L.* μέσω της οινοποίησης προκύπτουν παραπροϊόντα όπως τα Στέμφυλα, οι Βόστρυχοι και η Οινολάσπη. Ειδικότερα τα Στέμφυλα, που αποτελούνται από τον φλοιό και τα σπέρματα του καρπού, αντιπροσωπεύουν το κύριο παραπροϊόν της οινοποίησης και με την μεγαλύτερη ποσότητα. Σε συνδυασμό με το υψηλό οργανικό φορτίο που εμπεριέχεται σε αυτά αποτελούν ένα επιβλαβές και τοξικό για το περιβάλλον παραπροϊόν εφόσον αυτά εναποτίθενται σε αυτό ανεξέλεγκτα χωρίς την κατάλληλη επεξεργασία. Ένα μεγάλο μέρος του οργανικού φορτίου αυτού οφείλεται στην υψηλή περιεκτικότητα τους σε φαινολικές ενώσεις, οργανικές ενώσεις γνωστές για την ικανότητά τους να δεσμεύουν ελεύθερες ρίζες και κατ' επέκταση για την αντιοξειδωτική ικανότητα που εμφανίζουν. Έτσι με την χρήση φυσικοχημικών μεθόδων μπορεί να συνδυαστεί η μείωση του οργανικού φορτίου από το παραπροϊόν αυτό, με παράλληλη παραλαβή αυτών των αντιοξειδωτικών ενώσεων και τον επιπλέον τους εμπλουτισμό για την περαιτέρω χρήση τους σε άλλους τομείς, όπως την βιομηχανία τροφίμων, καλλυντικών και στην φαρμακευτική βιομηχανία.

Σκοπός της παρούσας εργασίας ήταν αρχικά η διερεύνηση διαφόρων συνθηκών εκχύλισης της στερεής πρώτης ύλης στεμφύλων ποικιλίας Merlot, με στόχο την παραλαβή των φαινολικών ενώσεων από το στερεό αυτό όσο και ο συνδυασμός των συνθηκών εκχύλισης για την παραλαβή ενός εκχυλίσματος εμπλουτισμένο σε φαινολικές ενώσεις, το οποίο όμως παράλληλα να είναι απαλλαγμένο από άλλες ενώσεις όπως τα σάκχαρα. Λαμβάνοντας υπόψη τα αποτελέσματα των παραπάνω παραμετρικών μελετών πραγματοποιήθηκε ημιπιλοτικής κλίμακα εκχύλιση, εκχυλίζοντας 6 Kg στέμφυλα. Το εκχύλισμα που προέκυψε επεξεργάστηκε περαιτέρω με την χρήση μεμβρανών Υπερδιήθησης (Ultrafiltration, UF), Νανοδιήθησης (Nanofiltration, NF) και Αντίστροφης Ώσμωσης (Reverse Osmosis, RO) σε πιλοτική κλίμακα. Μετά και την περαιτέρω επεξεργασία του εκχυλίσματος με την χρήση μεμβρανών, προέκυψαν κλάσματα στα οποία πραγματοποιήθηκαν μετρήσεις ολικού φαινολικού περιεχομένου (Total Phenolic Content, TPC), ολικών σακχάρων (Total Sugar Content, TSC), χημικά απαιτούμενου οξυγόνου (Chemical Oxygen Demand, COD) και ολικής αντιοξειδωτικής ικανότητας με την μέθοδο FRAP, ώστε να προσδιοριστούν τα επιμέρους αυτά χαρακτηριστικά σε κάθε κλάσμα ξεχωριστά.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Στέμφυλα, Φαινόλες, Μεμβράνες, Εκχύλιση, Vitis vinifera L.

We acknowledge the support of this work by the Project "PPP_Phenolics" (code 03828), which is implemented under the Action "2nd Call for H.F.R.I. Research Projects to support Faculty Members and Researchers" funded by Hellenic Foundation for Research and Innovation.

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Hogervorst, J., Miljić, U. and Puškaš, V., 2017. Extraction of Bioactive Compounds from Grape Processing ByProducts. Handbook of Grape Processing By-Products, pp.105-135

[2]Venkitasamy, C., Zhao, L., Zhang, R. and Pan, Z., 2019. Grapes. Integrated Processing Technologies for Food and Agricultural By-Products, pp.133-163

[3] Pantziaros, A., Trachili, X., Zentelis, A., Sygouni, V. and Paraskeva, C., 2020. A new olive oil production scheme with almost zero wastes. Biomass Conversion and Biorefinery

[4] Zagklis, D. and Paraskeva, C., 2015. Purification of grape marc phenolic compounds through solvent extraction, membrane filtration and resin adsorption/desorption. Separation and Purification Technology, 156, pp.328-335.

[5] Melin, T. and Rautenbach, R., 2007. Membranverfahren. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag Berlin Heidelberg [6] Mulder, M., 2010. Basic Principles Of Membrane Technology. Dordrecht: Kluwer Acad. Publ.

Αναρτημένη

Η ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΠΤΗΤΙΚΟΥ ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΟΥ ΑΠΟΤΥΠΩΜΑΤΟΣ ΣΕ ΣΥΝΔΥΑΣΜΟ ΜΕ ΧΗΜΕΙΟΜΕΤΡΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΓΙΑ ΤΟ ΔΙΑΧΩΡΙΣΜΟ ΤΩΝ ΜΥΚΗΤΩΝ *ASPERGILLUS CARBONARIUS, PENICILLIUM VERRUCOSUM* ΚΑΙ *SACCHAROMYCES CEREVISIAE*

Σ. Παναγουλάκου[1], Π. Τρυφινοπούλου[1], Α. Μαλλούχος[2], Ε.Ζ. Πανάγου[1,*]

[1] Εργαστήριο Μικροβιολογίας & Βιοτεχνολογίας Τροφίμων, Τμήμα Επιστήμης Τροφίμων & Διατροφής του Ανθρώπου, Σχολή Επιστημών Τροφίμων και Διατροφής, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Ιερά Οδός 75, Αθήνα 11855

[2] Εργαστήριο Χημείας & Ανάλυσης Τροφίμων, Τμήμα Επιστήμης Τροφίμων & Διατροφής του Ανθρώπου, Σχολή Επιστημών Τροφίμων και Διατροφής, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Ιερά Οδός 75, Αθήνα 11855

* stathispanagou@aua.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Οι μύκητες παράγουν πτητικές οργανικές ενώσεις κατά τον μεταβολισμό τους που θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν για την ανίχνευση και ταυτοποίησή τους [1]. Το πτητικό προφίλ των μυκήτων μπορεί να προσδιοριστεί μέσω ενόργανης ανάλυσης και να χρησιμοποιηθεί στον προσδιορισμό συγκεκριμένων πτητικών ουσιών, που θα μπορούσαν να αποτελέσουν βιοδείκτες για την ταυτοποίηση και τον διαχωρισμό μεταξύ τους. Στο πλαίσιο αυτό, αξιολογήθηκε η χρήση των πτητικών ενώσεων για τον διαχωρισμό των ωχρατοξινογενών μυκήτων *Aspergillus carbonarius* και *Penicillium verrucosum* και της ζύμης *Saccharomyces cerevisiae* που απομονώθηκαν από επιτραπέζια σταφύλια και κρασί, αντίστοιχα. Ο προσδιορισμός των πτητικών ενώσεων πραγματοποιήθηκε με τη μέθοδο της αέριας χρωματογραφίας-φασματομετρίας μαζών (GC-MS). Οι μικροοργανισμοί καλλιεργήθηκαν *in vitro* ως μονοκαλλιέργειες σε θρεπτικό υπόστρωμα Czapek Yeast Agar (CYA) και επωάστηκαν σε θερμοκρασία 25°C για 7 ημέρες. Η παραλαβή των πτητικών ενώσεων πραγματοποιήθηκε με την τεχνική της μικροεκχύλισης στερεάς φάσης (SPME) σε χρονικά διαστήματα 3, 5 και 7 ημερών. Η ανάλυση των δεδομένων πραγματοποιήθηκε με πολυμεταβλητή στατιστική ανάλυση χωρίς επίβλεψη (ανάλυση κυρίων συνιστωσών, PCA) αλλά και με επίβλεψη (διακριτική ανάλυση παλινδρόμησης μερικών ελαχίστων τετραγώνων, PLS-DA) με τη χρήση του λογισμικού Metaboanalyst (www.metaboanalyst.com), για τον διαχωρισμό των μικροοργανισμών με βάση το προφίλ των πτητικών ενώσεων. Η επιλογή των βιοδεικτών πραγματοποιήθηκε με τη χρήση των τιμών VIP από το μοντέλο PLS-DA [2]. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η ανάλυση PCA μπόρεσε να διαχωρίσει αποτελεσματικά τους μικροοργανισμούς με βάση το προφίλ των πτητικών ουσιών. Η παρατήρηση αυτή επιβεβαιώθηκε παραιτέρω από την ανάλυση PLS-DA. Το πτητικό προφίλ της ζύμης *S. cerevisiae* παρουσίασε μεγαλύτερη ποικιλομορφία συγκριτικά με τους δύο μύκητες. Με βάση τις τιμές του δείκτη VIP, 13 πτητικές ενώσεις μπορεί να χρησιμοποιηθούν για το διαχωρισμό της ζύμης *S. cerevisiae,* μεταξύ των οποίων περιλαμβάνονται 8 εστέρες (προπανοϊκός αιθυλεστέρας, 2-μεθυλοπροπανοϊκός αιθυλεστέρας, οξικός 3-μεθυλοβουτυλεστέρας, οξικός 2-μεθυλοπροπυλεστέρας, βουτανοϊκός αιθυλεστέρας, οκτανοϊκός αιθυλεστέρας, δεκανοϊκός αιθυλεστέρας, εξανοϊκός αιθυλεστέρας) και 5 οργανικά οξέα (2-μεθυλοβουτανοϊκό οξύ, 3-μεθυλοβουτανοϊκό οξύ, βουτανοϊκό οξύ, 2-μεθυλοπροπανοϊκό οξύ, οξικό οξύ). Δύο πτητικές ενώσεις παρουσίασαν υψηλή συσχέτιση με το μύκητα *P. verrucosum* (δεκάνιο, πεντανοϊκός αιθυλεστέρας) και τρεις με τον μύκητα *A. carbonarius* (2-βουτανόνη, cis-θουγιοψένιο, 3- μεθυλοφουράνιο).

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Aspergillus carbonarius, Penicillium verrucosum, Saccharomyces cerevisiae, GC-MS, volatilome

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Schnürer, J., Olsson, J., & Börjesson, T. (1999). *Fungal Genet. Biol.* 27: 209-217.
[2] Chong, I.G., & Jun, C.H. (2015). *Chemometr. Intell. Lab.* 78: 103-112.

Προφορική

ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΕΥΣΤΑΘΕΙΑΣ ΤΗΣ ΔΙΠΛΗΣ ΕΛΙΚΑΣ ΤΟΥ DNA ΣΕ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΑ ΜΙΚΤΩΝ ΔΙΑΛΥΤΩΝ ΜΕ ΜΕΘΟΔΟΥΣ ΜΟΡΙΑΚΗΣ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ

Τ. Αλεξίου[1]

[1] Faculty of Physics, University of Vienna, Austria

*alexiou.terpsichori@univie.ac.at

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Σε μια πρόσφατη πρωτοποριακή πειραματική μελέτη φασματοσκοπίας και οπτικών λαβίδων (optical tweezers), φαινόμενα ισχυρής διατάραξης της στοίβαξης των βάσεων μορίων DNA διπλής έλικας αναφέρθηκαν για πρώτη φορά, σε συγκεκριμένα ημι-υδροφοβικά μέσα διάλυσης[1]. Σε μίγματα νερού με μεγάλη συγκέντρωση σε αιθέρες αιθυλενογλυκόλης παρουσιάστηκαν φαινόμενα ενισχυμένης διαμήκους αναπνοής (longitudinal base breathing) των βάσεων DNA, με πληθώρα πιθανών επιπτώσεων για τις στερεοχημικές και λειτουργικές αλληλεπιδράσεις του DNA με πρωτεΐνες και φαρμακευτικές ουσίες. Σε συνέχεια πρόσφατων εργασιών για υδατικά διαλύματα DNA[2,3], στην παρούσα εργασία διερευνάται μέσω μεθόδων μοριακής προσομοίωσης η δομική ευστάθεια γραμμικών και κυκλικών μορίων DNA διπλής έλικας σε διμερή υδατικά μίγματα, με μεταβαλλόμενη περιεκτικότητα σε αιθέρες αιθυλενογλυκόλης (0-50% w/w) μικρού μοριακού μήκους. Ιδιαίτερη σημασία έχει η διερεύνηση της επίδρασης υδρόφιλων και υδρόφοβων τερματικών ομάδων (υδροξυλ- και μεθυλ- ομάδων) των αλειφατικών αιθέρων. Τα αποτελέσματα των μοριακών προσομοιώσεων αξιολογούνται στη βάση διαθέσιμων πειραματικών δεδομένων καθώς επίσης και βάσει των προβλέψεων θεωρητικών προσεγγίσεων για την ελεύθερη ενέργεια ανάμιξης μιγμάτων διαλυτών (θεωρίες τύπου Kirkwood- Buff) [4].

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: DNA stability, Molecular Simulations, binary liquid mixtures

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Feng, B., Sosa, R.P., Mårtensson, A. K. F., *et al.* (2019). *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.* 116 (35): 17169–17174.
[2] Alexiou, T.S., Mintis, D.G., Mavrantzas, V. G. (2020). *Macromolecules.* 53, (15): 6135–6150.
[3] Alexiou, T.S., Alatas, P.V., Tsalikis, D.G., Mavrantzas, V. G. (2020). *Macromolecules.* 53, (14): 5903–5918.
[4] Ganguly, P., Van Der Vegt, N. F. A (2013). *J. Chem. Theory Comput.* 9 (3): 1347–1355.

Αναρτημένη

ΜΙΚΤΕΣ ΥΔΡΟΓΕΛΕΣ ΑΛΓΙΝΙΚΟΥ ΚΑΙ ΑΚΡΥΛΑΜΙΔΙΟΥ: ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ, ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΑΠΟΔΕΣΜΕΥΣΗ ΜΕΛΟΞΙΚΑΜΗΣ

Λ. ΓΕΡΑΝΙΟΣ[1,*], Π. ΚΛΕΠΕΤΣΑΝΗΣ[1,2]

[1]Τμήμα Φαρμακευτικής, Πανεπιστήμιο Πατρών, ΕΛΛΑΣ

[2]Ινστιτούτο Επιστημών Χημικής Μηχανικής (FORTH/ICE-HT), Πλατάνι Πατρών, ΕΛΛΑΣ

* geraleos@yahoo.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Οι υδρογέλες είναι τρισδιάστατες δομές που έχουν την ικανότητα να απορροφούν σημαντικές ποσότητες νερού αλλά και βιοδραστικών ενώσεων. Μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την ελεγχόμενη αποδέσμευση των βιοδραστικών ενώσεων. Στην παρούσα μελέτη, παρασκευάσθηκαν μικτές υδρογέλες του ακρυλαμιδίου και του αλγινικού οξέος, οι οποίες χαρακτηρίθηκαν με αναλυτικές μεθόδους και αξιολογήθηκαν σε σχέση με τα χαρακτηριστικά αποδέσμευσης των χρησιμοποιώντας την μελοξικάμη (meloxicam) ως βιοδραστική ένωση.

Παρασκευάσθηκαν υδρογέλες με διαφορετικές αναλογίες ακρυλαμιδίου και αλγινικού με μέθοδο δύο σταδίων, όπου χρησιμοποιήθηκε η ένωση methylene bis-acrylamide ως διασταυρωτής αλυσίδων. Ο χαρακτηρισμός των υδρογελών έγινε με περίθλαση ακτίνων-Χ, υπέρυθρη φασματοσκοπία μετασχηματισμού Fourier και ηλεκτρονική μικροσκοπία σάρωσης. Η διόγκωση των υδρογελών μελετήθηκε σε αλατούχο ρυθμιστικό διάλυμα φωσφορικών με pH = 7.4 και σε προσομειωμένο γαστρικό υγρό με pH = 1.1. Η ανάλυση των δεδομένων διόγκωσης έδειξε ότι η διόγκωση των υδρογελών ακολουθεί κινητική πρώτης τάξης.

Η φόρτωση των υδρογελών με μελοξικάμη έγινε με εμβάπτιση τους σε κορεμένο διάλυμα μελοξικάμης για 24h. Η μελέτη της αποδέσμευσης της μελοξικάμης έγινε στους 25 ^{o}C και ως μέσα αποδέσμευσης χρησιμοποιήθηκε α) αλατούχο ρυθμιστικό διάλυμα φωσφορικών με pH = 7.4 και σε προσομειωμένο γαστρικό υγρό με pH = 1.1. Ο προσδιορισμός της συγκέντρωσης της μελοξικάμης στο μέσο αποδέσμευσης έγινε με φασματοφωτομετρική μέθοδο. Η ανάλυση των κινητικών δεδομένων έδειξε ότι η αποδέσμευση της μελοξικάμης από τις παραπάνω υδρογέλες ακολουθεί το κιντηκό πρότυπο αποδέσμευσης Higuchi.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Υδρογέλες, αλγινικά, ακρυλαμίδιο, αποδέσμευση φαρμάκων, μελοξικάμη

Προφορική

MOLECULAR SIMULATION OF CO_2 SORPTION AND DYNAMICS IN IONIC LIQUIDS UP TO HIGH PRESSURES

K. Karanasiou[1,2], M. Panou[1,2], N. Vergadou[1,*] 1
Institute of Nanoscience and Nanotechnology, NCSR "Demokritos", Athens, Greece 2 School of Chemical Engineering, National Technical University of Athens, Greece
* n.vergadou@inn.demokritos.gr

ABSTRACT

Ionic liquids (ILs) are organic salts with melting points usually near room temperature (RTILs). ILs exhibit a unique combination of properties such as extremely low vapor pressures, thermal stability, chemical tunability, good electrolytic, separation and solvation properties, nonflammability and easy recycling. The combination of these properties renders them ideal for use in a number of industrial applications [1] such as solvents and catalysts in synthesis, as lubricants, as electrolytes in electrochemistry and in gas storage and CO_2 capture applications. Molecular simulation methods are proven to be extremely valuable means of reliable property prediction, enabling simultaneously the elucidation of the underlying mechanisms that are responsible for the macroscopic behavior of ILs aiming at the molecular design of materials with controlled properties.

The present work is focuses on the molecular simulation of $[C_4mim^+][TCM^-]$ ionic liquid in mixtures with CO_2 using an optimized and validated classical atomistic force field [2,3]. Molecular simulations have been applied at various thermodynamic conditions and CO_2 concentrations up to high pressures. A wide range of properties such thermodynamic, structure and transport properties have been calculated by performing very long molecular dynamics simulation at various ensembles and the effect of CO_2 concentration and of temperature on the above properties has been thoroughly investigated. Sorption isotherms and associated volumetric effects have been extracted using an multistage iterative scheme [4] that incorporated MD simulations in the NPT ensemble and the Widom particle insertion method. The dynamics is enhanced as the CO_2 concentration is increased while simultaneously the viscosity is decreased in a self-consistent manner. The presence of CO_2 induces a decrease in the system's molar volume, which is in very good agreement with experimental data in the same ionic liquid/CO_2 systems while the local structure remains rather unaffected even at high CO_2 concentrations.

KEYWORDS: Ionic liquids, Molecular Simulation, Carbon Dioxide, Sorption, Diffusion

REFERENCES

[1] Wasserscheid, P., Welton T. (eds.) (2003) *Ionic Liquids in Synthesis*; Wiley-VCH: Weinheim, Germany.
[2] Vergadou, N., Androulaki, E., Hill, J.-R., Economou, I.G. (2016). *Physical Chemistry Chemical Physics* 18: 6850-6860.
[3] Zubeir, L.F., Rocha, M.A.A., Vergadou, N., Weggemans, W.M.A., Peristeras, L.D., Schulz, P.S., Economou, I.G., Kroon, M.C. (2016). *Physical Chemistry Chemical Physics* 18: 23121-23138. [4] Ricci, E.; Vergadou, N.; Vogiatzis, G.G.; De Angelis, M.G.; Theodorou, D.N. (2020). *Macromolecules* 53:3669-3689.

Αναρτημένη

Modeling acute aquatic toxicity of pharmaceutical compounds using immobilized plasma protein chromatography

C. Stergiopoulos[1*], P. Danias[1], P. Poulou[2], M. Ochsenkühn-Petropoulou[1], K. Valko[3] and F.Tsopelas[1]

[1] Laboratory of Inorganic and Analytical Chemistry, Shool of Chemical Engineering, National Technical University of Athens, Greece
[2] Biomimetic Chromatography Ltd, Herts, UK
[3] Biomimetic Chromatography Ltd, Herts, UK
* chrisxp3@hotmail.com

ABSTRACT

Pharmaceuticals have been recognized as contaminants of emerging concern. Unfortunately, little is known about their ecotoxicological effects on ecosystems and contamination needs to be further evaluated [1]. The evaluation of ecotoxicity is a necessity according to the REACH regulation "no data no market" [2]. In this work, the potential of immobilized plasma protein chromatography to predict ecotoxicological endpoints of pharmaceutical compounds was investigated. For this purpose, a data set of chromatographic retention data for 36 structurally diverse drugs was used. Standardized retention times were measured immobilized human serum albumin (HSA) and immobilized alpha-1-acid-glycoprotein (AGP) stationary phases [3]. As ecotoxicological endpoints, half-maximal lethal concentration (LC_{50}) values of fish and half-maximal effective concentration (EC_{50}) (immobilization) values of water flea (daphnia magna spp.) determined with a two-day static method were considered. Ecotoxicity showed a dependence on lipophilicity and the positive charge of compounds. Therefore, AGP binding resulted in satisfactory models, owing to its function as a binder of neutral and basic lipophilic compounds. HSA binding however did not result in sound models, as it is influenced by the negative charge of compounds, contrary to the mechanism of toxicity. AGP models were superior statistically from those derived with octanol-water systems. From the two biomimetic properties investigated, AGP binding can be suggested as a promising indice to assess the ecotoxicological risk of drugs.

KEYWORDS: Pharmaceuticals; acute aquatic toxicity; biomimetic chromatography; human serum albumin binding (HSA); alpha-1-acid glycoprotein (AGP) binding.

ACKNOWLEDGEMENTS: The project is funded by Basic Research Programme, PEVE 2020, NTUA.

REFERENCES

[1] Patel, M., Kumar, R., Kishor, K., MIsna, T., Pittman, C.U. and Mohan, D. (2019). *Chemical Reviews* 119 (6): 3510–3673.
[2] Regulation (EC) No 1907/2006. European Parliament and the Council concerning the Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals (REACH).
[3] Valko, K.L., Teague, S.P. and Pidgeon, C.. (2005). *ADMET DMPK* 5 (1): 14-38.

Προφορική

COARSE GRAINED MOLECULAR SIMULATIONS FACILITATED BY MACHINE LEARNING

E. Ricci[1,2,*], D. Nasikas[1,3], G. Giannakopoulos[2], V. Karkaletsis[2], N. Vergadou[1]
[1]Institute of Nanoscience and Nanotechnology, NCSR "Demokritos", Athens, Greece
[2]Institute of Informatics and Telecommunications, NCSR "Demokritos", Athens, Greece 3 School of Chemical Engineering, National Technical University of Athens, Greece
* e.ricci@inn.demokritos.gr

ABSTRACT

Molecular simulation is a powerful tool to investigate at the microscopic level the properties of complex chemical systems and understand the mechanistic aspects that underly materials properties at different operating conditions. In particular, coarse-grained (CG) molecular simulations allow to surpass the limitations of classical molecular dynamics in terms of length and time scales, enabling the exploration of a wider range of physical properties and phenomena.

Polymeric systems are one important category of complex materials of great technological importance and are particularly challenging to simulate. Due to the wide range of timescales that are present in these systems hierarchical multiscale strategies are required, that are usually elaborate and system-specific [1-3]. These schemes could be generalized and streamlined by the application of Machine Learning (ML) methods. Machine learning is having increasing impact in the physical sciences, engineering and technology, addressing research problems that range from molecular reaction mechanisms to high-throughput screening of functional materials.

A main advantage of ML models in the context of molecular simulations is that they are not constrained to a predefined mathematical function, therefore they are endowed with higher flexibility and expressive character compared to traditional CG models. Recently, neural networks have shown great promise in the development of improved atomistic force fields, trained on quantum mechanical calculations [4]. On the other hand, the implementation of ML for the generation of CG mapping models [5] or force fields [2,3] on the basis of atomistic simulations is a less explored topic.

In this work, we investigate the use of ML schemes in the construction of CG mapping models and the utilization of neural networks to create optimized CG force fields, using suitable descriptors for the local environment. The structural and thermodynamic properties of the CG systems simulated with a Neural Network potential were systematically compared with the underlying atomistic gold standard. The artificial intelligence aided multi-scale approach proposed constitutes a generalized methodology for the efficient computational study of complex systems, bringing this challenging problem within computational reach. This is a stepping stone towards the rational design of advanced processes from the molecular level all the way up to industrial applications.

KEYWORDS: Multiscale Modelling, Molecular Simulations, Machine Learning, Neural Networks

REFERENCES

[1] Theodorou D.N. (2007). *Chem. Eng. Sci.* 62: 5697–5714
[2] Vergadou N., & Theodorou D.N. (2019). *Membranes.* 9: 98
[3] Ricci E., Vergadou N., Vogiatzis G.G., De Angelis M.G., Theodorou D.N. (2020). *Macromol.* 53: 3669–3689.
[4] Haghighatlari M., & Hachmann J. (2019). *Curr. Opin. Chem. Eng.* 23: 51–57 [5] Wang W., Gómez-Bombarelli R. (2019). *Npj Comput. Mater.* 5: 125
[6] Wang J., Olsson S., Wehmeyer C., Pérez A., Charron N.E., de Fabritiis G., Noé F., Clementi C. (2019). ACS Cent. Sci. 5: 755–767
[7] Schütt K.T., Sauceda H.E., Kindermans P.J., Tkatchenko A., Müller K.R. (2018). J. Chem. Phys. 148 (24): 241722

Προφορική

EU CHEMICAL STRATEGY FOR SUSTAINABILITY: INTRODUCING SAFE AND SUSTAINABLE BY DESIGN CHEMICALS, MATERIALS AND PRODUCTS

D.A. Sarigiannis[1,2,3*], S. Karakitsios[1,2], A. Gypakis[4]

[1] Aristotle University of Thessaloniki, Department of Chemical Engineering, Environmental Engineering Laboratory, Thessaloniki, Greece

[2] HERACLES Research Center on the Exposome and Health, Center for Interdisciplinary Research and Innovation, Aristotle University of Thessaloniki, Greece

[3] School for Advanced Study (IUSS), Science, Technology and Society Department, Pavia, Italy

[4] Ministry of Development, General Secretariat for Research and Innovation, Athens, Greece

* sarigiannis@auth.gr

ABSTRACT

In December 2020 the European Commission issued its new chemicals strategy for sustainability (CSS) seting out a vision for the EU chemical policy, to strive for a "toxic-free environment" and reduce environmental pollution to zero (the Zero Pollution ambition). The reduction of the net negative impact on ecosystems and people without burden shifting between different sectorial policy objectives, requires a clear departure from current practice. We need to move towards a more holistic approach, enabling the assessment of combined risks (by improving the methods for chemical testing and predictive toxicology) caused by exposures from different sources (by improving exposure assessment) under different regulatory frameworks, following the "one substance one assessment" principle. More interestingly for sustainable chemical innovation, the other key pillar of the CSS is the transition to chemicals that are Safe and Sustainable-by-Design. The SSbD concept is defined as a process to accelerate widespread market uptake of new and alternative chemical products and technologies that deliver greater consumer confidence in their safety, environmental and societal benefits and advance the transition towards a circular economy and climate-neutral society. Currently SSbD is at the core of institutional, process and technological systems innovation in the chemical industry and in chemical engineering in Europe and it has been integrated in the national research and innovation agenda in Greece. In this context, the most important action of Horizon Europe, the new framework instrument for research and innovation in Europe, in chemical engineering innovation to date is the creation of the EU-wide partnership on assessment of the risk of chemicals (PARC). PARC is an EU alliance bringing together 200 public institutions aiming to support the implementation of the "Green Deal", the "Chemicals Strategy for Sustainability Towards a Toxic-Free Environment (CSS)", including the "Industrial Strategy", and the "New Circular Economy Action Plan". Even though the criteria defining specifically the SSbD concept are currently being coined by the European Commission and are expected to be issued in October 2022, the need to move towards the operationalisation of SSbD is a key objective of PARC. Thus, a SSbD toolbox integrating tools for safety and sustainability assessment coming from different policy areas and strategies as well as new tools developed in PARC is being designed. Examples of the SSBD methodology on major industrial chemicals such as plasticiser (chemicals existing in the market and their alternatives) and nanomaterials will be demonstrated, including a broad array of interconnected methodological tools that allow the refinement of the assessment of chemical risks, including their entire life cycle.

KEYWORDS: Industrial chemicals, safety, sustainability, circular economy

Αναρτημένη

Solution Combustion Synthesized Iron Manganite Nanoparticles and their Implementation as n-type Photoactive Layer in Fully Inorganic p-n Heterojunctions Photovoltaics

Ioannis T. Papadas,[a]* Apostolos Ioakeimidis,[b] Ioannis Vamvasakis,[c] Polyvios Eleftheriou[b] Gerasimos S. Armatas[c] and Stelios A. Choulis[b]*

[a] Department of Public and Community Health, School of Public Health, University of West Attica, Athens, Greece
[b] Molecular Electronics and Photonics Research Unit, Department of Mechanical Engineering and Materials Science and Engineering, Cyprus University of Technology, Limassol, Cyprus.
[c] Department of Materials Science and Technology, University of Crete, Heraklion 70013, Greece.

*** Correspondence:**
Corresponding Authors: Assistant Prof. Ioannis T. Papadas, Prof. Stelios A. Choulis emails: ipapadas@uniwa.gr, stelios.choulis@cut.ac.cy

ABSTRACT

This study examines, for the first time, the synthesis and physicochemical characteristics of a temperature solution-processable monodispersed iron manganite nanoparticles via a combustion method using tartartic acid as fuel and show its performance as n-type photoactive layer for all metal oxide solar cells. $FeMnO_3$ is a semiconductor with an ideal direct optical band gap (~1.5 eV) to absorb photons, which is affluently consisted of eco-friendly elements [1]. It is shown that the combustion synthesis of perovskite $FeMnO_3$ using tartaric acid as fuel may be used to the ultimate control of the size of the nanoparticles (~13 nm) and yields compact and functional layers (~500 nm) by using a simple spin coating procedure [2]. Fully inorganic $NiO/FeMnO_3$ heterojunction photovoltaics were made by solution combustion synthesis using spin coating techniques [3]. The optoelectronic properties of the heterojunction were established. These solar cells demonstrate a high open circuit voltage of 1.31 V with sufficient fill factor of 54.3 % and low short circuit current of 0.07 mA cm^{-2} delivering a power conversion efficiency of 0.05% under 100 mW cm^{-2} illumination [4]. This work expands on the burgeoning of environmentally friendly, low-cost, sustainable solar cell material that derive from metal oxides.

ACKNOWLEDGEMENTS

This research was funded by the European Research Council (ERC) under the European Union's Horizon 2020 research and innovation program (grant agreement No 647311) and further supported from the academic yearly research activity internal Cyprus University of Technology budget.

REFERENCES

[1] Sundari, R, Hua, Tl, Rusli Yosfiah, M (2013). *Adv. Mat. Res.*, 634: 1.
[2] Papadas IT, Ioakeimidis A, Armatas GS, Choulis SA. (2018). *Adv. Sci.*, 5: 1701029.
[3] Zhang, H. (2015). *ACS Nano,* acsnano.5b07043.
[4] Papadas IT, Ioakeimidis A, Vamvasakis I, Eleftheriou P, Armatas GS, Choulis SA. (2021). *Frontiers in Chemistry*, 9: 754487.

Προφορική

ATOMISTIC MOLECULAR DYNAMICS SIMULATIONS OF POLYMER NANOCOMPOSITES

A.J. Power[1,2,*], V. Harmandaris[1,2,3]

1 Department of Mathematics and Applied Mathematics, University of Crete, GR-71409, Heraklion, Crete, Greece

2 Institute of Applied and Computational Mathematics (IACM), Foundation for Research and Technology Hellas (FORTH), GR-71110 Heraklion, Crete, Greece

3 Computation-based Science and Technology Research Center, The Cyprus Institute, Nicosia 2121, Cyprus

*ajpower@math.uoc.gr

ABSTRACT

Hybrid polymer/nanoparticle systems are a relatively new class of materials that has attracted growing scientific and technological interest [1-5]. In this work, the properties of polymer chains (PE and PEO) around of inorganic nanoparticles (pure Gold, grafted Gold and Silica) are investigated using classical atomistic molecular dynamics simulations. The structural, conformational, and dynamical properties of the chains were analyzed and compared to the behavior of the bulk polymer system. In more detail, we report data concerning polymer density profiles, bond order parameter, segmental and terminal dynamics. All properties are examined as a function of distance from the nanoparticles. A typical snapshot of the model systems is shown in (Fig. 1).

KEYWORDS: nanoparticle, polymer, simulation, polyethylene, nanocomposite

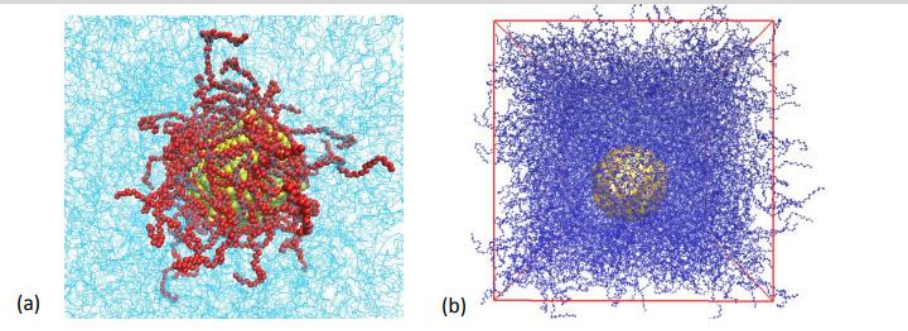


Figure 1: **(a)** Hybrid PE/Grafted Gold Nanoparticle System; **(b)** Hybrid PEO/Silica Nanoparticle System.

REFERENCES

[1] Power, A.J., Remediakis, I.N., and Harmandaris, V. (2021). *Polymers*, 13(4): 541.
[2] Rissanou, A.N., Power, A.J., and Harmandaris, V. (2015). *Polymers*, 7: 390-417.
[3] Barmparis, G.D., and Remediakis, I.N. (2012). *Phys. Rev. B*, 86: 085457.
[4] Rissanou, A.N., Papananou, H., Petrakis, V.S., Doxastakis, M., Andrikopoulos, K.S., Voyiatzis, G., Chrissopoulou, K., Harmandaris, V., Anastasiadis, S.H. (2017). *Macromolecules*, 50 (16): 6273-6284.

Προφορική

«ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ» ΦΟΡΗΤΩΝ ΕΙΚΟΝΩΝ: Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΩΝ ΟΞΕΙΔΩΜΕΝΩΝ ΕΠΙΚΑΛΥΠΤΙΚΩΝ ΥΛΙΚΩΝ ΣΤΙΣ ΑΝΑΛΥΣΕΙΣ XRF

Γ. Π. Μαστροθεόδωρος[1,2,3]

[1] Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης, Σχολή Εφαρμοσμένων Τεχνών και Πολιτισμού, Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής, Αιγάλεω

[2] Ινστιτούτο Νανοεπιστήμης και Νανοτεχνολογίας, Εθνικό Κέντρο Έρευνας Φυσικών Επιστημών «Δημόκριτος», Αγία Παρασκευή

[3] Σχολή Χημικών Μηχανικών, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Ζωγράφου

* mastroteog@yahoo.gr & gmastrotheod@uniwa.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Φορητές εικόνες, δηλαδή θρησκευτικά ζωγραφικά έργα επί ξύλινων υποβάθρων, κατασκευάζονται αδιάλειπτα στον ελλαδικό χώρο από τους πρώτους χριστιανικούς αιώνες μέχρι και σήμερα. Ως επί το πλείστον, τα εν λόγω έργα φέρουν στην επιφάνειά τους ένα ή περισσότερα στρώματα επικαλυπτικών υλικών («βερνίκια») τα οποία τοποθετούνται για αισθητικούς λόγους [1], αλλά και για την προστασία της υποκείμενης ζωγραφικής επιφάνειας από εξωγενείς παράγοντες φθοράς. Εντούτοις, με το πέρασμα του χρόνου τα επικαλυπτικά στρώματα υπόκεινται σταδιακά σε χρωματικές και άλλες αλλοιώσεις, με αποτέλεσμα συχνά να απαιτείται η απομάκρυνσή τους, διαδικασία που στο πλαίσιο των εργασιών συντήρησης αποκαλείται «καθαρισμός» [2]. Στην παρούσα εργασία διερευνάται το κατά πόσο τα στρώματα παλαιών/αυθεντικών βερνικιών επηρεάζουν τα αποτελέσματα της εξέτασης φορητών εικόνων με φασματοσκοπία φθορισμού ακτίνων X (XRF), τεχνική που χρησιμοποιείται ευρύτατα για τον προσδιορισμό χρωστικών και λοιπών υλικών ζωγραφικής [3, 4]. Για το σκοπό αυτό εξετάζονται επιλεγμένες μεταβυζαντινές εικόνες πριν και μετά τη διεξαγωγή επεμβάσεων καθαρισμού και συγκρίνονται τα συλλεχθέντα φάσματα XRF. Τα αποτελέσματα καταδεικνύουν ότι σε ορισμένες περιπτώσεις είναι δυνατό τα αλλοιωμένα επικαλυπτικά υλικά να επηρεάσουν σημαντικά τα λαμβανόμενα φάσματα XRF και να οδηγήσουν σε λανθασμένα συμπεράσματα.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: βερνίκι, λινέλαιο, FTIR, φασματοσκοπία φθορισμού ακτίνων X

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] de la Rie, R., (1987), *St. Cons.* 32 (1): 1-13.
[2] E. Signorini, (2013), *Smisthon. Contr. Mus. Cons.* 3:, 18-22.
[3] G. P. Mastroteodoros et al., (2018), *Archaeom.* 60 (2): 269-289.
[4] G. P. Mastroheodoros et al., (2020), *Archaeom.* 62 (4): 774-795.

Προφορική

PM1 particle matter and nanoplastics differentially alters primary immune response and cell viability of porcine primary alveolar macrophages compared to Pseudorabies virus

I.S. Frydas[1,2,3*], M. Kermenidou[1,2], K., Papageorgiou[3], S., Kritas[3], D. A. Sarigiannis[1,2,4]

[1]Environmental Engineering Laboratory, Department of Chemical Engineering, Aristotle University of Thessaloniki, Greece,
[2]HERACLES Research Center on the Exposome and Health - Centre for Interdisciplinary Research and Innovation, Aristotle University of Thessaloniki, Greece,
[3]Laboratory of Microbiology and Infectious Diseases, Department of Veterinary Medicine, Aristotle University of Thessaloniki,
[4]Environmental Health Engineering Chair, Science, Technology and Society Department, University School for Advanced Study (IUSS), Pavia, Italy * ilias.frydas@gmail.com

ABSTRACT

Plastic waste is significantly increasing in the aquatic environment and in the atmosphere during the last years. Microplastics are plastic fragments which originate from multiple sources such as textile industry and households. Further fragmentation of microplastics results in nanoplastics (NPs, <1000 nm) formation and in their respective distribution in the environment. In addition, atmospheric pollution has been significantly increased in urban environments due to particulate matter (PM). Acute and chronic exposure to PM is linked to increased risk of cardiovascular and metabolic diseases. Up to now, the synergistic and antagonistic effects of mixtures of NPs, PM and airborne pathogens on the environment and in human health have been poorly investigated, remaining a source of concern. In this work, the synergistic effect of NPs, PM and airborne viruses has been evaluated in the context of cytotoxicity, primary immune responses and cell viability. Briefly, primary porcine alveolar lung macrophages were treated and exposed for 24, 48 and 72 h with different concentrations of NPs, PM and pseudorabies virus, under the same conditions. Culture supernatants were collected and cells were subjected in pcr and different assays to measure changes in cell viability, cytopathic effect, virus replication and transcriptional expression of cytokines. Results showed significantly reduced cell viability and increased cytopathic effect in alveolar macrophages at the synergistic exposure groups of virus/PM and virus/NPs compared to control group. Moreover, at the same synergistic exposure groups it was observed increased expression of TNFα, IL6 and IL4 but decreased expression of IFNγ and GM-CSF, suggesting different mechanisms by which NPs, PM and airborne respiratory viruses regulate inflammatory responses in mammalian cells. Our results confirmed the increased health risk concerning the simultaneous exposure to human pathogens and environmental pollutants, showing a differential immunological response after synergistic treatment of cells to mixtures of viruses, NPs and PM.

KEYWORDS: PM1, Nanoplastics, Pseudorabies Virus, alveolar macrophages, porcine

ACKNOWLEDGEMENTS

This work has been funded by the State Scholarship Foundation (IKY), Greece and the European Union for the Support of Postdoctoral Research – 2 nd Round of Funding (MIS 5033021).

Αναρτημένη

ΑΝΑΓΩΓΗ ΕΞΑΣΘΕΝΟΥΣ ΧΡΩΜΙΟΥ ΣΕ ΦΩΤΟΚΑΤΑΛΥΤΙΚΟ ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΑ ΜΕΜΒΡΑΝΩΝ ΠΑΡΟΥΣΙΑ ΟΡΓΑΝΙΚΩΝ ΟΞΕΩΝ

Β. Σαρασίδης[1,*], Ε. Κυριάκου[2], Κ. Πλάκας[1], Α. Καράμπελας[1], Β. Ζασπάλης[1,2]

[1] Ινστιτούτο Χημικών Διεργασιών & Ενεργειακών Πόρων, Εθνικό Κέντρο Έρευνας & Τεχνολογικής Ανάπτυξης, 57001, Θέρμη, Θεσσαλονίκη

[2] Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, 54124, Θεσσαλονίκη

* sarasidis@certh.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Το εξασθενές χρώμιο Cr(VI) θεωρείται ως ένας από τους πιο επικίνδυνους και τοξικούς ανόργανους ρύπους. Συναντάται συχνά σε βιομηχανικά υγρά απόβλητα (επιμεταλλωτηρίων, βαφείων, βυρσοδεψείων κ.α) και κατ' επέκταση σε επιφανειακά νερά. Είναι καρκινογόνο και σχετίζεται με πληθώρα ασθενειών και βλαβερών επιπτώσεων για την ανθρώπινη υγεία [1]. Η αναγωγή του, στην κατά 100 φορές λιγότερο τοξική τρισθενή του μορφή Cr(III), αποτελεί επιδίωξη μείζονος σημασίας. Η συγκεκριμένη εργασία, πραγματεύεται τη φωτοκαταλυτική αναγωγή του Cr(VI) παρουσία οργανικών οξέων, τα οποία διαδραματίζουν το ρόλο του 'θυσιαζόμενου μέσου'. Πειράματα πραγματοποιήθηκαν σε έναν Φωτοκαταλυτικό Αντιδραστήρα Μεμβρανών πιλοτικής κλίμακας, που συνδυάζει λάμπες UVC ακτινοβολίας ως πηγή φωτός, νανοσωματίδια διοξειδίου του τιτανίου σε μορφή αιωρήματος ως καταλύτη και μεμβράνες υπερδιήθησης κοίλων ινών ως μέσο διαχωρισμού. Μελετήθηκε η επίδραση διαφόρων παραμέτρων της διεργασίας, όπως το pH της τροφοδοσίας, η συγκέντρωση του καταλύτη, η δόση της ακτινοβολίας, ο υδραυλικός χρόνος παραμονής, το θυσιαζόμενο μέσο, η αναλογία των μοριακών συγκεντρώσεων οργανικού οξέος και εξασθενούς χρωμίου αλλά και η σύσταση του νερού τροφοδοσίας. Επιπρόσθετα, εξετάστηκε το ενδεχόμενο ενίσχυσης της φωτοαναγωγής με ελεγχόμενη προσθήκη υπεροξειδίου του υδρογόνου στο σύστημα. Η απόδοση του πιλοτικού αντιδραστήρα εκτιμήθηκε τόσο ως προς την αναγωγή του Cr(VI), όσο και ως προς την οξείδωση των θυσιαζόμενων οργανικών οξέων.

Τα πειραματικά αποτελέσματα έδειξαν ότι η παρουσία των θυσιαζόμενων μέσων, που δρούν ως δότες ηλεκτρονίων, ευνοεί την αναγωγή του Cr(VI), κυρίως λόγω σχηματισμού ισχυρών συμπλόκων Cr(V)/οργανικών οξέων. Πλήρης αναγωγή Cr(VI) σε Cr(III) μπορεί να επιτευχθεί με την παρουσία 300 mg/L κιτρικού ή 180 mg/L οξαλικού οξέος σε τιμές pH κοντά στο 3, μετά από 3 ώρες επεξεργασία. Πλήρης αναγωγή μπορεί επίσης να πραγματοποιηθεί και σε υψηλότερα pH, κοντά στο 5.5, στην περίπτωση παρουσίας 300 mg/L μυρμηκικού οξέος αλλά με ταυτόχρονη δοσομετρική προσθήκη H_2O_2 με ρυθμό 8 $mg \cdot L^{-1} \cdot min^{-1}$. Παράλληλα, φωτοκαταλυτική οξείδωση οργανικών σε ποσοστό έως και 62% επιτυγχάνεται στις βέλτιστες κατά περίπτωση συνθήκες. Παρόλον ότι στην πλειοψηφία των πειραμάτων η συγκέντρωση Cr(VI) στο διήθημα μετά την επεξεργασία είναι εντός των επιτρεπόμενων ορίων ασφαλούς διάθεσης σε υδάτινο φυσικό αποδέκτη (0.2-1 mg/L), απαιτείται περαιτέρω έρευνα για βελτιστοποίηση της τεχνολογίας του φωτοκαταλυτικού αντιδραστήρα μεμβρανών, στοχεύοντας σε πρακτικές εφαρμογές στον τομέα επεξεργασίας νερού και υγρών αποβλήτων.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Προηγμένες Οξειδωτικές Μέθοδοι, Ετερογενής φωτοκατάλυση, Υπερδιήθηση, Νανοσωματίδια Διοξειδίου του Τιτανίου, Επεξεργασία αποβλήτων

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Wang, C-C., Du, X-D., Li, J., Guo, X-X., et al. (2016). *Applied Catalysis B: Env.* 193: 198-216.

Προφορική

MICHELLAR PHASE (L_1) TO HEXAGONAL COLUMNAR PHASE (H_1) TRANSITION IN SURFACTANTS AQUEUS SOLUTIONS: A MOLECULAR DYNAMICS SIMULATION STUDY

F. D. Tsourtou, S. D. Peroukidis, L. D. Peristeras*
Institute of Nanoscience and Nanotechnology, NCSR "Demokritos", GR-15310 Agia Paraskevi Attikis, Greece
* l.peristeras@inn.demokritos.gr

ABSTRACT

Due to their amphiphilic nature, surfactant compounds are essential ingredients in various industrial products and applications, acting as detergents, wetting agents, emulsifiers, foaming agents, and dispersants.[1] In this study, using cetyltrimethylammonium chloride (CTAC) as a characteristic representative of the cationic surfactant family, we have developed a methodology based on Molecular Dynamics (MD) simulations, for predicting the phase behaviour of surfactants aqueous solution and in particular for estimating the concentration where the transition from the L_1 phase to the H_1 phase occurs for specific temperature (T) and pressure (P) conditions. A number of state points was excamined coverting the range of concentrations form 34 up to 70 wt% at $T = 310$ K and $P = 1$ atm. A detailed analysis of the orientational and positional order in the mesophases occurred in the simulation cells was performed,[2] and the results were compared against available experimenta data.[3,4] The proposed approach can be used for tuning the interactions parameters of the available atomistic force fields and coarse grained models of surfactant systems, based on their prediction on the properties of the demonstrated mesophases and their boundaries.

KEYWORDS: molecular modeling, surfactants, phase transition, CTAC

REFERENCES

[1] T.F. Tadros, Applied surfactants: principles and applications, Wiley-VCH, Weinheim, 2005.
[2] F.D. Tsourtou, S.D. Peroukidis, L.D. Peristeras, (2022), *Soft Matter*, DOI:10.1039/D1SM01639C.
[3] U. Henriksson, E. S. Blackmore, G. J. Tiddy, (1992), O. Soederman, *J. Phys. Chem.*, 96: 3894–3902.
[4] Z. Chen, T. L. Greaves, C. Fong, R. A. Caruso, C. J. Drummond, (2012), *Phys. Chem. Chem. Phys.*, 14: 3825–3836.

Προφορική

Interstitial flow instabilities during steady-state two phase flow in microfluidic pore network models

Nikos Karadimitriou[1], Marios Valavanides[2], Holger Steeb[1]
[1] Institute of Applied Mechanics, University of Stuttgart, Germany
[2] Dept. of Civil Engineering, University of West Attica, Greece

ABSTRACT

During an on-going laboratory study we examine the applicability of a recently proposed flow-rate dependent relative permeability scaling model (DeProF) in describing immiscible two-phase flows in artificial 2D microfluidic networks, across different flow regimes and for different NWP/WP systems. Scope is to assess the potential of some inherent characteristic invariants of the proposed scaling model in revealing the interstitial flow structure from external measurements (black-box measurements).

We constructed a set of Poly-Di-Methyl-Siloxane (PDMS) micromodel slabs incorporating different pore structures. We used different model liquid phases and appropriately tuned the viscosities to scan a variety of flow conditions in terms of capillary number and flow rate ratio. We scan a wide range of flow conditions and we identify the critical flow rate ratio per capillary number value in order to reveal the locus of critical flow conditions, for the systems examined.

During the simultaneous injection of both fluids at constant flow rates we have observed persistent interstitial flow instabilities. These have been detected by observing pressure fluctuations at the inlet tubes. The pressure fluctuations at the WP and NWP inlets evolve with time as the system attains a fully developed set-up. As said, the immiscible flow is maintained at constant flow rates; nevertheless, we observe a systematic behavior indicating different degrees of attenuation, that can vary from underdamped through critically damped to overdamped response.depending on flow conditions (capillary number and flow rate ratio) and system properties (viscosity ratio, wettability, pore network structure)

Προφορική

EXTRAORDINARY MECHANICAL AND MULTIFUCTIONAL PROPERTIES OF CVD GRAPHENE/POLYMER NANOLAMINATES

Christos Pavlou[1,2], Maria Giovanna Pastore Carbone[1], Anastasios C Manikas[2], Giorgos Trakakis[1,2], Costas Galiotis[1,2*]

[1] Institute of Chemical Engineering Sciences, Foundation of Research and Technology-Hellas (FORTH/ICE-HT), Stadiou Street, 26504 Platani, Patras, Greece

[2] Department of Chemical Engineering, University of Patras, 26504 Patras, Greece

* c.galiotis@iceht.forth.gr, galiotis@chemeng.upatras.gr (C. Galiotis)

ABSTRACT

Graphene, with its superior mechanical, electrical and thermal properties, is the perfect candidate as reinforcement in lightweight, high strength composite materials with interesting multi-functionalities. Since now, graphene has been adopted mainly in the form of separate flakes (e.g. GNPs) for the production of large-scale composites. Nonetheless, the overall physical performance (e.g. mechanical, electrical and thermal properties) of graphene-flake reinforced composites may be far below the expectations and this has been attributed to the small lateral size of the particles that leads to inefficient stress transfer with the polymer matrix [1] . An alternative way to overcome this issue is represented by the incorporation of large size CVD graphene sheets in polymer laminates. In this work, by the use of an iterative "lift-off/float-on" fabrication process, it was possible to produce macroscale nanolaminates in a wide range of graphene volume fractions with the prospect to surpass the current state-of-the-art graphene-based composite materials in both mechanical properties, electrical conductivity and other multi-functionalities (e.g. thermal conductivity, EMI shielding, Joule heating) [2, 3]. Freestanding graphene/poly (methyl methacrylate) (Gr/PMMA) nanolaminates have been produced with layer numbers ranging from 10 to 100 and volume fractions of 0.044 to 1%. Uniaxial tensile tests have highlighted the effective reinforcement provided by graphene in the nanolaminate configuration, with effective contribution in both the Young's modulus (with increase up to 250%) and the ultimate strength (up to 100%) of the produced Gr/PMMA nanolaminates. A systematic characterization of physical properties of the produced Gr/PMMA nanolaminates has been carried out and has highlighted excellent behavior in both electrical and thermal conduction. In fact, the in-plane electrical conductivity has been found to increases with graphene content up to 25000 S/m for 1% vol in graphene, and the in-plane thermal conductivity can achieve values of 10 W/mK for the same graphene content. Furthermore, other impressive multifunctionalities have been observed for the produced systems, such as a record EMI shielding behavior in the THz range and Joule heating phenomena.

KEYWORDS: Graphene, Nanolaminates, Multifuctional, Nanocomposites, EMI shielding

REFERENCES

[1] Palermo, V., et al., *Nanoscale mechanics of graphene and graphene oxide in composites: a scientific and technological perspective.* Advanced Materials, 2016. **28**(29): p. 6232-6238.

[2] Liu, B., et al., *Determination of the elastic moduli of CVD graphene by probing graphene/polymer Bragg stacks.* 2D Materials, 2021. **8**(3): p. 035040.

[3] Pavlou, C., et al., *Effective EMI shielding behaviour of thin graphene/PMMA nanolaminates in the THz range.* Nature Communications, 2021. **12**(1): p. 1-9.

Αναρτημένη

Μαγνητικά νανοσωματίδια ως συστήματα μεταφοράς και αποδέσμευσης βιοδραστικών μορίων φυσικών προϊόντων

Μ. Κατσόγιαννη[1], Α. Σ. Αραμπατζής[1,2], Χ-Μ. Αντωνίου[1], Α. Μακρίδης[2,3], Β. Π. Παπαγεωργίου[1,2], Μ. Αγγελακέρης[2,3], Α. Ν. Ασημοπούλου[1,2,*]

[1]Εργαστήριο Οργανικής Χημείας, Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, 54124, Θεσσαλονίκη
[2]Κέντρο Αριστείας Φυσικών Προϊόντων ΑΠΘ, Κέντρο Διεπιστημονικής Έρευνας και Καινοτομίας ΑΠΘ, 57001, Θεσσαλονίκη
[3] Τμήμα Φυσικής, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, 54124, Θεσσαλονίκη
Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, 54124, Θεσσαλονίκη
* adreana@cheng.auth.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Τα τελευταία χρόνια αναζητώνται καινοτόμες θεραπείες για τις διάφορες μορφές καρκίνου, είτε μέσω βιοδραστικών μορίων, είτε μέσω τεχνολογιών, όπως τα λιποσώματα και τα μαγνητικά νανοσωματίδια. Η χρήση μαγνητικών σωματιδίων παρουσιάζει σημαντικά πλεονεκτήματα όπως: (i) οι μαγνητικές τους ιδιότητες επιτρέπουν τον χειρισμό τους από εξωτερική μαγνητική πηγή, διευκολύνοντας έτσι τη στοχευμένη μεταφορά τους στην περιοχή του ανθρώπινου σώματος που χρήζει θεραπείας, (ii) οι διαστάσεις τους είναι συγκρίσιμες με βιολογικούς «στόχους», όπως τα κύτταρα, οι πρωτεΐνες και τα γονίδια, (iii) η θερμοκρασία τους μπορεί να αυξηθεί υπό την επίδραση ενός χρονικά μεταβαλλόμενου μαγνητικού πεδίου (μαγνητική υπερθερμία), καθιστώντας τα ιδιαίτερα αποτελεσματικά στην καταπολέμηση καρκινικών κυττάρων/όγκων [1]. Επιπλέον, τα μαγνητικά νανοσωματίδια μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως φορείς φαρμακευτικών/βιοδραστικών ουσιών, βελτιώνοντας με αυτό τον τρόπο τις φαρμακοκινητικές/φαρμακοδυναμικές τους ιδιότητες [2].

Η αλκαννίνη (Α) και η σικονίνη (Σ) είναι υδροξυναφθοκινόνες που βιοσυντίθενται στις ρίζες φυτών της οικογένειας Boraginaceae. Οι Α/Σ και οι εστέρες τους παρουσιάζουν μία πληθώρα βιολογικών δράσεων, όπως ισχυρά επουλωτική, αντιμικροβιακή, αντιφλεγμονώδη και αντικαρκινική [3,4]. Δεν έχει υπάρξει μελέτη των μαγνητικών νανοσωματιδίων ως φορέων των βιοδραστικών μορίων Α/Σ και παραγώγων τους. Η μόνη σχετική έρευνα αφορά σε μικρογαλάκτωμα σικονίνης και δοσεταξέλης που περιείχε μαγνητικά νανοσωματίδια στον πυρήνα και ανέστειλε την ανάπτυξη γλοιοβλαστώματος εγκεφάλου *in vivo* [5]. Στόχος της παρούσας εργασίας ήταν η σύνθεση μαγνητικών νανοσωματιδίων και η επικάλυψή τους με ελαϊκό οξύ και πολυ(γαλακτικό-γλυκολικό οξύ) [poly(lactic-co-glygolic) acid, PLGA], με ταυτόχρονο εγκλεισμό παραγώγων Α/Σ. Τα συστήματα που αναπτύχθηκαν αξιολογήθηκαν ως προς το μέσο μέγεθος σωματιδίων, το δείκτη πολυδιασποράς, το ζ-δυναμικό, τις θερμικές ιδιότητες, την αποτελεσματικότητα εγκλεισμού της δραστικής ουσίας, και την κινητική αποδέσμευσης. Τέλος, μελετήθηκε η θερμική απόδοση όλων των δειγμάτων, μέσω μετρήσεων υπερθερμίας.

Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι ο εγκλεισμός των παραγώγων Α/Σ στα επικαλυμμένα μαγνητικά νανοσωματίδια ήταν ικανοποιητικός, και η αποδέσμευσή τους ελεγχόμενη. Επίσης, η θερμική απόδοση των νανοσωματιδίων με ή χωρίς δραστική ουσία κρίθηκε ικανοποιητική κατά τα πειράματα υπερθερμίας. Τα νανοσωματίδια που αναπτύχθηκαν θα μπορούσαν να αποτελέσουν ένα υποσχόμενο σύστημα μεταφοράς και αποδέσμευσης αλκαννινών/σικονινών.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Μαγνητικά νανοσωματίδια, Αλκαννίνη, Σικονίνη, Υπερθερμία, Συστήματα μεταφοράς και αποδέσμευσης φαρμάκων

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Pankhurst, Q. A., Connolly, J., Jones, S. K., & Dobson, J. (2003). *J. Phys. D: Appl. Phys.* 36 (13): R167.
[2] Dobson, J. (2006). *Drug Dev. Res.* 67: 55-60.
[3] Papageorgiou, V.P., Assimopoulou, A.N., Couladouros, E.A., Hepworth, D., Nicolaou, K.C.(1999). *Ang. Chem. Int. Ed.* 38 (3): 270.
[4] Papageorgiou, V.P., Assimopoulou, A.N., Ballis, A.C.. (2008). *Curr. Med. Chem.* 15 (30): 3248.
[5] Wang, H., Chen, W., Wu, G., Kong, J., Yuan, S., & Chen, L. (2021). *J. Pharm. Sci.* 110 (8):2946-2954.

Αναρτημένη

Exploiting the Sb^{3+}-Thiourea complex for smooth and homogeneous Sb_2S_3 polycrystalline films

L. Theofylaktos[1,2], L. Givalou[1], K. Gkini[1], C. Kouzios[1], S. Orfanoudakis[1], M. Konstantakou[1], T. Stergiopoulos[1,*]

[1] Institute of Nanoscience and Nanotechnology, NCSR Demokritos, 15341, Aghia Paraskevi, Athens, Greece

[2] Department of Chemistry, School of Natural Sciences, Aristotle University of Thessaloniki, 54124, Thessaloniki, Greece

* t.stergiopoulos@inn.demokritos.gr

ABSTRACT

In recent years, antimony trisulfide (Sb_2S_3) has attracted increasing attention in solar cell research. As an alternative to other recent established technologies such as GaAs and formamidinium lead iodide perovskite, it possesses attractive properties such as suitable band gap (1.7 eV), high absorption coefficient (10^5 cm^{-1} at 450 nm), air/moisture-stability, and relative non-toxicity and earth-abundance of constituent elements. The key for an efficient photovoltaic device is the development of thick-enough, homogeneous, pinholefree, smooth films with perfect optoelectronic quality. Several techniques have been utilized to deposit good Sb_2S_3 films, such as CBD [1], ALD [2], hydrothermal growth [3] and evaporation under vacuum [4]. Even though the results were promising, these techniques have specific disadvantages such as enhanced energy consumption and complexity of the experimental setup. On the other hand, spin-coating is a very attractive and simple method assuring fast deposition and quality for the produced films. However, the attempts to fabricate Sb_2S_3 films without the need of a porous substrate (usually mesoporous titania) are limited, either resulting in too thin films, or not exhibiting great coverage and homogeneity [5]. Herein we report a facile and, seemingly, highly reproducible one-step deposition method to prepare Sb_2S_3 thin films, where antimony acetate ($SbAc_3$) au lieu of $SbCl_3$, and thiourea (TU) as sulfur source, are employed, targeting at the $SbAc_3$.TU adduct as a precursor compound to control crystallization kinetics and form highly crystalline Sb_2S_3 after thermal decomposition. Several optimizations including the concentration of $SbAc_3$ and TU in DMF solvent, different solvent media (DMSO, methanol) as well as molar ratio between $SbAc_3$ and TU have been carried out. The films were characterized by optical (UVVis, photoluminescence) spectroscopies along with AFM and SEM microscopies. Amorphous orange Sb_2S_3 films will serve as window layers in conventional lead halide perovskite solar cells, while black orthorhombic Sb_2S_3 will be implemented in n-i-p solar cells and their photovoltaic performance and stability will be properly examined.

KEYWORDS: antimony sulfide, thin film, solar cells, photoactive layer, spin coating, perovskites, electron transfer layer.

REFERENCES

[1] Messina, M. T. S. Nair and P. K. Nair, Thin Solid Films, 2007, 515, 5777–5782.
[2] D. H. Kim, M. S. Park, S. J. Sung et al., Nanoscale, 2014, 6, 14549–14554.
[3] W. Lin, W. Lin, W. -T. Guo, L. Yao, J. Li, L. Lin, J. -M. Zhang, S. Chen, G. Chen, ACS Appl. Mater. Interfaces 2021, 13, 38, 45726–45735D.
[4] E. Montrimas and A. Pažėra, Thin Solid Films, 1976, 34, 65–68.
[5] Y. C. Choi, S. Il Seok, Adv. Funct. Mater. 2015, 25, 2892–2898S.

Προφορική

PROPERTIES OF POLYMERS AND POLYMER NANOCOMPOSITES VIA SIMULATIONS ACROSS SCALES: FROM ATOMS TO MACROSCOPIC PROPERTIES

A.F. Behabahani[1], H. Reda[2], A. Chazirakis[1], A. Power[1], V. Harmandaris[1,2]*

[1]Computation-based Science and Technology Research Center, The Cyprus Institute, Nicosia 2121, Cyprus. (Calibri M12, English)
[2]Department of Mathematics and Applied Mathematics, University of Crete, GR-71409, Heraklion & Institute of Applied and Computational Mathematics, Foundation for Research and Technology Hellas, IACM/FORTH, GR-71110 Heraklion, Greece., (Calibri M12, English)
*harman@uoc.gr

ABSTRACT

Nowadays, computational approaches can be used in order to provide a direct insight at the properties of complex polymer-based materials across multiple spatiotemporal scales. Molecular simulations in particular have the advantage of accurately describing the chemistry of the systems under study, and of predicting their behavior at the molecular level. However, the study of polymers via molecular simulations is a very challenging field, due to the broad spectrum of the underlying length and time scales. Here, we present a hierarchical multi-scale methodology for predicting the macroscopic properties of polymer-based nanostructured systems, that involves atomistic and coarse-grained simulations. The coarse-grained (CG) models are derived through a "bottom-up" data-driven strategy, using information from the detailed atomistic scale, for the given chemistry. The systematic linking between the atomistic and the chemistry-specific CG scale, allows the study of a broad range of molecular weights, for specific polymers, without any adjustable parameter [1-3]. At the same time, machine learning (ML) algorithms have been developed to re-introduce atomic detail in the CG scale, and thus obtaining atomistic configurations of high molecular weight polymers [3].

We apply the entire methodology to (a) cisPB polymer melts [4], and (b) cisPB/silica nanocomposites [5]. For both systems we provide a detailed study of their dynamical and rheological macroscopic properties. For the polymer melts, we report predictions about the self-diffusion coefficient of polymer chains, the relaxation modulus and the zero shear-rate viscosity, as a function of molecular length probing the transition from oligomers, to Rouse-like, up to the well-entangled systems.

Concerning the polymer nanocomposites, we examine the structure and the dynamics of polymer chains at the polymer/nanoparticle interphase, by probing directly the density and the conformations of polymer chains, as well as and the segmental and terminal dynamics of the adsorbed, "bound" layer. In all cases the results are compared against experimental data and theoretical predictions.

KEYWORDS: Molecular simulations, polymer nanocomposites, machine learning methods

REFERENCES

[1] Kalligiannaki, E. et al. "Parametrizing coarse grained models for molecular systems at equilibrium". (2016). *Europ. Phys. J. Special Topics* 225: 1347–1372. http://dx.doi.org/10.1140/epjst/e2016-60145-x
[2] Harmandaris, V.; Kremer, K. "Dynamics of polystyrene melts through hierarchical multiscale simulations". (2009). *Macromolecules* 42: 791-802, https://doi.org/10.1021/ma8018624
[3] Lei, W. et al. "Backmapping coarse-grained macromolecules: an efficient and versatile machine-learning approach". (2020). *J. Chem. Phys.* 153: 041101, https://doi.org/10.1063/5.0012320.
[4] Behbahani, A.F. et al. "Dynamics and Rheology of Polymer Melts via Hierarchical Atomistic, Coarse-grained, and Slip-spring Simulations". (2021). *Macromolecules* 54: 2740–2762, http://dx.doi.org/10.1021/acs.macromol.0c02583.
[5] Behbahani, A.F. et al. "Conformations and dynamics of polymer chains in cis and trans Poly(butadiene)/Silica nanocomposites through atomistic simulations: From the un-entangled to the entangled regime". (2020). *Macromolecules* 53: 6173–6189.

Προφορική

Advanced concepts in two-phase flow in porous media

Nikolaos Karadimitriou, Samaneh Vahid Dastjerdi, and Holger Steeb
Institute of Mechanics (CE), University of Stuttgart, Germany

ABSTRACT

Two-phase flow in porous media is a process of high significance in many real-life applications, but also from a fundamental science perspective. Such applications are, but not limited to, geological carbon sequestration [1], enhanced oil recovery [2] , and remediation of groundwater/soil contaminated by a non-aqueous phase liquid (NAPL) [3]. Profoundly, the efficient prediction of the evolution of twophase flow in such applications has an elevated socio-economic impact. The efficiency of this prediction lies with the development of a robust constitutive theory for two-phase flow. In the existing mainstream theories [4, 5], the hysteretic nature of the relationship between capillary pressure and phase saturation, both state variables, cannot be adequately addressed.

To address this inherent disadvantage, by using concepts of volume averaging and rational thermodynamics, Hassanizadeh and Gray [6, 7] developed a macroscale theory for two-phase flow. In this theory, they introduced the interfacial area between the three phases (displacing and displaced fluids and the solid structure) as additional state variables ($P^c = f(a^{ns}, a^{ws}, a^{wn}, s^w)$) . In the same vein, Hilfer and Doster [8] showed that with a phenomenological approach they were able to reproduce experimental findings for capillary pressure and saturation, by differentiating between a percolating and a non-percolating saturation. Even though both proposed theories improved the conceptual consideration of hysteresis, they have been proven to be conditional, both experimentally and numerically [9, 10].

In this work, we aim at experimentally combining the two aforementioned theories of two-phase flow [6, 7, 8]. We put the hypothesis of a potential synthesis of these theories at test, by investigating the role of interfacial area as a separate state variable, while making a clear distinction between connected and disconnected to the reservoir phases (percolating and not). We performed flow-controlled microfluidic experiments, consisting of sequential drainage and imbibition cycles. Subsequently, the images recorded during the experiments were processed and, among other parameters, the interfacial area, the curvature and contact angle of the terminal menisci were extracted. The capillary pressure associated with each wetting/non-wetting interface was calculated and averaged over an REV. Then, a simple, but physically-motivated, function was fitted to the experimental data for phase saturation, capillary pressure, and interfacial area. Our experimental results show that taking the disconnections as a topological measure into account leads to a more efficient modelling of the apparent hysteresis between capillary pressure and saturation, compared to the literature. However, once again, for high capillary numbers, meaning a highly viscous flow regime, this approach seems to break down. We speculate that this can potentially be adequately addressed by taking into account the porous medium geometry, which can be a governing factor as the driving force for extended disconnections. Thus, the inclusion of the Euler number will be investigated in (near) future work.

REFERENCES

[1] S. Bachu. Sequestration of CO2 in geological media: criteria and approach for site selection in response to climate change. *Energy Conversion and Management*, 41:953–970, 2000.
[2] A. Muggeridge, A. Cockin, K. Webb, H. Frampton, I. Collins, T. Moulds, and P. Salino. Recovery rates, enhanced oil recovery and technological limits. *Philosophical transactions. Series A, Mathematical, physical, and engineering sciences*, 372:20120320, 2014.
[3] S. E. Powers, L. M. Abriola, and W. J. Weber. An experimental investigation of nonaqueous phase liquid dissolution in saturated subsurface systems: Steady state mass transfer rates. *Water Resources Research*, 28:2691–2705, 1992.
[4] R. H. Brooks and A. T. Corey. Hydraulic properties of porous media, 1964.
[5] M. Van Genuchten. A closed-form equation for predicting the hydraulic conductivity of unsaturated soils1. *Soil Science Society of America Journal*, 44, 09 1980.
[6] S. M. Hassanizadeh and W. G. Gray. Mechanics and thermodynamics of multiphase flow in porous media including interphase boundaries. *Advances in Water Resources*, 13:169–186, 1990.
[7] S. M. Hassanizadeh and W. G. Gray. Thermodynamic basis of capillary pressure in porous media. *Water Resources Research*, 29:3389–3405, 1993.
[8] R. Hilfer and F. Doster. Percolation as a Basic Concept for Macroscopic Capillarity. *Transport in Porous Media*, 82:507–519, 2010.
[9] N. K. Karadimitriou, S. M. Hassanizadeh, V. Joekar-Niasar, and P. J. Kleingeld. Micromodel study of two-phase flow under transient conditions: Quantifying effects of specific interfacial area. *Water Resources Research*, 50:8125–8140, 2014.
[10] V. Joekar-Niasar, S. M. Hassanizadeh, and A. Leijnse. Insights into the Relationships Among Capillary Pressure, Saturation, Interfacial Area and Relative Permeability Using Pore-Network Modeling. *Transport in Porous Media*, 74:201–219, 2008.

Προφορική

DESIGN OF A HYBRID FUEL CELL SYSTEM FOR AN UNMANNED AERIAL VEHICLE - EVALUATION OF PERFORMANCE OF H2 STORAGE SOLUTIONS AND THEIR SYSTEM INTEGRATION

Z. Aslam[1], A. Felix[1], C. Kalyvas[1,*]
[1]Hatfield AL10 9AB, UK, Department of Engineering, School of Physics Engineering and Computer Science, University of Hertfordshire
*c.kalyvas@herts.ac.uk

ABSTRACT
This work focuses on the design of a hybrid PEM fuel cell solution for an unmmaned aerial vehicle (UAV). A hydrogen fuel cell can provide extended operation, low emissions, and a highly efficient way of energy storage compared to alternative methods, while an additional energy storage system (Li-ion battery) can be used to assist with UAV's required transient and higher loads that are not suited to normal fuel cell operation. One of the main challenges when using hydrogen as an energy carrier is the selection of a hydrogen storage method [1], especially so in the application of transport vehicles. As such, a number of hydrogen storage technologies are discussed, and a method of selection for any given application is provided. A sizing-design methodology for a hybrid fuel cell system is proposed and then applied to a case study to demonstrate its implementation.

REFERENCES
[1] Cai, Q., Brett, D., Browning D., & Brandon N. (2010). *J. of Power Sources* 195: 6559-6569.

Προφορική

A MESOSCOPIC MULTIPHASE MODEL OF SMOOTH MUSCLE CELL STRUCTURAL DYNAMICS

Antonis Marousis[1], Konstantina Psaraki[1], Yannis Dimakopoulos[1,*]
[1]Laboratory of Fluid Mechanics and Rheology, Department of Chemical Engineering,
University of Patras, Patras 26500, Greece
*dimako@chemeng.upatras.gr

ABSTRACT
Smooth muscle cells (SMCs), one of the primary components of the arterial walls, change their dimensions, structure and morphology in response to mechanical stimuli [1]. Through contraction and relaxation, vascular SMCs regulate the local blood flow and control the vascular tone. Thus, it is essential to know the mechanical properties of SMC in the dilated and extracted state, to investigate in depth the behaviour of the vascular walls. Vascular smooth muscle cells are splined-shaped and their intracellular space encompasses the nucleus, the cytoskeletal as well as smaller organelles, and filaments, which run mostly parallel to their major axis and determine the mechanical properties of the cell [2]. In the present study, we examine the dynamics of the cell under compression and extension and identify the mechanical properties of the cytoplasm. To this end, we have developed a three-dimensional multiphase model that incorporates the structural dynamics and the interactions between the main subcomponents of the SMC; nucleus, plasma membrane and cytoplasm. More specific, the nucleus is treated as a hyperelastic solid, whereas the plasma membrane that surrounds the cell is represented as a thin, almost rigid, layer. Based on the structure of the cytoskeleton, the cytoplasm is modelled as a fibrous poroelastic medium. The cytoplasm parameters, including the elastic and shear moduli in the directions along and across the filaments, are estimated by fitting the results of the simulation with previous experimental and numerical studies.

KEYWORDS: SMC, Multiphase Modelling. FEM
ACKNOWLEDGEMENTS
This research work is part of the Research Project "Multiscale modelling for the autoregulation of Microvessels, CARE" and was supported by the Hellenic Foundation for Research and Innovation (H.F.R.I.) under the "First Call for H.F.R.I. Research Projects to support Faculty members and Researchers and the procurement of high-cost research equipment grant" (Project Number: 81105).

REFERENCES
[1] D. E. Ingber, D. Prusty, Z. Sun, H. Betensky, and N. Wang, "Cell shape, cytoskeletal mechanics, and cell cycle control in angiogenesis," *J. Biomech.*, vol. 28, no. 12, pp. 1471–1484, 1995, doi: https://doi.org/10.1016/00219290(95)00095-X.
[2] K. Nagayama and T. Matsumoto, "Mechanical anisotropy of rat aortic smooth muscle cells decreases with their contraction (Possible effect of actin filament orientation)," *JSME Int. Journal, Ser. C Mech. Syst. Mach. Elem. Manuf.*, vol. 47, no. 4, pp. 985–991, 2004, doi: 10.1299/jsmec.47.985.

Προφορική

WIRELESS ELECTROCHEMICAL PROMOTION OF CATALYTIC REACTIONS USING LOW TEMPERATURE SOFCS. THE CASE OF CO_2 HYDROGENATION

A. Lymperi[1], C. Chatzilias[1], E. Martino[1], C. Vayenas[1,2], G. Kyriakou[1], A. Katsaounis[1,*]
[1]University of Patras, Department of Chemical Engineering, Caratheodory 1 St, 26504, Patras, Greece
[2]Academy of Athens Panepistimiou 28 Ave., 10679, Athens, Greece
* alex.katsaounis@chemeng.upatras.gr

ABSTRACT

The reaction of CO_2 hydrogenation has attracted the interest of the scientific community worldwide both as a potential source of renewable fuels and as a mean of reducing carbon dioxide emissions. Thus, this reaction can offer advantages, such as the deterrence of the galloping increase of CO_2 in the atmosphere and simultaneously changing partially its form to useful fuels (e.g., methane, methanol). During the last decades, the majority of the studies concerning the catalytic hydrogenation of CO_2 have been carried out in fixed-bed reactors using noble metals such as Pt, Rh and Ru [1].

In parallel, Electrochemical Promotion of Catalysis (EPOC) has been applied to the same catalytic reaction in order to improve the catalytic activity and selectivity of conductive films deposited on solid electrolytes [2, 3]. EPOC has been used to promote metal-catalyst films simultaneously acting as electrodes, deposited on solid electrolyte supports, such as yttria stabilized-ZrO_2 (YSZ, an O^{2-} conductor) [2]. Upon application of a change, ΔU_{WR}, to the electrical potential, U_{WR}, of the catalyst (working electrode) with respect to a reference electrode these backspillover species, accompanied by their compensating charge in the metal, migrate to the metal-gas interface, creating an overall neutral double layer, termed the effective double layer. This ion backspillover causes the catalyst work function, Φ, to change by $\Delta\Phi=e\Delta U_{WR}$ and accordingly the chemisorptive bond strengths of the reactants and intermediates are modified. Thus, both catalytic activity and selectivity are affected in a pronounced, reversible, and, to some extent, predictable manner [3, 4].

Although EPOC has been effectively applied in numerous catalytic systems [5–9], one of the main drawbacks related to the difficulties in the configuration design due to the necessary connections between the supported electrodes inside the reactor and the external potentiostat/galvanostat. Both previous disadvantages could be managed if the catalytic reaction takes place in a reactor, which simultaneously could operate as a power generator. Herein, we present a novel design of a low-temperature SOFC reactor where the demanded power for the modification of the reaction catalytic rates is directly obtained by the parallel oxidation of hydrogen. CO_2 hydrogenation is used as a case study reaction.

REFERENCES

[1] Li, W., Wang, H., Jiang, X., et al. (2018). *RSC Adv.* 8:7651–7669
[2] Kalaitzidou, I., Makri, M., Theleritis, D., et al. (2016). *Surf Sci* 646:194–203.
[3] Vayenas, C.G., Bebelis, S., Pliangos, C. et al., (2001). *Kluwer Academic/Plenum Publishers New York*
[4] Vernoux, P., Lizarraga, L., Tsampas, M.N., et al. (2013). *Chem. Rev.* 113:8192–8260
[5] Theleritis, D., Souentie, S., Siokou, A., et al. (2012). *ACS Catal* 2:770–780.
[6] Zagoraios, D., Panaritis, C., Krassakopoulou, A., et al. (2020). *Appl Catal B Environ* 276:119148
[7] Zagoraios, D., Tsatsos, S., Kennou, S., et al. (2020). ACS Catal 10: 14916–14927.
[8] Chatzilias, C., Martino, E., Katsaounis, A., Vayenas, C.G. (2021). *Appl Catal B Environ* 284:119695.
[9] Chatzilias, C., Martino, E., Tsatsos, S., et al. (2022). *Chem Eng J* 430:132967.

Αναρτημένη

ELECTROCHEMICAL PROMOTION OF THE CO_2 HYDROGENATION REACTION OVER Pt CATALYTIC FILMS DEPOSITED ON YSZ

D. Kinderlis[1], C. Chatzilias[1], E. Martino[1], C. Vayenas[1,2], A. Katsaounis[1,*]

[1]University of Patras, Department of Chemical Engineering, Caratheodory 1 St, 26504, Patras, Greece

[2]Academy of Athens Panepistimiou 28 Ave., 10679, Athens, Greece

* alex.katsaounis@chemeng.upatras.gr

ABSTRACT

The global demands for energy are rapidly increasing along with population and economic growth [1]. Fossil fuels (oil, gas, and coal) cover almost 80 % of the total energy demands [2], with their use being accompanied by a harmful carbon footprint. Handling CO_2, one of the main greenhouse gasses, is of vital importance for climate change mitigation. In this respect, the CO_2 hydrogenation reaction is among the most effective and viable ways to manage and reduce CO_2 emissions, using hydrogen generated from water electrolysis powered by renewable and sustainable sources, such as solar or wind energy [3]. The reuse of CO_2 for the production of value-added hydrocarbons and therefore the promotion of renewable energy in the chemical production chain is significant [4].

Synthesis gas (syngas) production through the catalytic reverse water-gas shift (RWGS) reaction is an attractive option for the conversion of CO_2 to fuels. Many metal-based catalysts have been introduced for this reaction in order to provide high activity, CO selectivity, and stability.

Pt has been extensively studied as useful RWGS reaction catalyst. Pt catalyst promote the RWGS reaction in lower-temperature regions, compared to the reactions performed using other metals, such as Cu (>500 °C). In addition, Pt possess high activity and selectivity, and hence, it is one of the most promising catalysts for the RWGS reaction [5].

The Electrochemical Promotion of Catalysis (EPOC) phenomenon has been studied extensively for many catalytic reactions including hydrocarbon oxidation reactions and hydrogenations. The EPOC effect is based on the modification of the work function of a metal, which also serves as working electrode, leading to an alteration in the chemisorption bond strength of the reactants. This effect is observed when small currents or potentials are applied to a catalyst deposited on a solid electrolyte [6, 7].

In the present study the Electrochemical promotion of the carbon dioxide (CO_2) hydrogenation has been achieved over a Pt catalyst film deposited on Yttria-Stabilized-Zirconia (YSZ), an oxygen conducting solid electrolyte disc. The effect of applied potential is non-Faradaic, with apparent Faradaic efficiency values up to 10.

REFERENCES

[1] Muhammad, B. (2019). Energy 179:232–245
[2] Hussain, J., Khan, A., Zhou, K. (2020). Energy 199:117409.
[3] Hosseini, S.E., Wahid, M.A. (2016). Renew. Sustain. Energy Rev. 57:850–866
[4] Porosoff, M.D., Yan, B., Chen, J.G. (2016). Energy Environ. Sci. 9:62–73
[5] Kobayashi, D., Kobayashi, H., Kusada, K., et al. (2021). J Mater Chem A 9: 15613.
[6] Vayenas, C.G., Bebelis, S., Yentekakis, I.V., Lintz, H.G. (1992). Catal. Today 11
[7] Vayenas, C.G., Bebelis, S., Pliangos, C., et al. (2001). Kluwer Academic/Plenum Publishers New York

Προφορική

IMPLEMENTATION OF SYSTEMS THEORETIC EARLY CONCEPT ANALYSIS (STECA) IN LARGE HYDROCARBON FUEL TANKS

E. Kagia[1], C.D. Argyropoulos[2,*], I.M. Dokas[3], S. Charalampidou[3], A. Zeleskidis[3], G. Boustras[4], C. Savvides[5], L. Kyriakou[5]

[1]mp201126@students.euc.ac.cy, European University Cyprus, Nicosia 2404, Cyprus
[2]C.Argyropoulos@research.euc.ac.cy, School of Medicine, European University Cyprus, Nicosia 2404, Cyprus
[3]Civil Engineering Department, Democritus University of Thrace, Xanthi, Greece
[4]Center of Excellence in Risk & Decision Sciences, European University Cyprus, Nicosia 2404, Cyprus
[5]VTT Vasiliko Limited Oil Storage Terminal, Cyprus
*C.Argyropoulos@research.euc.ac.cy

ABSTRACT

Fuel storage depots or tank farms are sites where hydrocarbon fuel storage tank operations occur and usually located in the open side of the plant installation. Tank farms contain large liquid tanks mainly used in oil and gas industry for the storing of both different types of fuels and raw materials in confined areas. Fixed or cone roof, open top floating roof and fixed roof tanks with internal floating roof are constituted the three main types for storing flammable or combustible hydrocarbon fuels, according to the Institution of Chemical Engineers (IChemE).

Significant accidents (e.g. fires and explosions) in tank farms have been reported in the past decades and recently at different geographic locations in the world, for instance, Buncefield disaster in the UK (2005), Caribbean Petroleum Refining accident in Puerto Rico (2009) and Tehran oil refinery accident in Iran (2021), among others. These and other similar accidents indicate not only the large-scale of disaster in the facilities, surroundings and environment, but also emphasize the necessity to avoid or mitigate the risk for similar accidents, by using improved and new risk assessment methods (Argyropoulos et al. 2012, Nivolianitou et al. 2012).

The purpose of this study is to introduce and implement a systematic analysis approach for the early stages of safety processes in large hydrocarbon fuel tanks, known as Systems Theoretic Early Concept Analysis (STECA), the method is based on the STAMP (Systems Theoretic Accident Model and Process) accident causation model (Leveson, 2004). STAMP considers safety as emergent property and therefore every tool based on STAMP, including STECA, considers each system as a whole. The STECA is currently being utilised in the aviation industry (Urano, 2016) and emergency plans (Kafoutis and Dokas, 2021) for the identification of loopholes.

Results are presented and discussed, and it is concluded that the present systematic analysis method helps to identify the missing information that the procedures should have or safeguards that should be established in order to avoid major accidents, to improve safety measures and to assist the analysis in these aspects.

KEYWORDS: hazard assessment, process safety, STAMP, STECA, Risk Management

REFERENCES

[1] Argyropoulos, C.D.., Christolis, M.N., Niviolianitou, Z. & Markatos, N.C. (2012). *J. Loss. Prevent. Proc. Ind.* 25: 329-335.
[2] Nivolianitou, Z., Argyropoulos C.D., Christolis, M.N. & Markatos, N.C. (2012). *Chem. Eng. Trans.* 26: 171-176.
[3] Leveson, N. (2004). *Saf. Sci.* 42 (4): 237–270.
[4] Urano, Y. (2016). Deriving safety constraints for integration of Unmanned Aircraft Systems into the National Airspace by application of STECA. MSc Thesis. MIT.
[5] Kafoutis, G.C.E. & Dokas, I.M. (2021). *Saf. Sci.* 136: 105154.

Προφορική

A CHECKLIST TECHNIQUE FOR THE HAZARD ASSESSMENT OF LARGE GAS STORAGE TANKS

M. Papafoti[1] and C.D. Argyropoulos[2,*]

[1]mp201126@students.euc.ac.cy, European University Cyprus, Nicosia 2404, Cyprus

[2]C.Argyropoulos@research.euc.ac.cy, School of Medicine, European University Cyprus, Nicosia 2404, Cyprus

* C.Argyropoulos@research.euc.ac.cy

ABSTRACT

Oil and Gas process facilities often operate large storage tanks which contain significant amounts of hazardous and flammable substances. Hence, the occurrence of major industrial accidents such as the fire and explosion of LPG tanks at Feyzin, France (04/02/1966), is possible and often leads to severe and unanticipated consequences for the process facilities, but can also cause potential health issues in the surrounding population and deterioration of the environment which are diffult to assess apriori.

The purpose of the present effort is to present a checklist technique for the hazard assessment of large gas storage tanks according to the framework of SEVESO Directive series. The proposed hazard assessment method is continuation of the previous works of Argyropoulos et al. (2012) and Nivolianitou et al. (2012) for large liquid hydrocarbon fuel tanks. The current checklist includes a list of causes which could lead to failure of large spherical storage tanks, along with a catalogue of preventive measures to minimise the identified risks for gas storage tanks.

The two proposed lists were derived from previous experience of tank maintentance and operation, which constitute indispensable conditions in order to prevent common accidents. The compliance of a storage depot with the above conditions can decrease significantly the potential risk of accident. This methodology could be a useful tool for safety and process engineers, process companies, safety inspectors and report evaluators and governmental agencies (e.g. Safety and Helth, Labour Inspection, etc.), in order to improve prevention measures and to help evaluate and prepare related safety studies for tank terminals.

KEYWORDS: Hazard assessment, checklist, spherical storage tanks, tank fires, BLEVE.

REFERENCES

[1] IChem, E. (2008). BP process safety series, liquid hydrocarbon tank fires: Prevention and response (4th ed.) U.K.
[2] Argyropoulos, C.D.., Christolis, M.N., Nivolianitou, Z. & Markatos, N.C. (2012). J. Loss. Prevent. Proc. Ind. 25: 329-335.
[3] Nivolianitou, Z., Argyropoulos C.D., Christolis, M.N. & Markatos, N.C. (2012). Chem. Eng. Trans. 26: 171-176

Προφορική

ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΗ ΣΥΛΛΟΓΗ ΚΑΙ ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΟΜΕΤΡΙΚΩΝ ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΩΝ ΜΟΝΤΕΛΩΝ ΓΟΝΙΔΙΩΜΑΤΙΚΗΣ ΚΛΙΜΑΚΑΣ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΥ

Μαριλένα Παντζίρη[1,2], Μαρία Ι. Κλάπα[1,*]

[1]Εργαστήριο Μεταβολικής Μηχανικής και Συστημικής Βιολογίας, Ινστιτούτο Επιστημών Χημικής Μηχανικής, Ίδρυμα Τεχνολογίας και Έρευνας, Πάτρα

[2]Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Πατρών, Πάτρα

* mklapa@iceht.forth.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Τα μεταβολικά μοντέλα γονιδιωματικής κλίμακας έχουν ιδιαίτερη σημασία στην έρευνα στα επιστημονικά πεδία της συστημικής βιολογίας και μεταβολικής μηχανικής, επειδή χρησιμοποιούνται στη μελέτη της μεταβολικής ρύθμισης και παρέχουν μία συνολική αναπαράσταση της μεταβολικής φυσιολογίας για τις βιομοριακές αναλύσεις υψηλής-απόδοσης (ομικές). Ειδικότερα, στην περίπτωση του ανθρώπου, η ακριβής ανακατασκευή του μεταβολικού δικτύου είναι σημαντική για την βιοϊατρική έρευνα και τον σχεδιασμό φαρμάκων και θεραπειών. Το στοιχειομετρικό μοντέλο του ανθρώπου εξελίχτηκε με την επισημείωση του ανθρώπινου γονιδιώματος και τις ομικές αναλύσεις. Σήμερα στη βιβλιογραφία υπάρχουν πολλές παραλλαγές ως προς το σύνολο των πιθανών μεταβολικών αντιδράσεων, καθώς και ιστο-ειδικά μοντέλα. Κάποια από αυτά είναι βελτιωμένες εκδόσεις από τις ίδιες ερευνητικές ομάδες και άλλα συνδυασμός μοντέλων από διάφορες ομάδες, μαζί με νέα πληροφορία από την επισημείωση του γονιδιώματος και τις ομικές μελέτες. Μία από τις βασικές προκλήσεις για την εξέλιξη και εφαρμογή των στοιχειομετρικών μεταβολικών μοντέλων γενικότερα, και του ανθρώπου ειδικότερα, αποτελεί η προτυποποίηση των μεθόδων ανακατασκευής, του τρόπου αναπαράστασής τους και των σχετικών καταθετηρίων, που θα επιτρέπουν τη σύγκριση και διαλειτουργική χρήση τους, καταδεικνύοντας επίσης σημεία που επιδέχονται βελτίωση.

Σε αυτό το πλαίσιο, ο στόχος της εργασίας είναι η ανάπτυξη προτυποποιημένης μετα-βάσης για τη συστηματική συλλογή και σύγκριση των στοιχειομετρικών μοντέλων του ανθρώπου, μέσω της άμεσης προβολής τους πάνω στο ανθρώπινο γονιδίωμα, αλλά και στο σύνολο των ενζυμικών αντιδράσεων, που έχουν βρεθεί στη φύση. Έχουμε ήδη συλλέξει τα 14 στοιχειομετρικά μοντέλα του ανθρώπου, σε όλες τις διαθέσιμες μορφές, έχει διερευνηθεί η ιστορική και λειτουργική σχέση μεταξύ τους και έχει σχεδιαστεί το σχήμα της βάσης, ώστε να μπορούν να συλλεγούν όλοι οι τύποι κωδικών από τα διάφορα μοντέλα. Θα παρουσιάσουμε τα αποτελέσματα της σύγκρισης των υπαρχόντων μοντέλων και θα δείξουμε πώς η μεταβολική μας βάση θα είναι ένα χρήσιμο εργαλείο για την ανακατασκευή και εφαρμογή του μεταβολικού μοντέλου του ανθρώπου, καταδεικνύοντας τμήματα που χρίζουν περαιτέρω διερεύνησης, επιτρέποντας την άμεση σύγκριση αποτελεσμάτων από διαφορετικές μελέτες και την ανακατασκευή ενός ευρύτερου βιομοριακού δικτύου σε διασύνδεση με το πρωτεϊνικό και επιγενετικό δίκτυο. Η εργασία χρηματοδοτήθηκε/είται από τα προγράμματα του ITE/IEXMH: ICEH-HT ARCHERS project, ΒΙΤΑΔ (ΟΠΣ 5002469), ELIXIR-GR (ΟΠΣ 5002780), ELIXIR IS “Standardizing the fluxomics workflows”, H2020 JointPromise (874837).

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Μεταβολική Μοντελοποίηση, Συστημική βιολογία, Ανακατασκευή του μεταβολικού δικτύου του ανθρώπου, Στοιχειομετρικό μοντέλο, Δικτυακή βιολογία

Προφορική

ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΜΗ ΦΩΤΟΣΥΝΘΕΤΙΚΗΣ ΑΦΟΜΟΙΩΣΗΣ CO_2 ΑΠΟ ΑΚΡΑΙΟΦΙΛΑ ΒΑΚΤΗΡΙΑ ΜΕ ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΗ ΓΟΝΙΔΙΩΜΑΤΙΚΗ ΚΑΙ ΑΝΑΛΥΣΗ ΒΙΟΜΟΡΙΑΚΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ

Βασιλική Σαββοπούλου[1,2], Ανάργυρος Τομάρας[1,3], Μαρία Ι. Κλάπα[1,*]

[1] Εργαστήριο Μεταβολικής Μηχανικής και Συστημικής Βιολογίας, Ινστιτούτο Επιστημών Χημικής Μηχανικής, Ίδρυμα Τεχνολογίας και Έρευνας (ITE/IEXMH), Πάτρα [2] Τμήμα Χημείας, [3] Τμήμα Βιολογίας, Πανεπιστήμιο Πατρών, Πάτρα

* mklapa@iceht.forth.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η μη φωτοσυθετική αφομοίωση διοξειδίου του άνθρακα από ακραιόφιλα βακτήρια έχει αποκτήσει ιδιαίτερο ενδιαφέρον για τη βιομηχανική μικροβιακή βιοτεχνολογία τα τελευταία χρόνια, στο πλαίσιο της μείωσης του αποτυπώματος άνθρακα πολλών βιομηχανικών διεργασιών. Τα βακτήρια που διαθέτουν αυτή τη λειτουργία, γνωστή ως «μονοπάτι Wood – Ljungdahl (W-L)» και έχουν χρησιμοποιηθεί σε εφαρμογές βιοτεχνολογικού ενδιαφέροντος στη βιβλιογραφία είναι τα ακετογόνα, και πιο συγκεκριμένα τα βακτήρια *Moorella thermoacetica* και *Clostridium ljungdahlii*. Το *M. thermoacetica* θεωρείται και μοντέλο-οργανισμός για τα ακετογόνα λόγω του μικρού γονιδιώματός του, που έχει πλήρως αλληλουχηθεί [1], ενώ έχει επίσης ανακατασκευαστεί το μεταβολικό του δίκτυο [2] και πρόσφατα η ομάδα μας ανακατασκεύασε το πρωτεϊνικό δίκτυο από πειραματικά και γονιδιωματικά δεδομένα [3].

Στην εργασία αυτή, ο ευρύτερος στόχος είναι η διεύρυνση της μελέτης της λειτουργίας της μη φωτοσυνθετικής αφομοίωσης διοξειδίου του άνθρακα γενικότερα, για την καλύτερη κατανόηση των ορίων μίας βιοδιεργασίας που στηρίζεται σε αυτή και θα πρέπει να επεκταθεί σε πιλοτική κλίμακα για την αφομοίωση αερίων ρύπων από την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας με καύση λιγνίτη. Στο πλαίσιο αυτό, προχωρήσαμε σε συστηματική καταγραφή των χαρακτηριστικών των βακτηρίων που διαθέτουν αυτή τη διεργασία και χρησιμοποιώντας βιολογικές βάσεις δεδομένων και εργαλεία συγκριτικής γονιδιωματικής και βιοπληροφορικής, διερευνήσαμε την πιθανή ύπαρξη άλλων μικροοργανισμών, που δεν έχουν μελετηθεί εκτενώς, που διαθέτουν αυτή τη λειτουργία και μπορούν να αποτελέσουν στόχους βιοτεχνολογικής αξιοποίησης. Επίσης, έγινε συνδυαστική ανάλυση του μεταβολικού και του πρωτεϊνικού δικτύου του *M. thermoacetica* σε συνδυασμό με τα γονιδιωματικά δεδομένα άλλων μικροοργανισμών που φέρουν το μονοπάτι WL και ομικά δεδομένα, για μελέτη των ορίων του μικροοργανισμού στο πλαίσιο της συγκεκριμένης εφαρμογής, καθώς και πιθανών στόχων γενετικής τροποποίησης ή/και των συνθηκών ανάπτυξης του οργανισμού στο πλαίσιο της αριστοποίησης της βιοδιεργασίας.

Η εργασία χρηματοδοτήθηκε από το έργο του ITE/IEXMH: BIOMEK T1ΕΔΚ-00279.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Μη-φωτοσυνθετική αφομοίωση CO2, Moorella thermoacetica, Ακραιόφιλα Βακτήρια, Μεταβολική Μηχανική, Μικροβιακή Βιοτεχνολογία

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Pierce et al., (2008). The complete genome sequence of Moorella thermoacetica (f. Clostridium thermoaceticum). *Environmental Microbiology*, *10*(10), 2550–2573.

[2] Islam et al., (2015). Investigating Moorella thermoacetica metabolism with a genome-scale constraint-based metabolic model. *Integr. Biol.*, *7*(8), 869–882.

[3] Σαββοπούλου Β., (2019). *In silico* μελέτη του πρωτεϊνικού δικτύου της μη φωτοσυνθετικής αφομοίωσης CO_2 σε μικροοργανισμούς, για την παραγωγή χημικών υψηλής βιομηχανικής σημασίας Μεταπτυχιακή Διπλωματική εργασία , Διατμηματικό Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών «Χημική Βιολογία», Τμήμα Χημείας, Παν/μίου Πατρών

Προφορική

ΜΕΤΑΒΟΛΟΜΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΓΕΝΕΤΙΚΑ ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΜΕΝΩΝ ΣΤΕΛΕΧΩΝ ΚΑΙΝΟΡΑΒΔΙΤΗ ΥΠΟΣΤΗΡΙΖΕΙ ΤΗΝ ΑΙΤΙΑΚΗ ΣΧΕΣΗ ΜΕΤΑΞΥ ΜΑΚΡΟΖΩΪΑΣ ΚΑΙ ΤΟΥ ΜΟΝΟΠΑΤΙΟΥ ΤΗΣ *de novo* ΒΙΟΣΥΝΘΕΣΗΣ ΤΗΣ ΣΕΡΙΝΗΣ

Μαρία-Κων/να Ιωαννίδη[1,2], Μαρία Ι. Κλάπα[1,*]
Ειρήνη Λιονάκη[3], Ηλίας Γκίκας[3,4], Ιωάννα Δασκαλάκη[3,4], Νεκτάριος Ταβερναράκης[3,5]

[1] Εργαστήριο Μεταβολικής Μηχανικής και Συστημικής Βιολογίας, Ινστιτούτο Επιστημών Χημικής Μηχανικής, Ίδρυμα Τεχνολογίας και Έρευνας (ITE/IEXMH), Πάτρα
[2]Τμήμα Βιολογίας, Πανεπιστήμιο Πατρών, Πάτρα
[3] Ινστιτούτο Μοριακής Βιολογίας & Βιοτεχνολογίας, Ίδρυμα Τεχνολογίας και Έρευνας, Ηράκλειο
[4]Τμήμα Βιολογίας & [5]Ιατρική Σχολή, Πανεπιστήμιο Κρήτης, Ηράκλειο
* mklapa@iceht.forth.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η μεταβολομική ανάλυση παρέχει το μεταβολικό αποτύπωμα της φυσιολογίας ενός βιολογικού συστήματος σε συγκεκριμένες συνθήκες και μπορεί, σε συνδυασμό με τη μελέτη των μεταβολικών προτύπων στο πλαίσιο του μεταβολικού δικτύου του οργανισμού, να αναδείξει μηχανισμούς και μονοπάτια που συνδέονται με τη συγκεκριμένη φυσιολογία και διαταραχές αυτής. Στη συγκεκριμένη μελέτη [1], εφαρμόστηκε μεταβολομική ανάλυση με χρωματογραφία αερίων-φασματομετρία μάζας (ΧΑ-ΦΜ) για τη διερεύνηση διαφοροποιήσεων στον πρωτογενή μεταβολισμό γενετικά τροποποιημένου στελέχους καινοραβδίτη, που καταλήγει να έχει μικρότερο αριθμό μιτοχονδρίων από το στέλεχος αναφοράς. Οι μελέτες του εργαστηρίου γήρανσης στο ITE/IMBB είχαν δείξει αύξηση στην κατανάλωση της γλυκόζης σε αυτά τα στελέχη, αλλά και αύξηση της διάρκειας ζωής τους, «ανατρέποντας» την αρνητική, κατά κύριο λόγο, συσχέτιση αυξημένης κατανάλωσης γλυκόζης και μεταβολικής ισορροπίας. Στο εργαστήριο στο ITE/IXMH, αναπτύχθηκε κατάλληλο πρωτόκολλο χειρισμού των δειγμάτων καινοραβδίτη για μεταβολομική ανάλυση και ανακατασκευάστηκε το μεταβολικό δίκτυο του καινοραβδίτη από τη γλυκόζη έως το πυροσταφυλικό οξύ, ώστε να μελετηθούν συνδυαστικά όλα τα μόρια σε αυτές τις μεταβολικές οδούς και να προκύψει συμπέρασμα για τα μονοπάτια στα οποία διαφοροποιείται η ενεργότητα και προκύπτει ο συγκεκριμένος φαινότυπος. Ποσοτικοποιήθηκαν 72 μεταβολίτες, τα μεταβολικά πρότυπα κανονικοποιήθηκαν με το λογισμικό του εργαστηρίου στο ITE/IEXMH, MIOLITE (miolite2.iceht.forth.gr) και αναλύθηκαν με το λογισμικό ανάλυσης ομικών δεδομένων, TM4/MeV. Η μελέτη των μεταβολιτών με στατιστικώς σημαντικά διαφορετική συγκέντρωση στο τροποποιημένο στέλεχος υποστήριξε την διοχέτευση της γλυκόζης στο μονοπάτι της *de novo* βιοσύνθεσης της σερίνης με πιθανή κατάληξη την αύξηση της ενεργότητας του μεταβολισμού του ενός άνθρακα. Τα αποτελέσματα πιστοποιήθηκαν σε επαναληπτικό πείραμα. Συνδυαστικά με μετρήσεις της κατανάλωσης γλυκόζης και σερίνης σε κατάλληλα τροποποιημένα στελέχη καινοραβδίτη ως προς τη γλυκόλυση και τη *de novo* βιοσύνθεση της σερίνης στο ITE/IMBB, τα αποτελέματα της μεταβολομικής και δικτυακής ανάλυσης υποστηρίζουν την αιτιακή σχέση του μονοπατιού της *de novo* βιοσύνθεσης της σερίνης και της μακροζωϊας. Αυτό είναι ένα σημαντικό συμπέρασμα για τη συμπλήρωση του παζλ των μηχανισμών της γήρανσης.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Μεταβολομική Ανάλυση με Φασματομετρία Μάζας, Ανακατασκευή Μεταβολικού Δικτύου, Μελέτη των μηχανισμών γήρανσης, Caenorhabditis elegans, Συστημική Βιολογία

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1]Lionaki et al., (2022). Mitochondrial protein import determines lifespan through metabolic reprogramming and de novo serine biosynthesis. *Nat Commun*, 13, 651

Προφορική

HYDROCARBON PLUME BIODEGRADATION AT DEEP SEA CONDITIONS BY INDIGENOUS MICROBIAL CONSORTIA, VIA A NOVEL HIGH-PRESSURE EXPERIMENTATION SYSTEM

E. Fragkou[1], G. Charalampous[1], E. Gontikaki[1,2,*], N. Kalogerakis[1,2], D. Marinakis[3], E. Antoniou[1,3,*]

[1]School of Chemical and Environmental Engineering, Technical University of Crete, 73100 Chania, Greece
[2]Institute of GeoEnergy, Foundation for Research and Technology Hellas, 73100 Chania, Greece
[3]School of Mineral Resources Engineering, Technical University of Crete, 73100 Chania, Greece
* eantoniou@isc.tuc.gr, egontikaki@ipr.forth.gr

ABSTRACT

Deep-sea oil spills came in public aware after the DWH accident in 2010. Since no response strategies had been developed for such incidents, hopes were pinned to indigenous microorganisms to combat oil contamination. In an effort to avoid oil reaching coastal lines and to assist microbial degradation, an unprecedented amount of dispersants were applied to break oil into smaller droplets. Since then, oil biodegradation rates have been extensively studied to be used in modelling the fate of deep-sea oil spills, however, indigenous microbial communities (IMC) are mainly studied under atmospheric pressure which can provide misleading biodegradation rates. In this work, we present a novel deep-sea sampling system for high-pressure seawater sampling and experimentation which has been successfully used to emulate a deep-sea oil spill. A high-pressure sampling device (HP-Sampler), equipped with a unidirectional check valve, is set to retrieve seawater at a specific depth range and maintain pressure during retrieval. A known sample volume from the HP-sampler is then passed into a high-pressure reactor (HP-reactor) for experimentation via a piston pump (HP-Pump) without pressure disruption. This set-up was used to study the degradation of crude oil hydrocarbons at plume concentrations by deep-sea microbial communities collected from the Eastern Mediterranean Sea with and without dispersant application. Un-decompressed seawater was retrieved from a depth range between 600 – 1,000 m and incubated for 77 days in the HP-Reactor at 10MPa and *in situ* temperature (14ºC). In the first part of the experiment, light Iranian crude oil was added at day 0 and was replenished regularly until day 35. The incubation was maintained for the second part of the experiment, which involved the weekly addition of dispersed crude oil (1:25 v/v COREXIT 9500). GC-MS analysis showed high capacity of the IMC for aliphatic compounds degradation regardless of dispersant application. Higher degradation efficiency was observed after the dispersion of oil of more recalcitrant compounds such as heavier alkanes and polycyclic aromatic hydrocarbons. The degradation rates provided by this study differ to most of the published data, thus showing that high-pressure is an important factor and should be taken into consideration.

KEYWORDS: Oil bioremediation, High-Pressure, Deep-sea, Indigenous microbes, dispersants

REFERENCES

[1] Bracco, A., Paris, C. B., Esbaugh, A. J., Frasier, K., Joye, S. B., Liu, G., Polzin, K. L., & Vaz, A. C. (2020). *Front. Mar. Sci.* 7: 542147.
[2] Kimes, N. E., Callaghan, A. V., Suflita, J. M., & Morris, P. J. (2014). *Front. Microbiol.* 5: 603.

Αναρτημένη

CHARACTERIZATION OF THE CHLORITE DISMUTASE FROM *PSEUDOMONAS SP:* A SUSTAINABLE TOOL FOR THE REMEDIATION OF CHLORITE

Dimitris B. Nokas, Antonios I. Kapogiannatos, Eleni K. Panagiotopoulou, George E. Premetis, Nikolaos E. Labrou, Evangelia G. Chronopoulou*

Laboratory of Enzyme Technology, Department of Biotechnology, School of Applied Biology and Biotechnology, Agricultural University of Athens,Greece

*exronop@aua.gr

ABSTRACT

The widespread use of chemicals and the inadequate waste disposal cause contamination of soil, water, and air. In Europe there are 34,000 sites that should be treated from pollutants that are hazardous for humans and the environment. There are a lot of traditional methods for cleaning up pollutants, however the various disadvantages of these methods turned the interest to the enzymes that are considered the most efficient and cost-effective tools for the bioremediation of pollutants *ex situ* or *in situ*[1]. Protein engineering is a prominent method for the design and creation of new enzymes with innovative catalytic and structural features, with enhanced stability and effictiveness under special conditions or particular substrates[2]. In addition, metagenomics technologies can contribute to the discovery of new enzymes with specific physicochemical characteristics. The anthropogenic pollutant chlorite (ClO_2^-) is detected in rising concentrations in groundwater, surface waters, and soils and according to World Health Organization, chlorite is extremely toxic, causing oxidative damage to red blood cells[3]. Therefore its removal from the environment is considered crucial. For this purpose, the chlorite dismutase enzyme can be used since it catalyses the decomposition of chlorite into harmless chloride (Cl^-) and dioxygen (O_2)[4]. In the present work, a whole genomic DNA from soil, sampled from a Hospital in Athens, was used for the isolation of chlorite dismutase gene. Sequencing analysis showed that the Cld gene encodes for 187 amino acids with high identity to the Cld from *Pseudomonas sp*. The expression of the cloned gene was studied in different *E. coli* strains and optimized under a range of different culture conditions. Furthermore, molecular modelling studies allowed the prediction of potential amino acids that can contribute to its structural and functional features. Based on the analysis of the crystal structure of Cld from *Cyanothece* sp., specific residues were selected as potential hot-spots for site-saturation mutagenesis. The wild type and mutant enzymes were purified using metal affinity chromatography and their chlorite dismutase activity was evaluated using a Clark-type oxygen electrode. In addition, kinetic analysis was carried out to gain further insights into the catalytic and biochemical properties of the mutant enzymes. The results of the present work suggest that chlorite dismutase may represent a promising tool for water treatment and ClO_2^- detoxification.

KEYWORDS: chlorite dismutase, enzymatic bioremediation, oxygen production, biocatalysis, heme enzyme

REFERENCES

[1] Mousavi, S.M., Hashemi, S.A., Iman Moezzi, S.M., Ravan, N., Gholami, A., Lai, C.W., Chiang, W.H., Omidifar, N., Yousefi, K., Behbudi, G. (2021). *Biochem. Res. Int*. 5599204. doi: 10.1155/2021/5599204.

[2] Theerachat, M., Emond, S., Cambon, E., Bordes, F., Marty, A,. Nicaud, J.M., Chulalaksananukul, W., Guieysse D., Remaud-Siméon, M., Morel, S.(2012). *Bioresour. Technol*. 125:267-274.

[3] World Health Organization (2005). Chlorite and Chlorate in Drinking-Water. Geneva: World Health Organization.

[4] Schaffner, I., Mlynek,G., Flego, N., Pühringer,D., Libiseller-Egger, J., Coates, L., Hofbauer, S., Bellei, M., Furtmüller,P.G., Battistuzzi, G., Smulevich, G., Djinović-Carugo, K., Obinger, C. (2017). *ACS Catal*. 7:7962-7976.

Προφορική

Sustainability assessment of poly(butylene succinate) production for wheat straw

S.M. Ioannidou[1], D. Ladakis[1], R. Rebolledo-Leiva[2], M.T. Moreira[2], I.K. Kookos[3], A. Koutinas[1,*]

1. Iera Odos 75, 118 55 Athens, Greece, Department of Food Science and Human Nutrition, Agricultural University of Athens
2. D Rúa Lope Gómez de Marzoa, s/n, 15782, Santiago de Compostela, Spain, Department of Chemical Engineering, School of Engineering, Universidade de Santiago de Compostela
3. University of Patras, 26504, Rio, Greece, Department of Chemical Engineering

* akoutinas@aua.gr

ABSTRACT

This study aims to assess the valorisation of wheat residues for the production of the bio-based polymer poly(butylene succinate) (PBS) by implementing an integrated economic model for the assessment of sustainability. More specifically, the production of PBS from wheat straw will be evaluated taking into account both techno-economic and environmental assessment. The processing steps of pretreatment [1], ferementation and recovery of monomers [2-4] as well as polymerization [5] of the final product will be designed and simulated employing the UniSim Design software. A techno-economic analysis employing discounted cash flow analysis will be implemented to compare the profitability and process viability of PBS against the appropriate reference products. The estimation of the minimum production capacity leading to minimum production cost, minimum feedstock requirement to ensure market profitability of the final products, production cost, payback period and minimum selling price will be presented. The quantities of feedstock requirement will be used in order to assess in which regions the production of the evaluated bio-based products is feasible. Moreover, the End-of-Life (EoL) options of PBS will be also evaluated to recycle the material back into the production process. The conversion routes and the EoL option will be environmentally evaluated by the Life Cycle Assessment approach. Key impact categories such as global warming potential and cumulative energy demand will be considered. A holistic evaluation of sustainability that takes the environmental and techno-economic pillars into account and combines them into a final life cycle cost by monetizing the environmental externalities will be presented.

KEYWORDS: Biopolymer, Lignocellulosicresidues, Life Cycle Costing, Sustainability assessment, Poly(butylene succinate)

REFERENCES

[1] Al-Zuhair, S., Al-Hosany, M., Zooba, Y., Al-Hammadi, A., & Al-Kaabi, S. (2013). *Renew. Energy*, 56, 85-89.
[2] Ma, J.F., Jiang, M., Chen, K.Q., Xu, B., Liu, S.W.,Wei, P., Ying, H.J., Chang, H.N., Ouyang, P.K. (2011). *Bioprocess Biosyst. Eng.* 34 (4), 411–418
[3] Burgard, A., Burk, M.J., Osterhout, R., Van Dien, S., Yim, H. (2016). *Curr. Opin. Biotechnol.* 42, 118–125.
[4] Alexandri, M., Schneider, R., Papapostolou, H., Ladakis, D., Koutinas, A., Venus, J. (2019). *ACS Sustain. Chem. Eng.* 7 (7), 6569–6579.
[5] Kamikawa,M., Matsuo, T., Oka, K., Kondo, T., Sase, Y., Tanto, M. (2013). U.S. Patent No. 8,604,156. Washington

Προφορική

TECHNO-ECONOMIC EVALUATION AND LIFE CYCLE ASSESSMENT OF POLY(3-HYDROXYBUTYRATE) PRODUCTION THROUGH A BIOREFINERY OF FRUIT WASTES

D. Ladakis[1], O. Psaki[1], S.M. Ioannidou[1], I.K. Kookos[2], A. Koutinas[1]*
1.Iera Odos 75, 11855, Athens, Greece, Department of Food Science and Human Nutrition, Agricultural University of Athens
2.University of Patras, 26504, Rio, Greece, Department of Chemical Engineering
* akoutinas@aua.gr

ABSTRACT
The high production cost of poly(3-hydroxybutyrate) (PHB) is the bottleneck for industrial implementation [1,2]. This study focuses on biorefinery development and sustainability analysis of fruit waste valorisation into value-added fractions and fermentation feedstock for PHB production. Three different fruits were studied (pears, apples, and peaches). Free sugars were initially extracted under different solid-to-liquid ratios (1:10, 1:15, 1:20) at 40ºC to be utilized for PHB production. The extraction of phenolic compounds and pectin at different solid-to-liquid ratios (1:10, 1:20, 1:30 w/v) using 70% acidified aqueous solution and different acids (hydrochloric acid, nitric acid, and citric acid) were evaluated. PHB production was carried out with the bacterial strain *Burkholderia sacchari* DSM 17165 using free sugars from fruits. Fed-batch bioreactor cultures lead to more than 60 g/L PHB, 0.32 g/g yield and 1 g/(L·h) productivity. The whole biorefinery process was designed using the software UniSim (Honeywell). The fixed capital investment and the cost of manufacture were estimated at different plant capacities. A discounted cash flow analysis has been carried out to estimate the minimum selling price (MSP) of PHB. The optimal plant capacity (OPC), the discounted payback period (DPP), and the Net Present Value (NPV) have been also estimated. The OPC for the PHB with the proposed bioprocess was estimated at 50 kt/year, while the MSP was $3.8-5.2/kg (considering different selling prices for by-products). The Global Warming Potential and Abiotic Depletion Potential of PHB production were estimated at 1.47 kg CO_2-eq per kg PHB and 45 MJ per kg PHB, respectively.

KEYWORDS: PHB, Biorefinery, Process design, Life Cycle Assessment, Techno-economic evaluation

ACKNOWLEDGMENTS
We acknowledge support of this work by the project "Bioconversion of Food Industry Wastes to Biopolymers for Packaging Applications-Waste to Biopolymers" (MIS 5030731) which is funded by the Operational Programme "Competitiveness, Entrepreneurship and Innovation" (NSRF 2014-2020) and co-financed by Greece and the European Union (European Regional Development Fund).

REFERENCES
[1] Kennedy, M., List, D., Lu, Y., Foo, L. Y., Newman, R. H., Sims, I. M., ... & Fenton, G. (1999). *Analysis of plant waste materials* (pp. 75-119). Springer, Berlin, Heidelberg.
[2] Taylor, T., & Hood, W. (2020). *J. Comp. Mech.* 87 (20): 2200-2245.



Προφορική

IMPACT OF ELECTRICAL POWER ON THE METABOLISM OF ACTINOBACILLUS SUCCINOGENES AND IMPROVED PROCESS EFFICIENCY OF BIO-BASED SUCCINIC ACID PRODUCTION AND *IN SITU* ELECTROCHEMICAL SEPARATION AND PURIFICATION

C. Pateraki[1,*], E. Stylianou[1], E. Magdalinou[1], D. Skliros[2], E. Flemetakis[2], K. Rabaey[3], A. Koutinas[1]

[1] Department of Food Science and Human Nutrition, Agricultural University of Athens, Iera Odos 75, 118 55, Athens, Greece
[2] Department of Biotechnology, Agricultural University of Athens, Iera Odos 75, 11855, Athens, Greece
[3] Laboratory of Microbial Ecology and Technology, Ghent University, Coupure Links 653, B-9000 Ghent, Belgium
*paterakichr@aua.gr

ABSTRACT

The development of sustainable biorefineries using crude renewable resources for the production of various bio-based products is essential in order to achieve a smooth transition to the circular economy era. The organic fraction of municipal solid waste (OFMSW) contains proteins, lipids, pectins and polysaccharides that could be used in various applications. The fractionation and conversion of OFMSW should be combined with the development of innovative technologies, such as the integrated bioconversion and electrochemical separation process presented in this study. OFMSW has been used as the sole substrate for the production of succinic acid via fermentation with the bacterial strain Actinobacillus succinogenes. A novel electrochemical membrane bioreactor was applied for the integrated production and extraction of succinic acid in one unit operation. The integrated system led to higher yield, productivity and purity of succinic acid crystals than the conventional fermentation process, while the nutrients contained in the hydrolyzed OFMSW reduced the need for yeast extract supplementation. The impact of the provided electricity on the pathways involved in succinic acid production was evaluated via the gene expression analysis of the key enzymes in carboxylic acid production and oxidative phosphorylation. Pyruvate kinase, pyruvate dehydrogenase, cytochrome oxidase, and hydrogenase were significantly downregulated, while malate dehydrogenase and oxaloacetate dehydrogenase were significantly upregulated in the presence of electrical power.

KEYWORDS: Succinic acid, Actinobacillus succinogenes, Transcriptomic analysis, Electrochemical membrane extraction

ACKNOWLEDGMENTS

Received funding by the Bio Based Industries Joint Undertaking under the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme, grant agreement No 745828, entitled "Chemical building blocks from versatile MSW biorefinery" (Acronym: PERCAL).

Αναρτημένη

TECHNO-ECONOMIC ANALYSIS OF MIXED PLASTIC WASTE VALORIZATION TO FUEL USING PYROLYSIS

Cesar Lubongo[1], Paschalis Alexandridis[1,*]

[1] Department of Chemical and Biological Engineering, University at Buffalo, The State University of New York (SUNY), Buffalo, NY 14260-4200, U.S.A.

* palexand@buffalo.edu

ABSTRACT

Plastics that are difficult to mechanically recycle can be chemically recycled by pyrolysis into petrochemical feedstock that can be used either as fuel or as a starting material for chemicals or polymers. The objective of this study is to assess the economic feasibility of converting post-consumer plastics to fuel or oil using pyrolysis, and to assess the processing and market conditions required for a successful deployment of pyrolysis technologies. The economic feasibility of converting plastic waste to oil/fuel using pyrolysis is evaluated using as criteria the net present value (NPV) and internal rate of return (IRR). The Lang factor method is used to estimate the cost of the plant (capital and operating cost). Capital expenditures (CapEx), operating expenses (OpEx), and revenue generated by the sale of product are estimated. US market conditions (i.e., feedstock cost, feedstock transportation cost, volume of feedstock available, taxes, wages, tipping fees) are taken into account in estimating operational costs. The plants were evaluated at three scales: 30 tons per day (TPD), 60 TPD, and 100 TPD, each with the option of sourcing feedstock at the current market price (Case 1) or at no cost (Case 2). Investment decisions based on entity basis (unlevered NPV), show the plants can be profitable at scales higher than 60 TPD in both Case 1 and Case 2. However, on equity basis, using current market conditions for analysis, the 30 TPD plant has a negative NPV in both cases, and the 60 TPD and 100 TPD plans are profitable in Case 2 but not in Case 1. Profitability of plastic-to-fuel conversion using pyrolysis is influenced by crude oil prices, feedstock costs, CapEx and OpEx, discount rates, and operating hours.

KEYWORDS: Chemical recycling; Advanced recycling; Waste valorization; Circular economy; Techno-economic analysis

Προφορική

Ανίχνευση ρωγμών σε τσιμεντένιες δοκούς με τη χρήση μαγνητοελαστικών αισθητήρων

Χρήστος Ι. Ταπεινός[1*], Δημήτριος Κουζούδης[1], Μαρία Καμίτσου[1], Αγγελική Χριστογέρου[1]
[1]Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Πατρών
* tapeinoschristos@gmail.com

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Τα μαγνητοελαστικά υλικά είναι μια ειδική κατηγορία σιδηρομαγνητικών υλικών στα οποία όταν εφαρμόζεται μια μηχανική τάση αυτά εμφανίζουν μαγνήτιση, και αντίστροφα, όταν τους επιβάλλεται ένα μαγνητικό πεδίο, τότε αυτά παρουσιάζουν παραμόρφωση. Αν η εφαρμοζόμενη μηχανική τάση είναι ημιτονοειδής με το χρόνο, τότε αντίστοιχα και το υλικό θα παράγει εναλλασσόμενη μαγνήτιση. Το μαγνητοελαστικό υλικό της παρούσης εργασίας είναι το Metglas, ένα άμορφο μέταλλο σε σχήμα λεπτού υμενίου και χρησιμοποιείται ως αισθητήρας μηχανικών παραμορφώσεων σε τσιμεντένιους δοκούς. Η χρήση του ως αισθητήρα είναι εξωτερική (με τη μορφή ταινίας κολλημένης στην εξωτερική επιφάνεια της δοκού) αλλά και εσωτερική (με τη μορφή κοντών ινών διεσπαρμένων μέσα στην δοκό) .

Όταν διεγείρουμε τη δοκό με ένα ισχυρό στιγμιαίο ερέθισμα, τότε αυτή ταλαντώνεται με ένα συνδυασμό φυσικών ιδιοσυχνοτήτων ταλάντωσης. Τα μηχανικά κύματα αναγκάζουν σε ταλάντωση και τον ενσωματωμένο αισθητήρα και έτσι αυτός παράγει μαγνητικό πεδίο στις ίδιες αυτές φυσικές ιδιοσυχνότητες. Με τη χρήση ειδικών πηνίων και κυκλωμάτων συλλογής δεδομένων, οι ιδιοσυχνότητες αυτές ανιχνεύονται και καταγράφονται σε υπολογιστή. Το φάσμα αυτών των ιδιοσυχνοτήτων είναι μια μοναδική υπογραφή της μηχανικής υγείας των δοκών και έτσι όταν εμφανίζονται ρωγμές, παρουσιάζονται ταυτόχρονα και μικρές μετατοπίσεις των ιδιοσυχνοτήτων. Με τον τρόπο αυτό εισάγεται μια πρωτότυπη, αποτελεσματική, και μη καταστροφική μέθοδος ανίχνευσης ρωγμών.

Λέξεις κλειδιά: μαγνητοελαστικό υλικό, ανίχνευση ρωγμών, τσιμεντένια δοκός, Metglas, ιδιοσυχνότητες.

Αναρτημένη

Απομάκρυνση οργανικών αποβλήτων από ρυπασμένα εδάφη με ψυχρό πλάσμα

Χ. Αγγελόπουλος[1]*, Σ. Καβούρη[2], Μ. Δούρου[2], Χ. Τσακίρογλου[1]

[1.] Ίδρυμα Τεχνολογίας και Έρευνας / Ινστιτούτο Επιστημών Χημικής Μηχανικής ΙΤΕ/ΙΕΧΜΗ, 26504, Πάτρα, Ελλάδα

[2.] POLYECO A.E., 19300, Ασπρόπυργος, Ελλάδα

*Email: caggelop@iceht.forth.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα εργασία αφορά τη μελέτη απομάκρυνσης οργανικών αποβλήτων από ρυπασμένα εδάφη με τη μέθοδο του ψυχρού πλάσματος. Αρχικά επιλέχθησαν τρία είδη αποβλήτων ρυπασμένων με οργανικές ενώσεις και πραγματοποιήθηκαν εργαστηριακές αναλύσεις για τον πλήρη χαρακτηρισμό τους πριν την επεξεργασία τους με ψυχρό πλάσμα.

Στη συνέχεια πραγματοποιήθηκαν πειράματα σε εργαστηριακό αντιδραστήρα Ψυχρού Πλάσματος (ΨΠ) και στους 3 διαφορετικούς τύπους στερεών αποβλήτων της εταιρίας POLYECO. Τα πρώτο απόβλητο ήταν ρυπασμένο έδαφος από διαρροές πετρελαϊκών προϊόντων, το δεύτερο απόβλητο ήταν ιλύς φυσικοχημικής επεξεργασίας, ενώ το τρίτο απόβλητο ήταν λάσπη εξόρυξης αργού πετρελαίου. Η απόδοση της τεχνολογίας ψυχρού πλάσματος προσδιορίστηκε από μετρήσεις της συγκέντρωσης του ρύπου που παραμένει στο έδαφος μετά την επεξεργασία με ψυχρό πλάσμα χρησιμοποιώντας τις κατάλληλες χρωματογραφικές τεχνικές (GCMS/MS) καθώς επίσης και από μετρήσεις του συνολικού οργανικού άνθρακα (TOC) που παραμένει στα απόβλητα μετά την επεξεργασία με ψυχρό πλάσμα. Οι βέλτιστες συνθήκες επεξεργασίας για κάθε τύπου αποβλήτου προέκυψαν ύστερα από την επανάληψη των πειραμάτων υπό διαφορετικές τιμές των παραμέτρων λειτουργίας του αντιδραστήρα (ένταση και κυματομορφή εφαρμοζόμενης τάσης, χρόνος επεξεργασίας, καταναλισκόμενη ισχύς κλπ.), ώστε η απόδοση της οξείδωσης του οργανικού φορτίου των αποβλήτων να μεγιστοποιείται.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ:

Ψυχρό πλάσμα, Εκκένωση διηλεκτρικού φράγματος, Στερεά απόβλητα, Ρυπασμένο έδαφος.

Ευχαριστίες

Η παρούσα εργασία συγχρηματοδοτήθηκε από το Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης της Ευρωπαϊκής Ένωσης και Εθνικούς Πόρους μέσω του Επιχειρησιακού Προγράμματος Ανταγωνιστικότητα, Επιχειρηματικότητα και Καινοτομία, στο πλαίσιο της πρόσκλησης ΕΡΕΥΝΩ – ΔΗΜΙΟΥΡΓΩ – ΚΑΙΝΟΤΟΜΩ (κωδικός έργου: Τ1ΕΔΚ-02873, τίτλος έργου: «Απομάκρυνση οργανικών αποβλήτων από ρυπασμένα εδάφη με ψυχρό πλάσμα – REMPLASMA»).

Αναρτημένη

Ανάπτυξη κινητής μονάδας οζονισμού για την εξυγίανση ρυπασμένων εδαφών και λάσπης γεωτρήσεων

Β. Οικονόμου[1], Ι. Ζαρκάδας[1], Κ. Χρστοδουλής[2], Χ. Τσακίρογλου[2]*

[1] POLYECO A.E., ΒΙΠΕ ΣΙΝΔΟΥ Ο.Τ.52Δ, 57022 Θεσσαλονίκη

[2] ITE/IEXMH, 26504, Πάτρα

*Email: ctsakir@iceht.forth.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η βιομηχανία πετρελαίου και φυσικού αερίου παράγει σημαντικές ποσότητες παραπροϊόντων και αποβλήτων τα οποία απαιτούν ορθολογική διαχείριση και επεξεργασία. Τα θραύσματα πετρωμάτων από γεωτρήσεις υδρογονανθράκων αποτελούν τα κύρια απόβλητα που παράγονται κατά τη διαδικασία εξερεύνησης και απόληψης πετρελαίου & φυσικού αερίου. Αν και μέρος της λάσπης γεώτρησης διαχωρίζεται από τα θραύσματα και επιστρέφει στο σύστημα ανακύκλοφορίας ρευστών, ένα μέρος της παραμένει σε αυτά με αποτέλεσμα τον σχηματισμό θραυσμάτων (cuttings) ρυπασμένων με μη υδατικές υγρές φάσεις (non-aqueous phase liquids-NAPLs) σε ποσοστό 10-25%. Ο οζονισμός είναι μία αποτελεσματική και γρήγορη μέθοδος για την αφαίρεση πετρελαιοειδών από ρυπασμένα εδάφη και λάσπες γεωτρήσεων, όπου οι υδρογονάνθρακες είτε οξειδώνονται μέσω άμεσης αντίδρασης με μόρια όζοντος ή με έμμεση αντίδραση με ελεύθερες ρίζες υδροξυλίου και έχει χρησιμοποιηθεί για την απομάκρυνση ανθεκτικών οργανικών ρύπων, όπως πολύ-αρωματικοί υδρογονάνθρακες (PAHs) και πολυχλωριωμένα διφαινύλια (PCBs).

Ο κύριος στόχος του έργου είναι η ταυτοποίηση των συνθηκών οζονισμού που μεγιστοποιούν την απόδοση απομάκρυνσης υγρών μη υδατικών φάσεων (NAPL) με το ελάχιστο ενεργειακό κόστος και περιβαλλοντικό αποτύπωμα και ανάπτυξη μίας κινητής πιλοτικής μονάδας για την επί τόπου (on-site), γρήγορη, οικονομικά αποδοτική και βιώσιμη απορρύπανση θραυσμάτων (λάσπης) γεωτρήσεων και εδαφών ρυπασμένων με πετρελαιοειδή, πριν από τη διάθεσή τους στο περιβάλλον. Σε αυτή τη κατεύθυνση σχεδιάστηκε, κατασκευάστηκε και δοκιμάστηκε πρότυπη πειραματική διάταξη για την πραγματοποίηση πειραμάτων οζονισμού σε λάσπες γεωτρήσεων προ-κατεργασμένες με συνθετικό θαλασσινό νερό υπό συνθήκες ημι-διαλείποντος έργου. Επίσης σχεδιάστηκε και κατασκευάστηκε ημι-βιομηχανική κινητή πιλοτική μονάδα οζονισμού που περιλαμβάνει την τροφοδοσία της λάσπης γεωτρήσεων αναμεμιγμένης με νερό του δικτύου, το σύστημα παραγωγής όζοντος, τον αντιδραστήρα οξείδωσης, την μονάδα καταστροφής όζοντος, το σύστημα εκφόρτωσης επεξεργασμένου υλικού, την μονάδα επεξεργασίας απαερίων και το σύστημα ελέγχου της μονάδας.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ:
Λάσπες γεωτρήσεων, Ρυπασμένα εδάφη, Προηγμένη οξειδωση, Οζονισμός, Κινητή μονάδα

Ευχαριστίες

Η παρούσα εργασία συγχρηματοδοτήθηκε από το Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης της Ευρωπαϊκής Ένωσης και Εθνικούς Πόρους μέσω του Επιχειρησιακού Προγράμματος Ανταγωνιστικότητα, Επιχειρηματικότητα και Καινοτομία, στο πλαίσιο της πρόσκλησης ΕΡΕΥΝΩ – ΔΗΜΙΟΥΡΓΩ – ΚΑΙΝΟΤΟΜΩ (κωδικός έργου: Τ2ΕΔΚ-01447, τίτλος έργου: «ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΚΙΝΗΤΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ ΟΖΟΝΙΣΜΟΥ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΞΥΓΙΑΝΣΗ ΡΥΠΑΣΜΕΝΩΝ ΕΔΑΦΩΝ ΚΑΙ ΛΑΣΠΗΣ ΓΕΩΤΡΗΣΕΩΝ – OZOREMSOIL»).

REFERENCES

[1] Petri et al., *J. Pet. Sci. & Engin.*, **134** (2015) 23–29; *J. Environ. Manag.* **196** (2017) 659-665.
[2] Talbi et al., *J. Haz. Mat.* **163** (2009) 748–755.
[3] Childs et al., *J. Energy Resour. Technol.*, **127** (2005) 153-162; Khanpour et al., *J. Supercrit. Fluids* **88** (2014) 1–7.
[4] Kulik et al., *J. Environ. Manag.* **78** (2006) 382-391; Yu et al., *Chemosphere* **66** (2007) 799-807; Li et al., *Chemosphere* **109** (2014) 71-76.
[5] Andy Hong et al., *Chemosphere* **72** (2008) 1757–1764

Προφορική

ΕΚΠΟΜΠΕΣ ΤΩΝ ΘΕΡΜΑΙΝΟΜΕΝΩΝ ΚΑΠΝΙΚΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ-ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΚΑΠΝΟΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑΣ ΚΑΙ ΑΝΕΞΑΡΤΗΤΩΝ ΕΡΕΥΝΗΤΩΝ

Ε. Ζέρβας*, Ν. Ματσούκη, Χ. Τσίπα, Ε. Κωνσταντινίδης
Σχολή Θετικών Επιστημών και Τεχνολογίας, ΕΑΠ, Πάτρα, Ελλάδα
(*zervas@eap.gr)

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Τα θερμαινόμενα καπνικά προϊόντα εισήχθησαν στην αγορά πρόσφατα, ως προϊόντα στα οποία υπάρχει απουσία καύσης και συνεπώς απουσία παραγωγής ρύπων. Ωστόσο, παράγουν ένα πλήθος χημικών ενώσεων που εισπνέονται από τους χρήστες. Σκοπός αυτής της εργασίας είναι η καταγραφή της εκπομπής των εισπνεόμενων από τα θερμαινόμενα τσιγάρα (HTPs) ρύπων, με βάση τις δημοσιεύσεις από μία εταιρία παραγωγής τους, την Phillip Morris International (PMI), και η σύγκριση με τα αποτελέσματα από το σύνολο των δημοσιευμένων εργασιών. Μελετήθηκαν όλα τα δημοσιευμένα άρθρα της PMI από το 2014-2018, τα οποία και αποτέλεσαν βασική πληροφορία για την αδειοδότηση κυκλοφορίας του προϊόντος iQOS, καθώς και όσα έχουν δημοσιευθεί στις βάσεις δεδομένων Scopus και Pubmed. Σύμφωνα με τις αναφορές της PMI εντοπίστηκαν 274 ενώσεις στην αέρια φάση, 340 στην σωματιδιακή και 24 μέταλλα, με σύνολο 601 διαφορετικές χημικές ενώσεις. Οι αντίστοιχες τιμές όταν συμπεριλήφθηκαν τα αποτελέσματα μελέτης όλων των μη σχετιζόμενων με την PMI ερευνητών, που εντοπίστηκαν στο σύνολο 95 δημοσιευμένων εργασιών, ήταν 493 ενώσεις στην αέρια φάση, 611 στην σωματιδιακή, 34 μέταλλα και συνολικά 987 ενώσεις. Εστιάζοντας σε δύο παραδείγματα τοξικών οικογενειών χημικών ενώσεων, τις νιτροζαμίνες και τις καρβονυλικές ενώσεις, η PMI εντόπισε στα εισπνεόμενα αέρια 5 νιτροζαμίνες, ενώ το σύνολο των ερευνητών 6, όλες σε υψηλότερες συγκεντρώσεις από την PMI. Αναφορικά με τις καρβονυλικές ενώσεις, η PMI εντόπισε 46 ενώσεις, ενώ το σύνολο των ερευνητών 65. Από τις 46 ενώσεις, οι 11 ανιχνεύτηκαν σε υψηλότερες κατά μέσο όρο συγκεντρώσεις από το σύνολο των ερευνητών, όμως στην ίδια τάξη μεγέθους με τα αποτελέσματα της PMI. Το πλήθος και οι συγκεντρώσεις των εκπεμπόμενων χημικών ενώσεων που αναφέρονται από μία εταιρεία παρασκευάστρια θερμαινόμενων καπνικών προϊόντων, δεν είναι σε πλήρη συμφωνία με τις ενώσεις και τις συγκεντρώσεις που αναφέρονται από το σύνολο των ερευνητών. Περαιτέρω έρευνα χρειάζεται από ανεξάρτητους ερευνητές σχετικά με το πλήθος των εισπνεόμενων αερίων ρύπων από τα θερμαινόμενα καπνικά προϊόντα καθώς και των συγκεντρώσεων τους.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: θερμαινόμενα καπνικά προϊόντα, εκπομπές

Προφορική

ΕΚΠΟΜΠΕΣ ΣΩΜΑΤΙΔΙΩΝ ΑΠΟ ΤΑ ΘΕΡΜΑΙΝΟΜΕΝΑ ΚΑΠΝΙΚΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΧΡΗΣΗ ΣΤΙΚ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΩΝ ΑΡΩΜΑΤΩΝ

Ν. Ματσούκη[1], Χ. Τσίπα[1], Ε. Κωνσταντινίδης[1], Π. Κατσαούνου[2], Ε. Ζέρβας[1]*

[1]Σχολή Θετικών Επιστημών και Τεχνολογίας, ΕΑΠ, Πάτρα, Ελλάδα

[2]Ιατρική Σχολή, ΕΚΠΑ, Αθήνα, Ελλάδα

(*zervas@eap.gr)

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Τα θερμαινόμενα καπνικά προϊόντα που εισήχθησαν στην αγορά πρόσφατα, διαφημίζονται ως προϊόντα στα οποία υπάρχει απουσία καύσης, ωστόσο η καύση δεν μπορεί να αποφευχθεί [1]. Σκοπός αυτής της εργασίας είναι ο προσδιορισμός των σωματιδίων στις εκπομπές ενός νέου θερμαινόμενου καπνικού προϊόντος. Χρησιμοποιήθηκε η συσκευή με την εμπορική ονομασία Pulze και στικ τεσσάρων διαφορετικών γεύσεων (Bronze, Bleu, Capsule Polar and Ice). Κάθε στικ τοποθετήθηκε σε προθερμασμένη συσκευή και καπνίστηκε με την βοήθεια αντλίας για 10 ρουφηξιές. Η διάρκεια κάθε ρουφηξιάς ήταν 2 sec, ο χρόνος μεταξύ δύο ρουφηξιών 20 sec και η ταχύτητα ροής του αέρα 100 ml/min. Κάθε πείραμα επαναλήφθηκε τρεις φορές. Στα αέρια εκπομπής προσδιορίστηκαν τα σωματίδια με την βοήθεια μιας συσκευής Dustrak (μέτρηση PM1, PM2.5, εισπνεόμενων σωματιδίων PM4, PM10 and ολικών σωματιδίων) και με αιθαλόμετρο προσδιορίστηκε η αιθάλη. Διαπιστώθηκε ότι η εκπομπή σωματιδίων έχει εύρος από 17-450mg/m3 και 200,000-3,500,000 ng/m3. Η γεύση δεν έχει επίδραση στις σωματιδιακές εκπομπές, οι οποίες παρουσιάζουν σταθερότητα για κάθε στικ κατά τις 10 ρουφηξιές. Ωστόσο η γεύση φαίνεται να έχει επίδραση στις εκπομπές αιθάλης.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: θερμαινόμενα καπνικά προϊόντα, εκπομπές, σωματίδια, αιθάλη

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Zervas E., Katsaounou P. (2018), Can heat-non-burn tobacco be "non-burn" and "smokeless"?, ERS International Congress 2018, 15-19 Sept, Paris, France

Προφορική

ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΜΕΘΟΔΩΝ ΒΙΟΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΤΗΣ ΥΔΡΟΞΥΤΥΡΟΣΟΛΗΣ ΑΠΟ ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΑ ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΜΕΝΑ ΜΙΚΡΟΒΙΑΚΑ ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΑ

Α.Ι. Βαβουράκη[1], Ε. Τραντάς[1,2], Φ. Βερβερίδης[1,2*]

[1]Ελληνικό Μεσογειακό Πανεπιστήμιο (ΕΛΜΕΠΑ), Σχολή Γεωπονικών Επιστημών, Τμήμα Γεωπονίας, Εργαστήριο Βιολογικών & Βιοτεχνολογικών Εφαρμογών (ΕΒΒΕ), Εσταυρωμένος, 71410 Ηράκλειο, Κρήτη

[2]Ελληνικό Μεσογειακό Πανεπιστήμιο (ΕΛΜΕΠΑ), Πανεπιστημιακό Ερευνητικό Κέντρο (ΠΕΚ), Ινστιτούτο Αγροδιατροφής και Επιστημών Ζωής (ΙΝΑΖΩ), Εσταυρωμένος, 71410 Ηράκλειο, Κρήτη

*ververidis@hmu.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η υδροξυτυροσόλη (ΥΤ) είναι μια αμφιπαθής λειτουργική φαινολική ένωση, που βρίσκεται στα φύλλα και τους καρπούς της ελιάς, σε ελεύθερη ή δεσμευμένη μορφή, καθώς και στο ελαιόλαδο, αλλά και στα υποπροϊόντα της παραγωγής του. Λόγω της ευεργετικής, αντιοξειδωτικής επίδρασης της ΥΤ στην ανθρώπινη υγεία και στη γεωργία, την καθιστούν εξαιρετική υποψήφια για εφαρμογή ως λειτουργικό συστατικό σε προϊόντα διατροφής, προστασίας της ανθρώπινης υγείας, καλλυντικά, καθώς και σε φυτοπροστατευτικά σκευάσματα. Επί του παρόντος, η εμπορική ΥΤ λαμβάνεται κυρίως μέσω της εκχύλισης φυσικών υλικών που την περιέχουν, ή με χημική σύνθεση. Παρόλη την αφθονία των φυσικών πρώτων υλών, μειονεκτήματα των μεθόδων αυτών περιλαμβάνουν τη χαμηλή απόδοση και χρονοβόρα διαδικασία καθαρισμού, καταλήγοντας σε υπερβολικά υψηλές τιμές του τελικού καθαρού προϊόντος. Εντούτοις, μέσω της συνθετικής βιολογίας και της τεχνολογίας της μεταβολικής μηχανικής, επιτυγχάνεται η βιοσύνθεση της ΥΤ από φθηνά υλικά με την ανασύσταση φυσικών ή τεχνητών βιοσυνθετικών μονοπατιών με χρήση μεταβολικά τροποιημένων βακτηρίων *Escherichia coli*. Στην παρούσα εργασία μελετήθηκε η κλιμάκωση (scale-up) της παραγωγής ΥΤ από L-3,4-διυδροξυφαινυλαλανίνη (DOPA) από πειράματα μικρής κλίμακας (σε κωνική φιάλη 250mL), σε βιοαντιδραστήρα 1L και ημιβιομηχανικού τύπου, 50L. Χρησιμοποιήθηκαν τροποποιημένα βακτηριακά στελέχη *E. coli*, BL21-pACYC-PcAAS που υπερεκφράζουν το γονίδιο της συνθάσης αρωματικών ακεταλδεϋδών (Aromatic Acetaldehyde Synthase, AAS), το οποίο είχε προηγούμενα κλωνοποιηθεί από τον μαϊντανό (*Petroselinum crispum*). Η παραγωγή ΥΤ πραγματοποιήθηκε με καλλιέργεια των κατάλληλων βακτηριακών στελεχών σε υγρό θρεπτικό μέσο ελάχιστης σύστασης θρεπτικών υλικών (Minimal Medium M9) παρουσία του παράγοντα επαγωγής, IPTG και της πρόδρομης ένωσης, DOPA. Κατά την πειραματική διαδικασία και ανάλογα με την μέθοδο παραγωγής (κωνική φιάλη, βιοαντιδραστήρας 1L ή 50L), γίνονταν η διαρκής καταγραφή των παραγόντων ανάπτυξης, όπως του pH, της κατανάλωσης / παροχής O_2, της οπτικής πυκνότητας της καλλιέργειας, του αριθμού των ζωντανών κυττάρων και της κατανάλωσης της γλυκόζης. Ιδιαίτερα για τον βιονατιδραστήρα 1L (Eppendorf, BioFlo 120) γίνονταν επιπλέον η διαρκής καταγραφή και ρύθμιση του διαλυτού οξυγόνου και του ρυθμού ανάδευσης. Σε όλες τις περιπτώσεις λαμβάνονταν δείγματα για την εκτίμηση της παραγωγής ΥΤ σε σχέση με την κατανάλωση DOPA και της γλυκόζης, οι οποίες μετρήθηκαν με τη χρήση υγρής χρωματογραφίας με φασματογράφο μάζας τριπλού τετράπολου (SCIEX 4500, UHPLCMS-MS). Η βελτιστοποίηση των πειραματικών παραμέτρων έδειξε την αποτελεσματική σύνθεση ΥΤ με απόδοση αντίδρασης άνω του 60%, φτάνοντας μια συγκέντρωση της τάξης των 460mg/L.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: L-3,4-διυδροξυφαινυλαλανίνη (DOPA), Υδροξυτυροσόλη, Escherichia coli, Μεταβολική Μηχανική

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η εργασία υλοποιήθηκε στο πλαίσιο της Δράσης ΕΡΕΥΝΩ-ΔΗΜΙΟΥΡΓΩ-ΚΑΙΝΟΤΟΜΩ, συγχρηματοδοτήθηκε από το Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης (ΕΤΠΑ) της Ε.Ε. και εθνικούς πόρους μέσω του Ε.Π. Ανταγωνιστικότητα, Επιχειρηματικότητα & Καινοτομία (ΕΠΑνΕΚ) (ANTIOX-PLUS, κωδικός έργου: Τ1ΕΔΚ-04267).

Προφορική

ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΗΣ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΒΙΟΕΝΕΡΓΩΝ ΕΝΩΣΕΩΝ ΚΑΙ ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΗ ΤΟΥΣ ΣΤΗΝ ΑΓΡΟΔΙΑΤΡΟΦΗ

Ε. Τραντάς[1,2*], Φ. Βερβερίδης[1,2], Δ. Γκούμας[1,2], Γ. Μέρμηγκα[1,2], Α. Ι. Βαβουράκη[1], Μ. Δεληγιάννη[1]

[1] Ελληνικό Μεσογειακό Πανεπιστήμιο (ΕΛΜΕΠΑ), Σχολή Γεωπονικών Επιστημών, Τμήμα Γεωπονίας, Εργαστήριο Βιολογικών & Βιοτεχνολογικών Εφαρμογών (ΕΒΒΕ), Εσταυρωμένος, 71410 Ηράκλειο, Κρήτη

[2] Ελληνικό Μεσογειακό Πανεπιστήμιο (ΕΛΜΕΠΑ), Πανεπιστημιακό Ερευνητικό Κέντρο (ΠΕΚ), Ινστιτούτο Αγροδιατροφής και Επιστημών Ζωής (ΙΝΑΖΩ), Εσταυρωμένος, 71410 Ηράκλειο, Κρήτη

*mtrantas@hmu.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Κατά την εξελικτική τους πορεία τα φυτά έχουν αναπτύξει μηχανισμούς για την προσαρμογή τους στο περιβάλλον και κυρίως για την αντιμετώπιση διάφορων τύπων καταπονήσεων. Οι μηχανισμοί που καθόρισαν τη σύνθεση αυτών των οικοσυστημάτων, σε μεγάλο βαθμό εμπλέκουν τη δημιουργία χημικής ετερογένειας αξιοποιώντας τη μεταβολική ροή από τον πρωτογενή μεταβολισμό. Με τον τρόπο αυτό παράγονται τα ιδιαίτερα χημικά προϊόντα κάθε φυτικού είδους μέσα από ένα δίκτυο διασυνδεδεμένων βιοσυνθετικών μονοπατιών, που χαρακτηρίζουν τον δευτερογενή μεταβολισμό. Εξέχοντα μόρια αυτού του μεταβολισμού αυτού αποτελούν οι ενώσεις ρεσβερατρόλη, καμφερόλη, κερκετίνη, γενιστεΐνη και υδροξυτυροσόλη. Η ρεσβερατρόλη, ένα στιλβενοειδές, παράγεται στο φλοιό της ράγας του αμπελιού με αντι-μικροβιακή και αντι-οξειδωτική δράση. Η καμφερόλη και η κερκετίνη είναι δυο φλαβονόλες με αντι-καρκινική δράση. Η γενιστεΐνη, ένα ισοφλαβονοειδές, εμφανίζει ισχυρή φυτο-οιστρογόνο δράση, ενώ η υδροξυτυροσόλη, μια σχετικά απλή φαινολική ένωση, παρουσιάζει ισχυρή αντιοξειδωτική και αντι-μικροβιακή δράση. Γονιδιωματικές μελέτες στα είδη που φυσικά παράγουν τις ενώσεις αυτές επέτρεψαν τον εντοπισμό των γονιδίων που εμπλέκονται στην βιοσύνθεση τους και την ετερόλογη ανασύσταση των βιοχημικών μονοπατιών σε μικροβιακά εργοστάσια κλιμακούμενου όγκου. Οι πρώτες καλλιέργειες μικρού όγκου ακολουθούνται από μεγαλύτερες έως και να φτάσουν αυτές βιομηχανικού τύπου. Έπειτα από το απαραίτητο στάδιο καθαρισμού η χρήση τους είναι δυνατή στην τεχνολογία τροφίμων και φαρμακευτικών σκευασμάτων, ή στην αγροδιατροφή. Ακολουθώντας την προαναφερθείσα ορθολογική στρατηγική, επιτεύχθηκε η βιοσύνθεση 300μg/L ρεσβερατρόλης, 900μg/L καμφερόλης, 260μg/L κερκετίνης και 100μg/L γενιστεΐνης σε κύτταρα *Saccharomyces cerevisiae*. Η ανασύσταση ενός διπλού βιοσυνθετικού μονοπατιού στο *Escherichia coli* επέτρεψε την παραγωγή 271mg/L υδροξυτυροσόλης (ΥΤ) η οποία στη συνέχεια με την μεταφορά της διαδικασίας σε βιοαντιδραστήρα βιομηχανικού τύπου επέφερε την αύξηση της παραγωγής φτάνοντας στα 581mg/L. Ιδιαίτερα ως προς την ικανότητα τους να παράγουν ΥΤ, αξιολογήθηκαν διαφορετικά στελέχη του βακτηρίου *E. coli* σε συνθήκες κυτταροκαλλιέργειας αξιοποιώντας διαφορετικά υποστρώματα και διαφορετικές συνθήκες ανάπτυξης, όπως επίσης αξιολογήθηκε και η μεθοδολογία παραγωγής με υψηλές συγκεντρώσεις κυττάρων (whole cell biocatalysis) ως εναλλακτική προσέγγιση για την αύξηση της απόδοσης παραγωγής.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Υδροξυτυροσόλη, Ρεσβερατρόλη, Κερκετίνη, Καμφερόλη, Γενιστεΐνη, Βιολογικά εργοστάσια, Φυσικά προϊόντα, Μεταβολική Μηχανική

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η εργασία υλοποιείται στο πλαίσιο της Δράσης ΕΡΕΥΝΩ-ΔΗΜΙΟΥΡΓΩ-ΚΑΙΝΟΤΟΜΩ, Β' ΚΥΚΛΟΣ συγχρηματοδοτούμενη από το Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης (ΕΤΠΑ) της Ε.Ε. και εθνικούς πόρους μέσω του Ε.Π. Ανταγωνιστικότητα, Επιχειρηματικότητα & Καινοτομία (ΕΠΑνΕΚ) (BIOCONTROL, κωδικός έργου: Τ2ΕΔΚ-01859)

Προφορική

ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ ΥΠΟΛΕΙΜΜΑΤΩΝ ΚΑΦΕ ΩΣ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΗ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΗ ΠΡΩΤΗ ΥΛΗ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΒΙΟΛΙΠΑΝΤΙΚΩΝ

Γ.Σ. Ντόντος[1,*], Α. Δεληγιάννης[1], Δ. Καρώνης[1], Φ. Ζαννίκος[1]
[1] Εργαστήριο Τεχνολογίας Καυσίμων & Λιπαντικών, Σχολή Χημικών Μηχανικών ΕΜΠ
Ηρώων Πολυτεχνείου 9, 15780, Ζωγράφος, Αθήνα
* gdodos@central.ntua.gr; gdodos@mail.ntua.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παγκόσμια οικονομία στοχεύει στη σταδιακή αλλά σταθερή μετάβαση της σε ένα ολοκληρωμένο κυκλικό μοντέλο το οποίο βασίζεται στην αειφόρο χρήση των διαθέσιμων πόρων και μετασχηματίζει ουσιαστικά – τόσο στα πλαίσια της ανακύκλωσης όσο και της ιδέας της βιομηχανικής συμβίωσης – απόβλητες και υπολειμματικές ύλες σε επόμενης γενιάς βιώσιμες μορφές ενέργειας, χημικών, μορίων και υλικών. Σε ετήσια βάση απορρίπτονται σημαντικές ποσότητες αποβλήτων του διατροφικού τομέα και πλέον αναγνωρίζεται ότι τόσο το ζήτημα της διαχείρισης αυτών των απορριμμάτων όσο και το ζήτημα εξάντλησης των συμβατικών πόρων μπορούν να επιλυθούν χρησιμοποιώντας βιώσιμες τεχνολογίες που μπορούν να διαδραματίσουν σημαντικό ρόλο στην επερχόμενη εποχή της βιοοικονομίας. Ο καφές είναι ένα από τα πιο δημοφιλή ροφήματα με αυξανόμενη κατανάλωση σε παγκόσμιο επίπεδο από την εκχύλιση του οποίου προκύπτουν σημαντική ποσότητα στερεού υπολείμματος γνωστού ως spent coffee grounds (SCG). Ταυτόχρονα με άλλες εν δυνάμει παλτφόρμες η αξιοποίηση του SCG μπορεί επίσης να κατευθυνθεί προς την παραγωγή προϊόντων υψηλής προστιθέμενης αξίας όπως τα ανανεώσιμα λιπαντικά. Η αγορά των βιολιπαντικών έχει αναπτυχθεί σημαντικά τα τελευταία χρόνια και έχει αναδειχθεί σε έναν από τους πολλά υποσχόμενους τομείς της βιοοικονομίας με πολλαπλές εφαρμογές και προεκτάσεις. Η περαιτέρω εξέλιξη αυτών των ανανεώσιμων προϊόντων βασίζεται στην ιδέα ότι τα βιολιπαντικά δεν πρέπει απλώς να είναι περιβαλλοντικά αποδεκτά αλλά θα πρέπει επίσης να εκπληρώνουν τους στόχους της νέας ατζέντας αειφόρου ανάπτυξης που υπαγορεύει την προστασία των φυσικών πόρων μέσω της αυξανόμενης εκμετάλλευσης των αποβλήτων υλών. Με βάση τα παραπάνω στην παρούσα εργασία διερευνώνται οι δυνατότητες αξιοποίησης του SCG ως πρώτης ύλης για την παραγωγή βιολιπαντικών μέσω της χρήσης του περιεχόμενου ελαίου και της μετατροπής αυτού σε ελαιοχημικά παράγωγα. Εξετάζεται η δυνατότητα χρήσης αυτών ως λιπαντικού μέσω της ανάλυσης των βασικά ποιοτικών χαρακτηριστικών και των ιδιοτήτων που θα πρέπει να πληροί. Τέλος γίνεται συζήτηση επί των αποτελεσμάτων σε συνδυασμό και με τις προϋποθέσεις που απορρέουν από τη φύση του υλικού και των διεργασιών ώστε να η συνολική διαδικασία να είναι βιώσιμη.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Κυκλική οικονομία, αειφορία, ανανεώσιμα λιπαντικά, αξιοποίηση αποβλήτων, spent coffee grounds

Αναρτημένη

FROM BEING REWARDED AS YOU RECYLE TO PAY AS YOU THROW; UTILIZATION OF AN INCENTIVE BASED REWARDING PLATFORM FOR FAIR WASTE MANAGEMENT FEES

C. Raptis[1], E. Kalaitzi[2], G. Stengos[3], A. Kassimati[4], E. Tritopoulou[5]
[1,2,5]Kallirois 23 Str, 117 43, SOUTHSTAR S.A.
[3]Athens, 116 35, CYCLEFI P.C.
[4]Athens, 118 55, isMOOD P.C.
Corresponding author: Constantinos Raptis, Chemical Engineer PhD, email: c.raptis@southstar.gr

ABSTRACT

Implementation of PAYT schemes for the fair sharing of waste management costs, is becoming mandatory for EU Member States and will be the main economic tool for waste management fees, aiming to practically implement "the polluter pays" principle. Local authorities, being responsible for waste management in Greece, will have to comply to the above regulation, by applying PAYT costing, starting from 2023 for municipalities with more than 100.000 habitats.

Towards a smooth transitioning from the "green bin" to a model that includes sorting at source, and eventually, charges citizens for residual waste, numerous steps have to be taken. Along with investments for infrastructure that will enable separate collection per waste stream, adjustment of a costing tool and provision of a management platform, is a prerequisite for enabling a successful PAYT scheme.

In this context, we propose the integration of a volume-based PAYT tool, to the rewarding recycling platform "DEKA". The platform, developed initially for enabling incentive based recycling, provides personalized information and insights based on recycling data. It has been designed to activate citizens towards recycling, as it ulocks rewards according to the recycling levels of each citizen. The number of discrarded bags by each citizen, volume per bag, discard frequency, waste stream per bag etc, are some of the main components of the performed data analysis of "DEKA" platform. Elevating its structure and adjusting it to include a voulmetric PAYT scheme based on bags of predefined volume and cost for residual waste, is the main idea of the proposed integrated platform. Volumetric costing scheme is specifically depicted among existing methods as the easiest and most efficient to apply on early stage PAYT applications.

The subject of this paper is to present the methododoly for restructuring, adjusting and elevating "DEKA" platform to the needs of an all-inclusive recycling and volumetric PAYT scheme, that will serve citizens and local authorities, it will reward for recycling, charge for residual waste and actively support the transition to circular economy.

KEYWORDS: PAYT, Volumetric PAYT, Rewarding recycling, Circular Economy, Waste Management

Acknowledgment: This research has been co-financed by the European Regional Development Fund of the European Union and Greek national funds through the Operational Program Competitiveness, Entrepreneurship and Innovation, under the call RESEARCH – CREATE – INNOVATE (project code:T1EDK-05416).

Αναρτημένη

ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΔΡΑΣΗΣ ΕΚΧΥΛΙΣΜΑΤΩΝ ΜΙΚΡΟΦΥΚΩΝ ΣΕ ΚΑΛΛΥΝΤΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΟΥ ΔΕΡΜΑΤΟΣ

Α. Λιακοπούλου[1], Σ. Μουντζάκη[1], Φ. Λάμαρη[2], Μ. Κορνάρος[3], Σ. Χατζηαντωνίου[1,*]

[1] Εργαστήριο Φαρμακευτικής Τεχνολογίας, Τμήμα Φαρμακευτικής, Σχολή Επιστημών Υγείας, Πανεπιστήμιο Πατρών, 26504, Πάτρα, Ελλάδα

[2] Εργαστήριο Φαρμακογνωσίας & Χημείας Φυσικών Προϊόντων, Τμήμα Φαρμακευτικής, Σχολή Επιστημών Υγείας, Πανεπιστήμιο Πατρών, 26504, Πάτρα, Ελλάδα

[3] Εργαστήριο Βιοχημικής Μηχανικής & Περιβαλλοντικής Τεχνολογίας (LBEET), Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Πολυτεχνική Σχολή, Πανεπιστήμιο Πατρών, 26504, Πάτρα, Ελλάδα

* sohatzi@upatras.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Τα μικροφύκη αποτελούν μία βασική πηγή βιοδραστικών συστατικών τα οποία θα μπορούσαν να χρησιμοποιούν ως ενεργά συστατικά σε σκευάσματα καλλυντικών[1,2]. Σκοπός της παρούσας μελέτης είναι να αξιολογήσει τις επιδράσεις του διαφορετικών εκχυλίσματος από στελέχη μικροφυκών στον δείκτη αντηλιακής προστασίας καθώς και της τελικής καλλυντικοτεχνικής μορφής του εκχυλίσματος *Nannocloropsis oculate* (NO) σε βασικά χαρακτηριστικά του ανθρώπινου δέρματος, ώστε να διερευνηθούν πιθανές εφαρμογές στην βιομηχανία παραγωγής καλλυντικών.

Για το σκοπό αυτό αρχικά παρασκευάστηκαν διαλύματα με διαφορετικά στελέχη μικροφυκών σε διάφορες συγκεντρώσεις, μετρήθηκε η απορρόφησή τους με την Φασματοφωτομετρική μέθοδο και υπολογίστηκε ο δείκτης SPF. Ως φίλτρο UV δοκιμάστηκε ο μεθοξυκινναμικός αιθυλεστέρας (Ethyl methoxycinnamate) σε τελική συγκέντρωση 10% w/v. Έπειτα παρασκευάστηκε μία υδατική κρέμα (Aqueous cream, AC) στην οποία ενσωματώθηκε το εκχύλισμα NO σε συγκέντρωση 2% w/w. Η επίδραση της κρέμα με το εκχύλισμα (ACNO) και του αντίστοιχου μάρτυρα (AC) ελέγχθηκε σε υγιείς ενήλικες γυναίκες μετά από ενημέρωση και γραπτή δήλωση συγκατάθεσης στη μελέτη. Οι παράμετροι που μετρήθηκαν ήταν η άδηλη απώλεια νερού και η υγρασία του δέρματος, ενώ οι μετρήσεις γίνονταν πριν την εφαρμογή των δειγμάτων (baseline, Tb), μετά την διατάραξη του δερματικού φραγμού με ακετόνη (Ta), 30 λεπτά (T_{30}), 60 λεπτά (T_{60}), και 120 λεπτά (T_{120}) αμέσως μετά την εφαρμογή των σκευασμάτων.

Τα αποτελέσματα της *in vitro* μελέτης υποδηλώνουν ότι ο SPF των εκχυλισμάτων είναι εξαρτώμενος από την συγκέντρωσή τους. Στην μεγαλύτερη συγκέντρωση που δοκιμάστηκε μόνο τρία στελέχη πέτυχαν τιμή μεγαλύτερη από 20. Ωστόσο το στέλεχος Nannochloropsis oculate πέτυχε τον μικρότερο SPF σε κάθε περίπτωση. Από την άλλη πλευρά η προσθήκη του διαλύματος φίλτρου UV στα εκχυλίσματα συνέβαλλε στην αύξηση τις τιμής του SPF (κοντά στο 40) σε κάθε περίπτωση ανεξάρτητα από την συγκέντρωση που δοκιμάστηκε. Τα αποτελέσματα της *in vivo* μελέτης έδειξαν ότι η ενσωμάτωση του εκχυλίσματος NO στην υδατική κρέμα δεν συμβάλλει στην βελτίωση ενός διαταραγμένου δερματικού φραγμού, ωστόσο προκαλεί σημαντική αύξηση της υγρασίας του δέρματος για τουλάχιστον μία ώρα μετά την εφαρμογή του.

Συμπερασματικά, αυτά τα ευρήματα υποδεικνύουν την ικανότητα του εκχύλισματος NO να επηρεάζει σημαντικά ορισμένα βασικά χαρακτηριστικά για την περιποίηση του δέρματος, προσφέροντας νέες ιδέες για τον ευεργετικό ρόλο των βιοδραστικών ενώσεων μικροφυκών σε καλλυντικά σκευάσματα.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: μικροφύκος Nannochloropsis oculate, καλλυντικά, φίλτρα UV, άδηλη απώλεια νερού, ενυδάτωση

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Letsiou, S., Kalliampakou, K., Gardikis, K., Mantecon, L., Infante, C., Chatzikonstantinou, M., Labrou, N. E., & Flemetakis, E. (2017). Skin protective effects of Nannochloropsis gaditana extract on H2O2-stressed human dermal fibroblasts. *Frontiers in Marine Science*, *4*(JUL), 1–15. https://doi.org/10.3389/fmars.2017.00221

[2] Baby, A. R., & Morocho-Jácome, A. L. (2021). Dermocosmetic applications of microalgal pigments. *Advances in Applied Microbiology*, *117*, 63–93. https://doi.org/10.1016/bs.aambs.2021.09.002

Προφορική

ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΕΠΙΔΡΑΣΗΣ ΤΗΣ ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΣΗΣ ΣΤΗΝ ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΩΝ ΛΙΠΑΝΤΙΚΩΝ ΟΧΗΜΑΤΩΝ

Γ.Σ. Ντόντος[1,2,*], Χ.Δήμα[1], Α.Ντόντος[1], Δ.Καρώνης[2]
[1]ELDON'S S.A. Lubricants,
Σουλίου 20, 14343, Ν. Χαλκηδόνα, Αθήνα
[2]Εργαστήριο Τεχνολογίας Καυσίμων & Λιπαντικών, Σχολή Χημικών Μηχανικών ΕΜΠ
Ηρώων Πολυτεχνείου 9, 15780, Ζωγράφος, Αθήνα
*g.dodos@eldons.gr; gdodos@mail.ntua.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Το 2020 καταγράφηκαν περισσότερες από 2,4 εκατομμύρια νέες ταξινομήσεις για οχήματα εναλλακτικών καυσίμων στην Ευρώπη, σημαντικά αυξημένες σε σχέση με το 2019 και παρόλη την επίδραση της πανδημίας στην οικονομία. Από αυτές, το 48,5% αφορούσε σε υβριδικά ηλεκτρικά οχήματα ενώ το 43% ήταν αμιγώς ηλεκτρικά οχήματα. Η ηλεκτροκίνηση δεν θεωρείται νέα ιδέα, ωστόσο αναμένεται να γίνει το πιο διαδεδομένο εναλλακτικό σύστημα κίνησης μέχρι το 2030 λόγω και των πολιτικών που στοχεύουν στην ενεργειακή μετάβαση, όσο και των στόχων που έχουν τεθεί για μηδενικές εκπομπές GHG από τον τομέα μέχρι το 2050. Ο κλάδος των ηλεκτρικών οχημάτων παρουσιάζει εντυπωσιακές τεχνολογικές βελτιώσεις σε σύντομο χρονικό διάστημα και τα ηλεκτρικά οχήματα σε διαφορετικές μορφές θα διαδραματίσουν σημαντικό ρόλο καθώς το μείγμα ηλεκτρικής ενέργειας θα μεταβαίνει σε ολοένα και πιο χαμηλό επίπεδο εκπομπών άνθρακα. Ο κλάδος της αυτοκινητοβιομηχανίας ήταν πάντα στενά συνδεδεμένος με τη βιομηχανία λιπαντικών, με την τελευταία να αναπτύσσει συνεχώς νέες τεχνολογίες, προδιαγραφές και προϊόντα προκειμένου να ανταποκριθεί στις εξελίξεις σε αυτόν τον τομέα. Η ηλεκτροκίνηση αντιπροσωπεύει μια σημαντική αλλαγή στα κύρια συστήματα παραγωγής και μετάδοσης κίνησης και, ως εκ τούτου, θα επηρεάσει αναπόφευκτα την επιλογή και την ανάπτυξη αρκετών τύπων λιπαντικών οχημάτων. Νέες προκλήσεις για τη σύσταση και σύνθεση των λιπαντικών αναμένεται να προκύψουν από τη γειτνίαση με ηλεκτρομαγνητικά πεδία, από την απαίτηση για πιο αθόρυβη λειτουργία –λόγω της απουσίας συμβατικών κραδασμών του κινητήρα– από υψηλότερες απαιτήσεις ενεργειακής απόδοσης για επίτευξη μεγαλύτερης αυτονομίας και από την ανάγκη για χαμηλό αποτύπωμα άνθρακα ώστε να συμβάλλουν στην συνολική αειφορία στις μετακινήσεις. Σε αυτή την εργασία, αναφέρονται οι προοπτικές και η προβλεπόμενη εξέλιξη της ηλεκτροκίνησης σε συνάρτηση με τις τεχνολογικές και περιβαλλοντικές εξελίξεις στα λιπαντικά οχημάτων, αναλύονται οι επιδράσεις στο είδος και τα συστατικά των λιπαντικών καθώς και το πώς οι νέες απαιτήσεις δύνανται να μεταβάλουν τη χημική σύνθεση των λιπαντικών ενώ εξετάζονται οι αλλαγές στις εφαρμογές. Στη συνέχεια, η εργασία επεξεργάζεται με παραδείγματα και προτάσεις για τις μελλοντικές τάσεις ανάπτυξης, απαιτήσεις και προδιαγραφές για λιπαντικά που προορίζονται για λίπανση σε οχήματα με ηλεκτρικά ή/και υβριδικά συστήματα μετάδοσης κίνησης.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: ηλεκτρικά/υβριδικά οχήματα, λιπαντικά, ηλεκτρικές ιδιότητες, θερμικές ιδιότητες ενεργειακή απόδοση

Αναρτημένη

PRODUCTION OF DOCOSAHEXAENOIC ACID (DHA) FROM PRETREATED AGRICULTURAL BIOMASS RESIDUES BY THE HETEROTROPHIC MICROALGAE CRYPTHECODINIUM COHNII

S. Staikos[1], A. Karnaouri[1], S. D. Stefanidis[2], K.G. Kalogiannis[2], A.A. Lappas[2], E. Topakas[1]

[1]Industrial Biotechnology & Biocatalysis Group, Biotechnology Laboratory, School of Chemical Engineering, National Technical University of Athens, 9 Iroon Polytechniou Str., Zografou Campus, 15780 Athens, Greece

[2]Chemical Process and Energy Resources Institute (CPERI), Centre for Research and Technology Hellas, 6th km Harilaou-Thermi Road, Thermi, 57001 Thessaloniki, Greece.

* savstaikos@gmail.com

ABSTRACT

Biomass residues are an abundant waste stream, disregarded mainly from agricultural industries, which upon proper pretreatment can be valorized towards the rather low-cost production of valuable chemicals. In this study, agricultural residues (straw, bran) from Greek wheat fields were pretreated chemically with aqueous solutions of organic solvents (50% v/v) in the presence of oxygen, in a process called OxiOrganosolv, where no additional catalysts were used [1]. The pretreatment resulted in an almost entirely delignified solid pulp rich in cellulose, and a hemicellulose-rich aqueous liquid fraction, which both were able to be treated further enzymatically. Herein, the pulp and the liquid fraction were subjected to enzymatic hydrolysis using cellulases and hemicellulases, respectively, in order to break down the complex sugars of the biomass to monosaccharides which can be further used as a carbon source for microbial cultures. The desired product of the process is docosahexaenoic acid (DHA), a polyunsaturated fatty acid with undoubted health benefits and an ever-increasing global demand. However, due to fish stocks shortage, it is essential to produce this valuable nutraceutical compound using other eco-friendlier alternatives. Thus, in this study, for the production of DHA, we employed the heterotrophic microalgae Crypthecodinium cohnii (ATCC® 30772™) which is able to grow in variable carbon sources such as organic acids [2] and sugars derived from lignocellulosic biomass [3, 4], while leading to great lipid accumulation and DHA yields.

Our results showed that hydrolysates from pretreated agricultural biomass, more specifically wheat straw, is an efficient carbon source for C. cohnii batch cultures towards the production of DHA [5]. More samples from various sources were also examined, namely wheat bran and barley straw. Furthermore, fed-batch cultures in bioreactors were established, in order to enhance the production of DHA. The experiments showed that higher lipid accumulation and higher DHA percentagewise resulted in lower cell biomass productivity and vice versa. Hence, different culture conditions are beneficial for cellular growth and for attaining high total lipids and DHA yields.

KEYWORDS: microalgae, docosahexaenoic acid, oxiorganosolv pretreatment, omega-3 fatty acids

REFERENCES

[1] Kalogiannis, K. G., Karnaouri, A., Michailof, C., Tzika, A. M., Asimakopoulou, G., Topakas, E., & Lappas, A. A. (2020). OxiOrganosolv: A novel acid free oxidative organosolv fractionation for lignocellulose fine sugar streams. Bioresource Technol. 313.

[2] Chalima, A., Taxeidis, G., & Topakas, E. (2020). Reney Energ, 152: 102-109.

[3] Karnaouri, A., Chalima, A., Kalogiannis, K. G., Varamogianni-Mamatsi, D., Lappas, A., & Topakas, E. (2020). Utilization of lignocellulosic biomass towards the production of omega-3 fatty acids by the heterotrophic marine microalga Crypthecodinium cohnii. Bioresource Technol. 303 (122899).

[4] Karnaouri, A., Asimakopoulou, G., Kalogiannis, K. G., Lappas, A. A., & Topakas, E. (2021). Efficient production of nutraceuticals and lactic acid from lignocellulosic biomass by combining organosolv fractionation with enzymatic/fermentative routes. Bioresource Technol. 341.

[5] Asimakopoulou, G., Karnaouri, A., Staikos, S., Stylianos, Stefanidis, D., Kalogiannis, K. G., Lappas, A. A., & Topakas, E. (2021). Fermentation. 7(4): 219

Προφορική

Advanced Photocatalytic Materials for Solar water splitting

Vassilios Binas,[1,2*] Euangelia Skliri,[1] Anna Souri[1]
[1] Institute of Electronic Structure and Laser (IESL), FORTH, Heraklion, Greece
[2] Department of Physics, University of Crete, Heraklion, Greece
*binasbill@iesl.forth.gr

ABSTRACT

The use of solar energy to drive the chemical and energy processes, along with the chemical storage of solar energy, are imperative for the transition to a low-carbon economy, sustainable and clean society. Solar hydrogen generation through water splitting processes has been developing as an important energy storage alternative. In this context, several approaches involving photocatalytic, photoelectrochemical (PEC) or, coupled photovoltaics, and electrolysis solutions have been widely studied. [1] Photocatalytic hydrogen production for transforming and storing inexhaustible solar energy to green and clean sustainable chemical energy (H_2) has been considered as an ideal way to relieve the growing global energy crisis. Although great achievements have been obtained, most of the photocatalysts still suffer unfavorable obstacles, such as weak photocatalytic stability, low efficiency, or toxicity, all of which critically restrict the practical application of the photocatalysis technology. Therefore, developing appropriate photocatalysts that can overcome the above problems is always an essential strategy for the ultimate goal of high-efficiency photocatalytic H_2 and O_2 production. [2,3]

In the present work, oxide semiconductor/metallic core-shell and heterostructures with carbon nitride were prepared and studied the photocatalytic hydrogen production under solar illumination. Furthermore, $SrTiO_3$ was successfully synthesized followed by surface decoration with Pt particles using the photodeposition method.

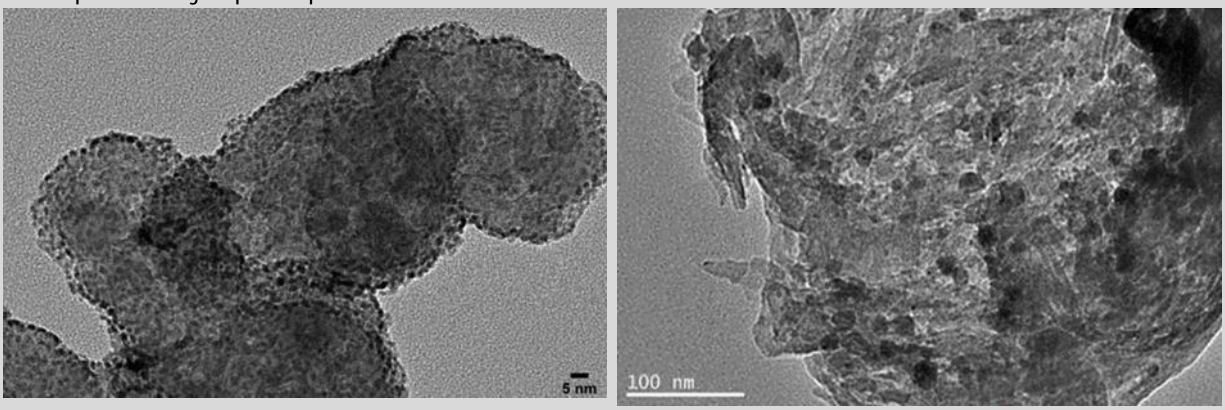


Fig. 1 TEM images of heterostructures TiO2 with IrO2 nanoparticles, and Carbon nitride with IrO2.

KEYWORDS: solar driven H2 production, oxide semiconductor, carbon nitride

Acknowledgements: This research was co-financed by the National Funding GREECE – CHINA, Bilateral and Multilateral Research and Technology Cooperation Greece-China (project code: T7ΔΚΙ-00369).

REFERENCES

[1] Shwetharani, M. Sakar, C. A. N. Fernando, Vassilis Binas and R. Geetha Balakrishna, Catalysis Science & Technology (2019) 9, 12-46.
[2] Xing Kang, Jinwen Shi, Huaiyu Lu, Guiquan Zhang, Jiantao Yao, Lulu Hou, Feng Chen, Samuel S. Mao, Vassilios D. Binas, Shaohua Shen, Advanced Sustainable Systems (2021) 2100138
[3] S. Murcia-López, M. Moschogiannaki, V. Binas, T. Andreu, P-Y. Tang, J. Arbiol, J. Jacas, G. Kiriakidis, J.R. Morante, ACS Applied Materials & Interfaces, 9 (2017) 40290-40297.

Αναρτημένη

Morphological Transformations of Ag Nanoparticles via Molecular Dynamics Simulations

E. Voyiatzis[1], A. G. Papadiamantis[1,2], G. Melagraki[3], E. Valsami-Jones[2], A. Afantitis[1]*

[1] NovaMechanics Ltd., Nicosia 1065, Cyprus

[2] School of Geography and Environmental Sciences, University of Birmingham, Birmingham, B15 2TT, UK

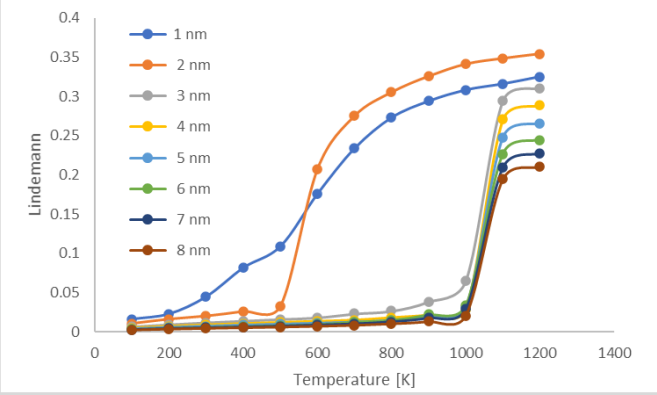
[3] Division of Physical Sciences and Applications, Hellenic Military Academy, Vari, 16673, Greece

* afantitis@novamechanics.com

ABSTRACT

The diverse functionality of nanomaterials due to their small size have led to their use in multiple applications. These include consumer products, wearables, personal devices, applications in industry and construction and more. Their unique properties are due to either quantum effects, which become prominent at the nanoscale, and/or due to their high surface to volume ratio. Out of the wide range of different nanomaterials chemistries, Ag nanomaterials are among the most widely used, due to their antibacterial properties. On the other hand, their dissolution and the release of Ag ions has led to suggestions that they may be toxic, either due to the combined particle/ion effect or due to ionic Ag only. Furthermore, the dissolution of Ag nanomaterials and the reprecipitation of larger particles or other phases leads to structural transformations that has a pronounced effect on their properties and behaviour. We present here the atomistic molecular dynamics simulations of Ag nanoparticles (NPs) in vacuum. Starting at the atomic level and fundamental Ag nanomaterial characteristics we predict their morphological transformations, which can lead to changes in their physicochemical response. Their structural modifications are studied as a function of atom-based particle size at substantially higher resolutions compared to current experimental feasibility. This work enables the alignment between effects taking place at the nanoscale and specific nanomaterials activity, and considers how these morphology transformations help our understanding of potential toxicity and/or environmental impact of nanomaterials.

KEYWORDS: Ag, nanoparticles, nanodescriptors, molecular simulations



ACKNOWLEDGEMENTS

This work has been supported by the SABYDOMA project which has received funding from the European Union's HORIZON 2020 Research & Innovation Programme under grant agreement no. 862296.

Αναρτημένη

Estimation of Dielectric Permittivity for Additively Manufactured Non-homogeneous RF Substrates

H. Kiani[1], D. Chatzichristodoulou[1,2], S. Nikolaou[1], DD. Varsou[3], G. Melagraki[3], A. Afantitis[3,*]
[1] 7, Y. Frederickou Str., Pallouriotisa, Nicosia 1036, Cyprus, Frederick University
[2] 12, Kallitheas Str., Dromolaxia 7020, Cyprus, RF and Microwave Solutions Ltd
[3] Digeni Akrita 51, 1070, Novamechanics Ltd
* afantitis@novamechanics.com

ABSTRACT
The control over the dielectric permittivity of a RF substrate can open up new ways of developing RF & microwave components. Additive manufacturing of composite substrates can be pivotal towards this end. However, the characterization of these 3D printed, multilayered composite substrates in terms of dielectric permittivity and loss tangent can be a challenging and time-consuming task. In this paper, we present a hybrid method for the estimation of dielectric permittivity of a composite additively manufactured substrate using a simple microstrip ring resonator and full wave simulations. The initial guess is made with the simulation data and then the S-parameters of the 3D printed substrate are measured with a VNA. The measured results are then compared with the already simulated results and a new set of simulations is performed to match the measured results. In this way, a fast and accurate estimation of the dielectric permittivity of the 3D printed substrate can be easily made.

KEYWORDS: Additive manufacturing, ring resonator, material characterization

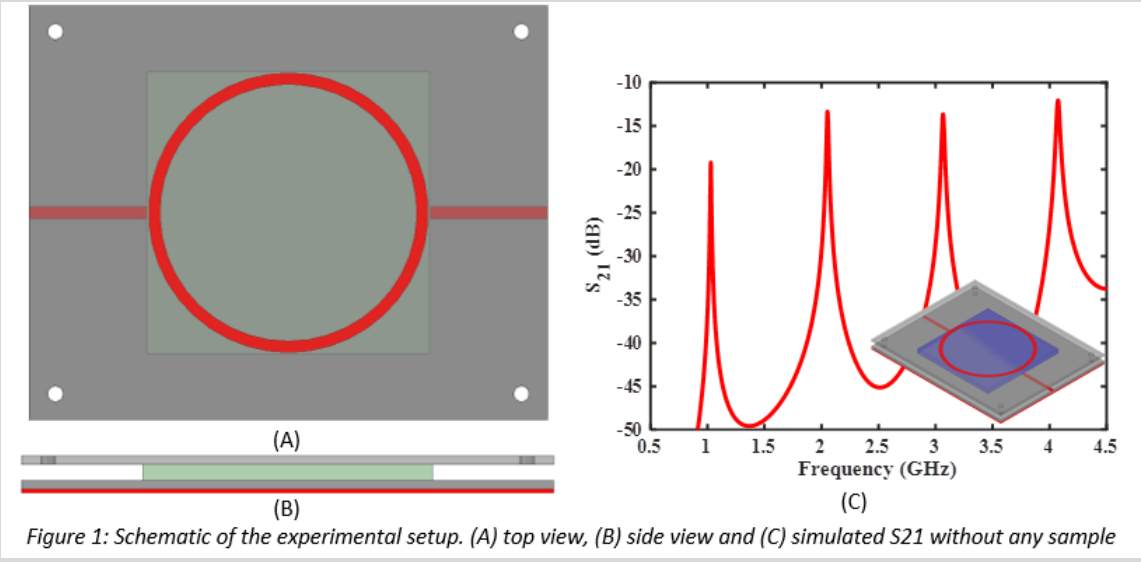


Figure 1: Schematic of the experimental setup. (A) top view, (B) side view and (C) simulated S21 without any sample

ACKNOWLEDGMENT
This work received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme via AMABLE Project under grant agreement number 768775.

Αναρτημένη

AN *IN SILICO* INTEGRATED APPROACH FOR TESTING AND ASSESMENT OF NANOMATERIALS BY NANOSOLVEIT H2020 PROJECT

N. Cheimarios[1], P. Tsiros[2], A. Tsoumanis[1], A.C.Ø. Jensen[3], G. Melagraki[4], I. Lynch[5], H. Sarimveis[2], A. Afantitis[1,*]

[1] NovaMechanics Ltd, Nicosia, Cyprus,

[2] School of Chemical Engineering, National Technical University of Athens, Athens, Greece

[3] The National Research Centre for the Working Environment, Denmark

[4] Hellenic Army Academy, Athens, Greece

[5] School of Geography, Earth and Environmental Sciences, University of Birmingham, Birmingham, UK

* afantitis@novamechanics.com

ABSTRACT

Nanomaterials (NMs) have become part of our daily life yet their long term and cumulative impact on human health is unknown. Integrated Approaches to Testing and Assessment (IATA) provide a framework for combining information from different sources (experimental, *in silico*) for hazard characterisation of chemicals, including NM, based on a weight of evidence approach. Experiments to understand their biodistribution and clearance are costly and ethically challenging[1], such that existing data are limited to specific NMs and rodent models. Computational tools are a promising way to assess the impacts of NMs exposure on humans[2]. Despite their promise, such computational tools are currently lacking, and those that are available are not aligned in terms of inputs and outputs to facilitate risk assessment. A major goal of the NanoSolveIT project[3] is to implement a nanoinformatics-driven decision-support strategy that promotes nanosafety based on innovative *in silico* methods, models and tools, which reduce reliance on animal testing. Exposing the developed nanoinformatics tools as freely available, user-friendly web applications accompanied by appropriate model documentation and user guide significantly increases model accessibility and usage, even by non-experts. Understanding and utilising these nanoinformatics tools can bridge the gap between nanosafety-related regulators and industry, thus accelerating the industrial and commercial nanomaterial applications, while minimising their environmental and human health impacts. In this work, we present three integrated computational approaches which can be used to generate data relevant to human health risk assessment, namely the Multi-box aerosol model (https://aerosol.cloud.nanosolveit.eu/) for prediction of indoor air concentrations of NMs, the Lung exposure model (https://lungexposure.cloud.nanosolveit.eu/) to determine the lung burden of NMs following acute exposures and a Physiologically Based Pharmacokinetic (PBPK) model (https://exposurepbpk.cloud.nanosolveit.eu/) to determine the biodistribution of the NMs to other organs over longer timescales following inhalation[4]. Several exposure scenarios with varying conditions are introduced in order to compare the models in relation to the accumulated mass of NMs in the alveolar, tracheobronchial and head airways regions of the respiratory system, thus exploring their capabilities and weaknesses, and potential contribution to a NMs-specific IATA for occupational exposure.

KEYWORDS: IATA, Nanomaterials, Multi-box, PBPK, Lung deposition

ACKNOWLEDGMENT

This work received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme via NanoSolveIT Project under grant agreement number 814572.

REFERENCES

[1] Kapp MB. *J Clin Pathol.* (2006) 59(4):335-339.
[2] Aznar Mollá F, Fito-López C, Heredia Alvaro JA, Huertas-López F. (2021). *Int. J. Environ. Res. Public Health.* 18(13):6985-7004.
[3] Afantitis A, Melagraki G, Isigonis P, et al. (2020) *Comput. Struct. Biotechnol. J* 18:583-602.
[4] Tsiros P, Cheimarios N, Tsoumanis A, et al. *Environ Sci: Nano.* 9(4):1282-1297.

Αναρτημένη

Isalos Analytics Platform: A Machine Learning / Artificial Intelligence Zero Code Solution for Chemical Engineering Applications

Dimitra-Danai Varsou, Andreas Tsoumanis, Anastasios Papadiamantis and Antreas Afantitis*
NovaMechanics Ltd, Nicosia, Cyprus,
* afantitis@novamechanics.com

ABSTRACT

Nanomaterials (NMs) The growing trend of employing machine learning and data analysis methods in various disciplines and sectors that are not strongly associated to informatics (e.g., marketing, social sciences), requires the use of algorithms by individuals or professionals who in many cases lack deep programming skills. Thus, there is a need to access and utilize these techniques through easy-to-use, and intuitive environments, which at the same time offer access to powerful computing tools without the need for code development. The Isalos Predictive Analytics Platform addresses these needs, as it offers a plethora of ready-to-use, well-known machine learning methods without the need of any coding skills. These methods can be implemented through a user-friendly and easy-to-learn graphical interface. In this chapter we present and discuss, with the aid of case studies, the main features of the Isalos platform to facilitate data analysis and modelling. We aspire that by the end of this chapter, the reader will perceive the efficiency of the platform, and its versatility to their own data analysis and machine learning requirements.

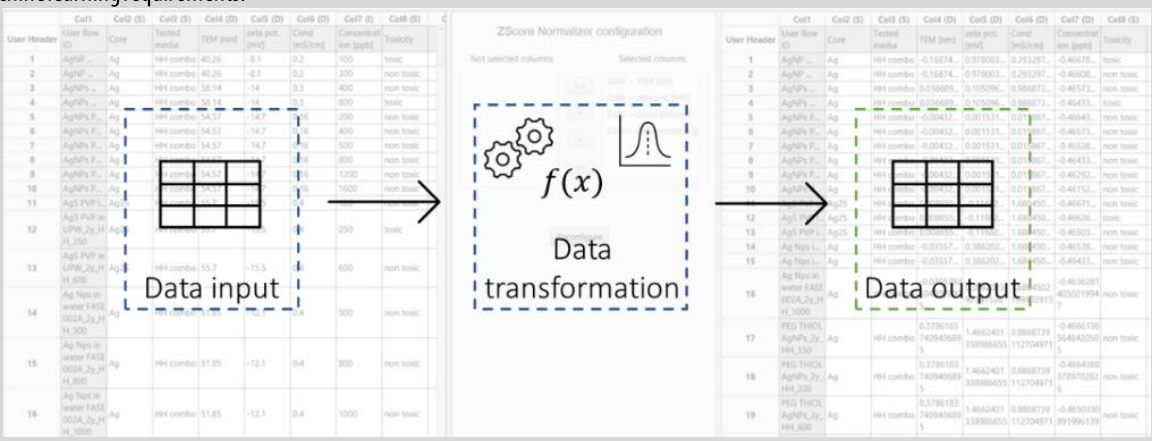


Fig. 1 Operational concept of Isalos platform. Isalos tabs act like nodes, where data are imported and exported in tabular format. In between they are processed and transformed using specific functions.

KEYWORDS: Machine Learning, Artificial Intelligence, Zero Code, Analytics

ACKNOWLEDGMENT

This work received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme via NanoSolveIT, NanoCommons, CompSafeno ands Sabydoma Projects

REFERENCES

[1] Papadiamantis AG, Afantitis A, Tsoumanis A, et al (2021) Computational enrichment of physicochemical data for the development of a ζ-potential read-across predictive model with Isalos Analytics Platform. NanoImpact 22:100308. https://doi.org/10.1016/j.impact.2021.100308

[2] Papadiamantis AG, Jänes J, Voyiatzis E, et al (2020) Predicting cytotoxicity of metal oxide nanoparticles using isalos analytics platform. Nanomaterials 10:1–19. https://doi.org/10.3390/nano10102017

Αναρτημένη

EXPLORING THE STRUCTURE-PROPERTY RELATIONSHIP OF EXPLOSIVES: THE CHEMINFORMATICS APPROACH

G. Melagraki
Division of Physical Sciences and Applications, Hellenic Military Academy, Vari, Greece
* georgiamelagraki@gmail.com

ABSTRACT

The widespread applications of energetic materials render the need for the accurate assessment of their properties, essential [1]. Their use or storage, demand the knowledge of a wide range of parameters that would help estimating i.e. their performance, impact, shock or friction sensitivity, stability, bioaccumulation etc. Cheminformatics can greatly contribute towards this direction as it offers methods and approaches for the *in silico* evaluation of such properties for a wide range of chemical structures, in minimum cost and time required [2]. Predictive modeling based on the structural characteristics of the compounds for a fast and accurate prediction of the energetic materials properties has been proposed in the literature [3]. This approach allows the virtual high-throughput screening of novel energetic materials not yet synthesized or tested. In this work several examples for the development of *in silico* models for the prediction of critical properties for explosives are first presented. Then specific cheminformatics workflows based on machine learning and artificial intelligence methodologies are developed and proposed to virtually screen novel or non-tested materials [4].

KEYWORDS: Cheminformatics, Molecular Descriptors, energetic materials, Machine Learning

REFERENCES

[1] Elton DC, et al. (2018) Scientific Reports, 8:9059
[2] Muratov EN, et al. (2020) Chem. Soc. Rev., 49: 3525
[3] Prana V, Fayet G, Routureau P, Adamo C. (2012) J Hazard Mater., 235: 169.
[4] Papadopoulou D, et al. (2021) Int. J. Mol. Sci., 22(19): 10220.

Αναρτημένη

The European Nanotechnology Community Informatics Platform: data and Machine Learning exploitation via the Enalos Chem/Nanoinformatics Cloud Platform

Antreas Tsoumanis[1], Dimitra-Danai Varsou[1], Georgia Melagraki[2], Anastasios G. Papadiamantis[1,3], Iseult Lynch[3], Antreas Afantitis[1]*

[1] NovaMechanics Ltd, Nicosia, Cyprus,
[2]Hellenic Army Academy, Athens, Greece
[3]School of Geography, Earth and Environmental Sciences, University of Birmingham, Birmingham, UK
* afantitis@novamechanics.com

ABSTRACT

NanoCommons H2020 infrastructure project delivers a sustainable and openly accessible chem/nanoinformatics framework (knowledgebase and integrated computational tools, supported by expert advice, data interpretation and training), for the risk assessment of nanomaterials, their products and their formulations. NanoCommons (www.nanocommons.eu) is designed to provide innovative solutions for data mining, harmonisation, utilisation and re-utilisation, including incorporation of a range of modelling and decision support tools that require organised high-quality datasets on which to run, provided via an Open Access, federated Knowledge Commons platform. The Enalos Cloud Platform, developed by NanoCommons partner NovaMechanics, offers users a suite of services covering data processing and analysis, including deep learning techniques for the extraction of valuable descriptors from nanomaterials and the identification of hazardous effects invisible to the naked eye in organisms (e.g., *Daphnia magna*) from microscopy images. NanoCommons offers a wide suite of predictive modelling tools, based on machine learning algorithms, for nanomaterials toxicity, biological activity and properties evaluation, based on open source and in house developed algorithms. These tools can be combined with partner and external tools for safe by design and risk assessment to support the design and development of novel, safer and fully functional nanomaterials.

The tools have been complemented with user-friendly interfaces and are available as web services through the Enalos Cloud Platform, integrated within the NanoCommons e-infrastructure project. In this way, the tools are available to the nano-community and its broadest set of stakeholders (enterprise, regulators, insurance and society broadly), either for independent use or with expert support as needed. Here, we present selected examples:

1. the extraction of nanomaterials image descriptors from TEM images to enrich experimental descriptors and how these can be used to estimate the ζ-potential of other nanomaterials.
2. Prediction of protein binding and cytotoxicity for functionalized MWCNTs (with small molecules)
3. The use of predictive modelling for the analysis of the expression of genes profiling data obtained from carbon nanomaterials exposed cells.
4. Integration of PBPK and exposure models for risk assessment of nanomaterials.
5. Development of the extension of the InChI to represent nanomaterials to support harmonization and integration of datasets.
6. Curated data ready for modelling through nanoPharos Database

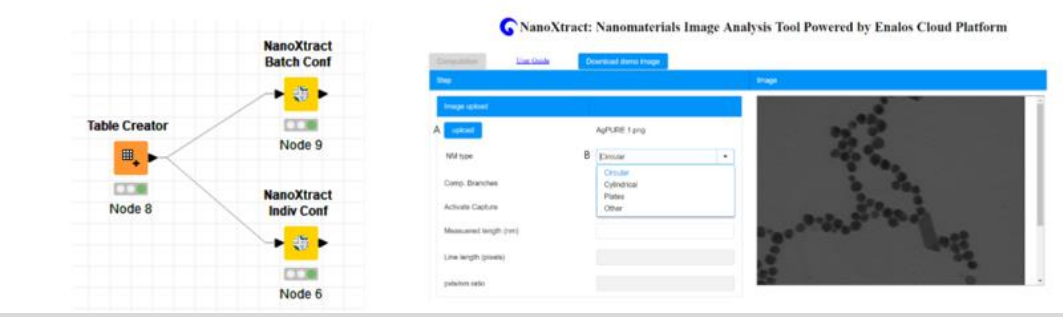


Fig1. NanoXtract Image Analysis Tool

Key words: data exploitation, transnational access, data enrichment, nanomaterials, Enalos platform

Acknowledgements
This work was funded by EU H2020 research infrastructure NanoCommons (grant agreement no. 731032)

Ευρετήριο Εργασιών ανά Συγγραφέα

Ευρετήριο Εργασιών ανά Συγγραφέα – Author Index

A

ADAMOU PANAYIOTA P-060

AFANTITIS A. P-552, P-553, P-554

AFANTITIS ANTREAS P-555, P-557

AGGELI AMALIA P-109, P-112, P-439

AGGELOPOULOS CHRISTOS P-118, P-144, P-163

ALEXANDRIDIS PASCHALIS P-503

ALTZOUMAILIS ALEXANDROS P-110

ANAGNOSTAKIS NIKOS P-199

ANAGNOSTOPOULOS GEORGE P-326, P-366

ANAYIOTOS ANDREAS S. P-229, P-232

ANDREOU FEVRONIA T. P-400

ANDROULAKIS SILAS P-462

ANDROULIDAKIS CHARALAMPOS P-438

ANESTI OURANIA P-434

ANGELIDOU POLYCHRONIA P-436

ANGELOPOULOU ATHINA P-160

ANTONIOU ELEFTHERIA P-497

ANTONIOU MARIA G. P-060, P-229, P-232

APERATHITIS ELIAS P-197

APOSTOLIOTIS PANAGIOTIS-GEORGIOS P-162

APOSTOLOPOULOS NIKOLAOS P-251

APTOGLOU MARIA P-422

ARGYRAKI ARIADNE P-020

ARGYROPOULOS CHRISTOS P-492, P-493

ARISTOTELIS SGOUROS P-115

ARMAOU ANTONIOS P-181

ARMATAS GERASIMOS P-472

ARNITTALI MARIA P-130, P-159

ARVANITI OLGA P-323

ASIMAKOPOULOU AKRIVI P-199

ASLAM ZAYD P-486

ASVAD REZA P-206

ATHANASOPOULOS NIKOS P-258

B

BACOVA PETRA P-147

BAERT MACKENZIE P-111

BAIKOUSI MARIA P-263

BAIRAMIS ANTONIOS P-100, P-101

BAIRAMIS ANTONIS P-104

BAIRAMIS FEIDIAS P-201

BALI NADIA P-142

BALOMENOU STELLA P-360

BASCONE DAVIDE P-270, P-271

BASKOUTAS IOANNIS P-265

BATHENA TANMAYI P-354

BAUTISTA PULIDO MARIA P-292

BAXEVANI GEORGIA P-074

BEBELIS SYMEON P-362

BELLOU ELLI P-385

BELTSIOS KONSTANTINOS P-245

BICHTAS DIMITRIOS P-360

BILIANI STYLIANI E. P-145

BINAS VASILEIOS P-197, P-198

BINAS VASSILIOS P-200, P-527

BLANC ETTIENE P-382

BLOUTSOU MARIA P-204

BOOTH MATTHEW P-173

BORDAS STÉPHANE P.A. P-395

BOTSARIS GEORGE P-229, P-232

BOTSAS CHARALAMPOS P-161

BOUDOUVIS ANDREAS G. P-395

BOUKOUVALAS CHRISTOS P-154

BOURAS CHRISTOS P-336
BOUSTRAS GEORGE P-492
BROSDA SUSSANE P-394
BROTHERS EDWARD P-183
BUERGLER BRANDON P-360
BUTT HANS-JÜRGEN P-257

C

CALAMANDREI G. P-403
CHAMAKOS NIKOLAOS T. P-127
CHANDRAKAR AMIT P-375
CHARALAMBOPOULOU GEORGIA P-305
CHARALAMPIDOU STAVROULA P-492
CHARALAMPOUS GEORGIA P-497
CHASOGLOU VIOLETTA P-434
CHATZICHRISTODOULOU D. P-553
CHATZIDOUKAS CHRISTOS P-448
CHATZIMPALOGLOU ANTHOULA P-392
CHAVANI MARIA P-058
CHEIMARIOS N. P-554
CHEVA ANGELIKI P-112
CHOLI-PAPADOPOULOU THEODORA P-112
CHOROZIAN KOAR P-136, P-225
CHOULIS STELIOS P-472
CHRISTODOULIS KONSTANTINOS P-142
CHRISTODOULOU MARIANNA P-045, P-051
CHRISTOGEROU ANGELIKI P-362
CHRISTOPOULOU CHRISTINA P-417
CHRONAKI KONSTANTINA P-162, P-245
CHRONOPOULOU EVANGELIA P-498
CHRYSSIKOS GEORGIOS D. P-400
CIRSTEA M. P-375
CONSTANTINIDE EMORFIA P-229, P-232
CONSTANTINIDES GEORGIOS P-229, P-232
CONSTANTINOU ACHILLEAS P-164
CONSTANTOUDIS VASSILIOS P-257
CORNAU GEMMA P-236
COTILLON CHRISTOPHE P-236
COURIS STELIOS P-336, P-348
CZETTL CHRISTOPH P-395

D

DAHMARDEH BEHROOZ REZA P-206
DALETOU MARIA P-118, P-222, P-258
DALLAS PANAGIOTIS P-148
DALPKE RAPHAEL P-306
DAMILOS SPYRIDON P-131
DASKALOS EMMANOUIL P-196
DASSIOS KONSTANTINOS P-273, P-306
DE CASTRO EMORY P-360
DE FELIP E. P-403
DELIGKIOZI IOANNA P-100, P-104
DERKOWSKI ARKADIUSZ P-400
DERMESONLOUOGLOU EFIMIA P-351
DI MAIO ERNESTO P-300
DICKINSON MICHAEL P-383
DIMAKOPOULOS YANNIS P-088, P-284, P-458
DIMAROGONA MARIA P-260, P-344
DIMITRAKIS DIMITRIOS P-305
DIMITROPOULOS MARINOS P-198, P-306, P-438
DIMOPOULOS GEORGE P-351
DIMOPOULOS VASILIS P-046
DINÇKOL Ö. P-403
DOKAS IOANNIS P-492
DRACOPOULOS VASSILEIOS P-193
DROSOU CHRISTINA P-154
DZHEDZHEIA VAZHA P-390

E

ECONOMOU IOANNIS P-183
ECONOMOU POLYCHRONIS P-142
EFSTATHIOU NEKTARIOS P-060
EFTHIMIADOU ELENI P-327
ELEFTHERIOU POLYVIOS P-472
ELEKIDIS APOSTOLOS P-033
ELLINAS KOSMAS P-257
ELMASIDES KONSTANTINOS P-436

F

FALARA PINELOPI P. P-419
FELIX ADRIAN P-486
FEROUSI CHRISTINA P-165
FLEMETAKIS EMMANOUIL P-502
FOTIDIS IOANNIS A. P-229, P-232
FRAGKOPOULOS IOANNIS P-270, P-271
FRAGKOU EFSEVIA P-497
FRONTISTIS ZACHARIAS P-177, P-312, P-323
FRYDAS I.S. P-405
FRYDAS ILIAS P-382, P-475
FUCHS LEA P-281
FUENTES B. P-403

G

GABRIEL C. P-406
GABRIEL CATHERINA P-398
GABRIEL CATHERINE P-380, P-382, P-383, P-388, P-390, P-392
GAGAOUDAKIS EMMANOUIL P-197, P-200
GALIOTIS COSTAS P-198, P-273, P-300, P-303, P-306, P-314, P-326, P-366, P-385, P-386, P-438, P-481
GATOU MARIA-ANNA P-020
GATOU MARIANNA P-444
GEORGAKI KONDYLI NEFELI P-136
GEORGIADIS MICHAEL P-033
GEORGIOU YIANNIS P-251
GERIS LIESBETH P-375
GIANNAKOPOULOS GEORGE P-183, P-470
GIANNAKOPOULOU TATIANA P-148
GIANNOKOSTAS KONSTANTINOS P-088, P-458
GIANNOULIA STEFANIA P-163
GIOURIEVA VASILIKI P-439
GIVALOU LIDA P-339
GKEKAS IOANNIS P-199
GKINI KONSTANTINA P-339
GKOLFI EIRINI P-147
GKOUNTELA CHRISTINA P-283, P-328
GKOUNTELA CHRISTINA I. P-328
GOGOLIDES EVANGELOS P-257
GONTIKAKI EVANGELIA P-497
GORGOLIS GEORGE P-314, P-326
GOTTI ALBERTO P-456
GOULAS KONSTANTINOS P-354
GOULIMARIS RIGAS P-154
GOURDOUPI NORA P-360
GOURNIS DIMITRIOS P-263
GRABOW LARS P-354
GRIGOROPOULOS ALEXIOS P-100
GRINIEZAKI MARIA P-198
GUO JUN P-180
GYPAKIS ANTONIOS P-471

H

HAFEEZ SANAA P-164
HARASEK MICHAEL P-108
HARDT WOLF-DIETRICH P-281

HARKOU ELEANA P-164

HARMANDARIS VAGELIS P-122, P-147, P-484

HARMANDARIS VANGELIS P-130, P-159, P-473

HATZIMANIKATIS VASSILY P-281

HATZISYMEON MARIA P-118

HERACLEOUS ELENI P-057

HOU YOUMIN P-257

I

IATROU HERMIS P-208

IOAKEIMIDIS APOSTOLOS P-472

IOANNIDES THEOPHILOS P-193, P-251

IOANNIDIS KONSTANTINOS P-375

IOANNIDIS NIKOLAOS P-148

IOANNIDIS STELIOS-CHRISTOS P-448

IOANNIDOU EVANGELIA P-058, P-059

IOANNIDOU SOFIA MARIA P-500, P-501

IOANNOU DIMOSTHENIS P-257

ISSARI KATERINA P-265

J

JENSEN A.C.Ø. P-554

K

KAGIA ELISAVET P-492

KAINOURGIAKIS MICHAEL P-183

KALAITZI EIRINI P-519

KALARI KRISANA P-142

KALLERGI MARIA P-329

KALLIKAZAROU NOMIKI P-229, P-232

KALLIKAZAROU NOMIKI I. P-232

KALLITSI EIRINI P-300

KALLIVOKAS SPYRIDON P-115

KALOGERAKIS NICOLAS P-431, P-497

KALYVAS CHRISTOS P-486

KAMMONA OLGA P-190

KANARI MAGDALINI P-112

KANELLOPOULOU DIMITRA P-121

KANTEMIRIS GEORGIOS P-336

KAPATOS GERASIMOS P-245

KAPOGIANNATOS ANTONIOS P-498

KAPPL MICHAEL P-257

KARABELAS ANASTASIOS J. P-108, P-109

KARADIMA KATERINA P-457

KARADIMITRIOU NIKOLAOS P-478, P-485

KARAGIANNAKIS GEORGE P-196, P-305

KARAKASI SOFIA P-312

KARAKASSIDES MICHAEL P-263

KARAKISTIOS S. P-405

KARAKITSIOS S. P-403, P-406

KARAKITSIOS SPYROS P-365, P-373, P-382, P-383, P-388, P-390, P-392, P-398, P-434, P-451, P-452, P-453, P-456, P-471

KARAKOLTZIDIS ACHILLEAS P-392, P-416, P-453

KARAMOSCHOS NIKOLAOS P-201

KARANASIOU KONSTANTINA P-468

KARANICOLA PANAYIOTA P-043

KARANTONIS ANTONIS P-225

KARATASOS KOSTAS P-123

KARAVASILIS MICHALIS V. P-145

KARAYANNIS PANAGIOTIS P-131

KARAYANNIS VAYOS P-312

KARETSOU NATASA P-043

KARGA MARIA-ELENI P-208

KARIPIDOU NIKI P-112

KARKALETSIS VANGELIS P-470
KARNAOURI ANTHI P-136, P-225
KAROZIS STELIOS P-183
KASIMATI ANNA P-519
KASKAOUTIS DIMITRIS P-206, P-207
KASTRINAKI GEORGIA P-196, P-199
KATHREIN MARTIN P-395
KATRANITSAS APOSTOLOS P-207
KATRILAKA CHRYSOULA P-112
KATSIMICHAS ALEXANDROS P-351
KATSIOTIS MARIOS P-265, P-305
KATSIOTIS MARIOS S. P-265
KAZADZIS STELIOS P-207
KELIRI ANDRIANI P-159
KELIRI ELENI P-060
KERMENIDOU MARIANTHI P-373, P-434, P-451, P-475
KIANI H. P-553
KIPARISSIDES ALEXANDROS P-173
KIPARISSIDES COSTAS P-190, P-204
KIRIAKIDIS GEORGE P-197, P-198, P-200
KLADOVASILAKIS NIKOLAOS P-199
KLEPETSANIS PAVLOS P-248
KOIDI VASILIKI P-057
KOKARAKI VENETIA P-365
KOKKINIDOU DESPOINA A. P-229, P-232
KOKKINOPOULOS IOANNIS P-131
KOKKINOS VASILEIOS P-336
KOKKOLI EFROSINI P-180
KOLLIAS LOUKAS P-181
KOMNITSAS KOSTAS P-210
KONSOLAKIS MICHALIS P-198
KONSTANDOPOULOS ATHANASIOS P-305
KONSTANTAKOU MARY P-339
KONSTANTINOS KOUVELIS P-177
KONSTANTINOU ELENI P-336
KONSTANTINOU IOANNIS P-201
KONTIS NIKOLAOS P-385, P-386
KOOKOS IOANNIS P-270, P-271, P-500, P-501
KOOKOS IOANNIS K. P-500, P-501
KORDALIS ATHANASIOS P-462
KORDATOS KONSTANTINOS P-419
KORONAKI ELENI D. P-395
KORRES DIMITRIOS P-161, P-162, P-275, P-328
KORRES DIMITRIOS M. P-161, P-275, P-328
KOSANOVIC TANJA P-399
KOSINAS CHRISTOS P-260, P-344
KOSMIDI DIMITRA P-103
KOSMOPOULOS PANAGIOTIS P-207
KOSTARAS CHRISTOS P-273, P-306
KOSTOPOULOU NIKOLETA P-327
KOTSIDI MARIA P-326, P-438
KOTSINAS ATHANASSIOS P-444
KOULAOUZIDOU ELISSAVET P-434
KOUMOULOS ELIAS P. P-131
KOURELIAS PANAGIOTIS P-336
KOUROUTZI MARIA P-373
KOUTINAS APOSTOLIS P-500, P-501, P-502
KOUTINAS MICHAEL P-051
KOUTINAS MICHALIS P-043, P-045
KOUTROUMANIS NICK P-366
KOUTROUMANIS NIKOLAOS P-273, P-386
KOUTROUMANIS NIKOS P-314
KOUTSOKERAS LOUKAS P-229, P-232
KOUTSOUKOS PETROS P-121, P-248
KOUZIOS CHRISTOS P-339

KRISTY STEPHEN P-354
KRITAS SPYRIDON P-475
KROKIDAS PANAGIOTIS P-183
KUANG HUIHUI P-180
KUMAR REDDY K SURESH P-325
KUMAR VIKAS P-383
KYPRIOTI EVDOKIA P-161
KYPRITIDOU ZACHARENIA P-020
KYRIAKOU LAMBROS P-492
KYRIAKOU MARIA P-045, P-051
KYRITSI SOFIA P-431
KYTOPOULOS VICTOR P-110

L

LABROU NIKOLAOS P-498
LADAKIS DIMITRIOS P-500, P-501
LAGADIC-GOSSMANN DOMINIQUE P-380
LAGOPATI NEFELI P-444
LALAS KOSMAS P-323
LANGOUET SOPHIE P-382
LAPPAS ANGELOS P-057
LE MENTEC HELENE P-380
LIAKOPOULOU-KYRIAKIDES MARIA P-439
LIU YU P-354
LONGINOS SOTIRIOS P-021
LUBONGO CESAR P-503
LUYTEN FRANK P-375
LYKAKI MARIA P-198
LYNCH I. P-554
LYNCH ISEULT P-557

M

MAGDALINOU ELENA P-502
MAKRI SOFIA PARASKEVI P-103
MAKRIGIORGOS GIORGOS P-284
MAKRIS ANTONIOS M. P-109
MAKRYNIOTIS KONSTANTINOS P-283
MANARIOTIS IOANNIS P-145
MANIKAS ANASTASIOS P-300, P-303, P-326, P-385, P-481
MANIKAS ANASTASIOS C P-303, P-481
MANIKAS ANASTASIOS C. P-303
MANOLOPOULOU EVGENIA P-336
MANOS GEORGE P-164
MANOUSAKIS DIMITRIOS P-444
MANTSIOU ELENI P-197
MARKODIMITRAKIS IOANNIS E. P-129
MARKODIMITRAKIS I. P-127
MAROULIS MARIOS P-390
MARTINAIOU IOANNA P-222
MASSI FABIO P-315
MATSALIS STEFANOS P-366
MAVRANTZAS VLASIS P-417, P-457
MAVRONASOU KATERINA P-100, P-101, P-103, P-104
MELAGRAKI G. P-552, P-553, P-554
MELAGRAKI GEORGIA P-555, P-556, P-557
MENELAOU MELITA P-030
MERMIGKIS PANAGIOTIS P-417, P-457
MEROPOULIS STAUROS P-163
MEYERBRÖKER NIKOLAUS P-306
MICHAEL CHRISTODOULOS P-229, P-232
MICHALIS VASILEIOS P-305
MICHALIS VASSILEIOS P-265
MICHELIS DIMITRIOS P-265
MIRASGEDIS SEVASTIANOS P-046
MISA ADAM P-167
MITRAKI ANNA P-122
MOHAMMADI PEYHANI HOMA P-281

MOISLEY K.P-375
MONCHO SALVADOR P-183
MOREIRA MARIA TERESA P-500
MORONI LORENZO P-375
MOULTOS OTHONAS P-369
MOVSESIAN FIONA P-270
MYTARA ANGELIKI P-245

N

NANOU ELENI P-336
NASIKAS DIMITRIS P-470
NASTOULI ALEXANDRA P-108
NATSI PANAGIOTA P-248
NAVARRO LAURA G. P-419
NEOFYTIDIS CHARALAMBOS P-258
NEOPHYTIDES STELIOS P-360
NEOPHYTIDES STYLIANOS P-058, P-059, P-258
NGUYEN BIDONG P-281
NGUYEN THU P-330
NIAKOLAS DIMITRIOS P-058, P-059, P-360
NIKA MARIA - CHRISTINA P-323
NIKIFOROU FOTEINI P-388
NIKODINOVIC-RUNIC JASMINA P-262, P-283
NIKOLAIVITS EFSTRATIOS P-262, P-283
NIKOLAKOPOULOS ATHANASSIOS P-305
NIKOLAOU S. P-553
NIKOLOPOULOS PANAGIOTIS P-362
NILSSON HALL GABRIELLA P-375
NOKAS DIMITRIS P-498

O

OCHSENKÜHN-PETROPOULOU MARIA P-469
OKAN BURCU P-314
OLLER-ALBEROLA ISABEL P-238
ORFANOUDAKIS SPYROS P-339

Ö

ÖTTINGER HANS CHRISTIAN P-389

P

PAGOURA CHRYSA P-199
PALOUKIS FOTIOS P-222, P-258
PANAGIOTOPOULOS CHRISTOS P-275
PANAGIOTOPOULOU CHRISA P-103
PANAGIOTOPOULOU ELENI P-498
PANDIS SPYROS P-259, P-457
PANDIS SPYROS N. P-259
PANOU MATRONA P-468
PANTATOSAKI EVANGELIA P-178, P-180, P-329
PAPADAKIS IOANNIS P-348
PAPADAS IOANNIS P-472
PAPADIAMANTIS ANASTASIOS P-555, P-557
PAPADIAMANTIS ANASTASIOS G. P-557
PAPADIMANTIS A. P-552
PAPADOPOULOS GEORGE K. P-178, P-180
PAPAFOTI MARIA P-493
PAPAGEORGIOU DIMITRIOS P-265
PAPAGEORGIOU KONSTANTINOS P-475
PAPAGEORGIOU SERGIOS P-327
PAPAGEORGIOU T. P-406
PAPAGEORGIOU THANASIS P-380, P-382, P-398
PAPAILIAS ILIAS P-148
PAPAIOANNOU EVANGELOS P-100, P-101, P-103, P-104
PAPAIOANNOU N. P-406
PAPAIOANNOU NAFSIKA P-380, P-382, P-383, P-388, P-390, P-398

PAPANTONIOU IOANNIS P-375
PAPAPANAGIOTOU GEORGIA P-448
PAPARGYRIOU DESPOINA P-265
PAPASPYRIDES CONSTANTINE D. P-245
PAPATHANASIOU ATHANASIOS G. P-127, P-128, P-129
PAPAVASILEIOU PARIS P-395
PAPAZISI KALLIOPI-MARIA P-360
PAPI RIGINI P-439
PAPPAS PANAGIOTIS NEKTARIOS P-386
PARASCHOUDI EIRINI P-201
PARASKEVA CHRISTAKIS P-121, P-248
PASPARAKIS GEORGE P-160, P-170
PASTORE ANGELA P-375
PASTORE CARBONE MARIA GIOVANNA P-300
PATERAKI CHRYSANTHI P-502
PATERAKIS GEORGE P-198, P-273, P-314, P-326, P-366
PATOULIAS DAVID P-259
PATSALOU MARIA P-043
PATSIALOU STEFANIA P-290
PATSIOS SOTIRIS I. P-108, P-109
PAVLATOU EVAGGELIA P-444
PAVLATOU EVANGELIA P-020
PAVLIK THOMAS P-360
PAVLOU CHRISTOS P-273, P-306, P-385, P-481
PECHLIVANI ELEFTHERIA MARIA P-199
PELONI STELLA P-385, P-386
PEMA DIONISIS P-462
PENTARI CHRISTINA P-344
PERIKLI MARIA P-390
PERISTERAS LOUKAS P-477
PEROUKIDIS STAVROS P-477
PETALA ATHANASIA P-177
PETRAKIS SPYROS P-199
PETRIDIS IOANNIS P-383
PETROU NESTOR P-112
PHOTEINOS DIONYSIOS P-088
PHOTIOU PANAGIOTA P-460
PHUNG TRUC P-354
PINO A. P-403
PITOU MARIA P-112
PLIATSIKA NEFELI P-336
PODECHARD NORMAND P-380
POLYGENIS DIMITRIOS P-336
POULIZOU MARIA P-460
POWER ALBERT JOHN P-473
POZZETTI GABRIELE P-395
PREMETIS GEORGE P-498
PROKOPIOU DANAI P-327
PSACHOULIA PARASKEVI P-448
PSAKI OLGA P-501
PSARRAS GEORGIOS P-446
PSEVDOS CHRISTOS P-284

R

RABAEY KORNEEL P-502
RAPTIS CONSTANTINOS P-519
RASSIAS GERASIMOS P-118
RASSIAS GERRY P-163
REBOLLEDO-LEIVA RICARDO P-500
RICCERI L. P-403
RICCI ELEONORA P-470
RISSANOU ANASTASSIA P-122, P-123, P-130, P-159
RIZOS ELEUTHERIOS P-112
RIZZO ANACLETO P-315
ROUPTSIOU AIKATERINI P-439
ROVIRA JOAQUIM P-383

S

SALIAKAS EFSTRATIOS P-131
SALIN DOMINIQUE P-420
SALMAS CONSTANTINOS P-263
SAMANIDES CHARIS P-114
SAMARA CHRISTINA P-448
SANCHEZ TARRE VICTOR P-173
SAPALIDIS ANDREAS P-257
SARAVANOU SOFIA-FALIA P-170
SARIGIANNIS D.A. P-403, P-405, P-406
SARIGIANNIS DENIS P-390, P-392
SARIGIANNIS DIMOSTHENIS P-365, P-373, P-382, P-383, P-388, P-398, P-434, P-451, P-452, P-453, P-456, P-471, P-475
SARIGIANNIS SARIGIANNIS P-380
SARIMVEIS H. P-554
SAVVIDES CONSTANTINOS P-492
SCHNIEDERS ALBERT P-306
SCHUHMACHER MARTA P-383
SCHULTZ D.R P-403, P-405, P-406
SCHULTZ D.R. P-403, P-405
SCHULTZ DAYNA P-382
SEBASTIAN VICTOR P-282
SERIDOU PETROULA P-431
SFOUGARIS ILIAS P-303, P-314
SHAH PREXA P-257
SIMATOS GIORGOS P-122
SIMÓN ANDREU PEDRO P-238
SIMONATI ANDREA P-166
SIRANIDI EIRINI P-400
SKALTSOUNIS PANAGIOTIS P-414
SKANDALIS SPYROS P-163
SKLIRI EUANGELIA P-527
SKLIRI EVAGELIA P-200
SKLIRI EVANGELIA P-197
SKLIROS DIMITRIOS P-502
SKRETAS GEORGIOS P-355
SOTO BEOBIDE AMAIA P-227
SOUGIAS ANTONIS P-145
SOURAIS ALEXANDROS G. P-127, P-128
SOURI ANNA P-527
SOUSANI MARINA P-270, P-271
SOUVALIOTI ATHINA P-059
STASINAKIS ATHANASIOS P-323
STATHIS ARISTEIDIS P-348
STATHOURAKI MARIA-MALVINA P-327
STAVRINOU ANASTASIA P-144
STAVROU MICHALIS P-348
STEEB HOLGER P-478
STEFA SOFIA P-197, P-198, P-200
STEFAS DIMITRIOS P-336
STENGOS GEORGE P-519
STEPHANOU PAVLOS S. P-051
STERGIOPOULOS CHRYSANTHOS P-469
STERGIOPOULOS THOMAS P-339
STERIOTIS THEODORE P-183, P-305
STOTT IAN P-417
STRATIDAKIS ANTONIOS P-373, P-453
STYLIANOU ELENI P-502
SVADLENAK SCOTT P-354
SYGELLOU LABRINI P-149
SYGOUNI VARVARA P-121
SYRANIDOU EVDOKIA P-431

T

TALON LAURENT P-420

TAOUKIS PETROS P-351
TASIS DIMITRIOS P-201
TATAKIS ANASTASIOS P-059
TATARAKI DESPOINA P-118
TAXEIDIS GEORGE P-283
TAXEIDIS GEORGIOS P-262
TAXIARCHOU MARIA P-103
THEODOROPOULOS NIKOLAOS P-360
THEODOROPOULOU MARIA P-142
THEODOROU DOROS P-115
THEODOROU KONSTANTINOS P-112
THEODOROU NIKOLAOS T. P-128
THEODOSIOU ELENI P-109
THEOFYLAKTOS LAZAROS P-339, P-483
THOMAIDIS NIKOLAOS P-323
TODOROVA NADIA P-148
TOPAKAS EVANGELOS P-136, P-165, P-225, P-260, P-262, P-283, P-344
TOUMPA DIMITRA P-160
TOURKOLIAS CHRISTOS P-046
TRAKAKIS GEORGE P-273, P-306, P-326, P-438, P-481
TRAPALIS CHRISTOS P-148
TRITOPOULOU EFTHIMIA P-519
TSAKALIDOU EFFIE P-336
TSAKIROGLOU CHRISTOS P-142, P-144, P-145
TSAKIROGLOU CHRISTOS D. P-145
TSAKONAS CHRISTOS P-303, P-385
TSALIKIS DIMITRIOS P-417
TSAMOPOULOS JOHN P-088
TSANAKTSIDIS CONSTANTINOS P-312
TSANAKTSIDOU EVGENIA P-190
TSANSIZI CLELIA P-178
TSAPATSIS MICHAEL P-180
TSICHLA OLYMPIA-MARIA P-265
TSILOMELEKIS GEORGE P-330
TSIMPANOGIANNIS IOANNIS P-367, P-369
TSIPAKIDES DIMITRIOS P-360
TSIRIDIS ELEUTHERIOS P-112
TSIRIGKA ASIMINA P-108, P-109
TSIROS P. P-554
TSITSIGIANNIS DIMITRIOS P-154
TSITSILIANIS CONSTANTINOS P-160, P-170, P-208
TSOPELAS FOTIOS P-469
TSOUMANIS A. P-554
TSOUMANIS ANDREAS P-555
TSOUMANIS ANTREAS P-557
TSOURTOU FLORA P-477
TZACHRISTAS ANDREAS P-121
TZANIS EMMANOUIL P-265
TZAVELLAS PANAGIOTIS P-112

V

VALAVANIDES MARIOS P-291, P-478
VALENTINI S. P-403
VALKO KLARA P-469
VALSAMI-JONES E. P-552
VAMVAKIA MARIA P-431
VAMVASAKIS IOANNIS P-472
VAN GERVEN TOM P-397
VARSOU D.-D. P-553
VARSOU DIMITRA-DANAI P-555, P-557
VARVITSIOTIS DIMITRIS P-145
VASILAKI MICHAELA P-271
VAYENA EVANGELIA P-281
VERGADOU NIKI P-468, P-470
VIZIKA-KAVVADIAS OLGA P-121

VLYSIDIS ANESTIS P-431
VOURDAS NIKOLAOS P-129, P-422
VOURVACHAKIS IOANNIS P-173
VOUYIOUKA STAMATINA P-161, P-162, P-245, P-275, P-283, P-328
VOUYIOUKA STAMATINA N. P-328
VOYIATZIS E. P-552
VROULIAS DIONYSIOS P-193
VYRIDES IOANNIS P-114, P-460

W

WANG DANYU P-180
WIERINGA PAUL P-375

X

XANTHOPOULOS GEORGIOS P-154
XYDOU RAPHAELA P-225

Y

YOUSSEF SOUHAIL P-121

Z

ZABELIS DIMITRIS P-088
ZARAFETA DIMITRA P-355
ZARAVELIS FOTIOS P-059, P-360
ZARVALIS DIMITRIOS P-196
ZASPALIS VASILEIOS T. P-199
ZELESKIDIS APOSTOLOS P-492
ZERVA ANASTASIA P-165, P-260, P-344
ZKERI EIRINI P-323
ZOGRAFAKI MARIA P-200
ZOIKIS KARATHANASIS ALEXANDROS P-100, P-103
ZOIKIS-KARATHANASIS ALEXANDROS P-101, P-104
ZOTIADIS CHRISTOS P-161
ZOURIDI LEILA P-197
ZOUROU ADAMANTIA P-419
ZYGOGIANNI ALEXANDRA P-196

Α

ΑΓΑΘΟΚΛΕΟΥΣ ΜΑΡΙΟΣ P-294
ΑΓΓΕΛΑΚΕΡΗΣ ΜΑΥΡΟΕΙΔΗΣ P-482
ΑΓΓΕΛΑΚΟΠΟΥΛΟΥ ΕΛΕΝΗ P-310
ΑΓΓΕΛΗ ΑΜΑΛΙΑ P-433, P-442
ΑΓΓΕΛΗΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ P-102
ΑΓΓΕΛΟΠΟΥΛΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ Ν. P-153
ΑΓΓΕΛΟΠΟΥΛΟΣ ΧΡΗΣΤΟΣ P-508
ΑΘΑΝΑΣΙΟΥ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΚΟΣ P-083
ΑΘΑΝΑΣΙΟΥ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ P-116
ΑΘΑΝΑΣΙΟΥ ΜΙΧΑΗΛ P-335
ΑΘΑΝΑΣΙΟΥ ΜΙΧΑΛΗΣ P-455
ΑΘΑΝΑΣΟΠΟΥΛΟΥ ΕΥΜΟΡΦΙΑ P-249, P-250
ΑΚΤΥΠΗΣ ΑΝΔΡΕΑΣ P-347
ΑΛ ΣΑΜΠ ΒΑΣΙΛΗΣ P-214
ΑΛΑΤΑΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ P-389
ΑΛΑΤΖΟΓΛΟΥ ΧΡΙΣΤΙΝΑ P-318
ΑΛΕΞΙΟΥ ΤΕΡΨΙΧΟΡΗ P-466
ΑΜΑΝΑΤΙΔΗΣ ΕΛΕΥΘΕΡΙΟΣ P-413, P-454
ΑΜΑΝΑΤΙΔΟΥ ΕΛΙΣΑΒΕΤ P-135
ΑΜΟΙΡΙΔΗΣ ΙΩΣΗΦ P-357
ΑΝΑΣΤΑΣΙΟΥ ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ P-420
ΑΝΔΡΕΟΥ ΒΑΡΒΑΡΑ P-042, P-047, P-214, P-215, P-218, P-235
ΑΝΔΡΟΥΛΑΚΗΣ ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ P-024
ΑΝΤΖΑΡΑΣ ΆΝΤΗ P-280, P-307
ΑΝΤΙΜΗΣΙΑΡΗ ΣΟΦΙΑ P-187, P-188
ΑΝΤΩΝΙΑΔΟΥ ΜΑΡΙΑ P-080
ΑΝΤΩΝΙΟΥ ΜΑΡΙΑ P-228
ΑΝΤΩΝΙΟΥ ΧΡΥΣΑΝΘΗ-ΜΑΡΙΑ P-482

ΑΝΤΩΝΟΠΟΥΛΟΥ ΓΕΩΡΓΙΑ Ρ-099, Ρ-141

ΑΠΟΣΤΟΛΑΚΗ ΠΗΝΕΛΟΠΗ Ρ-124

ΑΠΟΣΤΟΛΙΔΗΣ ΕΥΤΥΧΙΟΣ Ρ-379

ΑΠΟΣΤΟΛΟΠΟΥΛΟΣ ΑΛΕΞΗΣ Ρ-345

ΑΡΑΒΑΝΗ ΒΑΣΙΛΙΚΗ Ρ-032

ΑΡΑΜΠΑΤΖΗΣ ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ Σ. Ρ-482

ΑΡΒΑΝΙΤΙΔΗΣ ΑΧΙΛΛΕΑΣ Ρ-034

ΑΡΓΥΡΟΠΟΥΛΟΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ Ρ-236

ΑΡΚΟΥΜΑΝΗΣ ΑΠΟΣΤΟΛΟΣ Ρ-209

ΑΡΤΕΜΑΚΗΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ Ρ-071, Ρ-073, Ρ-171

ΑΣΗΜΑΚΟΠΟΥΛΟΥ ΑΚΡΙΒΗ Ρ-065, Ρ-111

ΑΣΗΜΟΠΟΥΛΟΥ ΑΝΔΡΕΑΝΑ Ν. Ρ-482

ΑΣΠΙΩΤΗΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ Ρ-412

ΑΥΓΟΥΡΟΠΟΥΛΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ Ρ-407

ΑΥΓΟΥΡΟΠΟΥΛΟΣ ΓΙΩΡΓΟΣ Ρ-443, Ρ-455

Β

ΒΑΒΟΥΡΑΚΗ ΑΙΚΑΤΕΡΙΝΗ Ρ-516, Ρ-517

ΒΑΓΕΝΑΣ ΔΗΜΗΤΡΗΣ Β. Ρ-102

ΒΑΓΕΝΑΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ Ρ-119

ΒΑΓΕΝΑΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ Ρ-221, Ρ-490, Ρ-491

ΒΑΔΑΡΛΗΣ ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ Ρ-332

ΒΑΚΑΛΗΣ ΣΤΕΡΓΙΟΣ Ρ-316

ΒΑΛΔΡΑΜΙΔΗΣ ΒΑΣΙΛΗΣ Ρ-236

ΒΑΜΒΑΚΑΚΗ ΜΑΡΙΑ Ρ-425

ΒΑΡΒΟΥΤΗΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ Ρ-083, Ρ-116, Ρ-169

ΒΑΡΒΟΥΤΗΣ ΓΙΩΡΓΟΣ Ρ-089

ΒΑΡΕΛΤΖΗΣ ΠΑΤΡΟΚΛΟΣ Ρ-023, Ρ-035, Ρ-036, Ρ-038, Ρ-039, Ρ-054, Ρ-069, Ρ-311

ΒΑΣΙΛΑΚΑΚΗ ΕΛΕΥΘΕΡΙΑ Ρ-134

ΒΑΣΙΛΑΚΟΠΟΥΛΟΥ ΧΡΙΣΤΙΝΑ Ρ-166, Ρ-347

ΒΑΣΙΛΕΙΟΥ ΧΡΙΣΤΙΝΑ Ρ-311

ΒΑΣΙΛΟΓΙΑΝΝΗ ΕΙΡΗΝΗ ΣΟΦΙΑ Ρ-356

ΒΑΣΙΛΟΠΟΥΛΟΥ ΕΛΕΝΗ Ρ-333

ΒΑΣΙΟΣ ΑΝΔΡΕΑΣ-ΓΕΩΡΓΙΟΣ Ρ-424

ΒΑΦΕΑΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ Ρ-018

ΒΕΡΒΕΡΙΔΗΣ ΦΙΛΙΠΠΟΣ Ρ-516, Ρ-517

ΒΙΣΒΙΝΗ ΓΛΥΚΕΡΙΑ Ρ-227

ΒΛΑΧΟΓΙΑΝΝΗΣ ΜΑΡΙΟΣ Ρ-117, Ρ-394

ΒΛΥΣΙΔΗΣ ΑΝΕΣΤΗΣ Ρ-391, Ρ-393

ΒΛΥΣΙΔΗΣ ΑΠΟΣΤΟΛΟΣ Ρ-391, Ρ-393

ΒΟΓΙΑΝΝΟΥ ΠΕΤΡΙΝΑ Ρ-250

ΒΟΓΙΑΤΖΗΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ Ρ-227

ΒΟΥΓΙΟΥΚΑ Σ. Ρ-384

ΒΟΥΡΡΟΣ ΑΝΑΣΤΑΣΙΟΣ Ρ-285

ΒΟΥΤΕΤΑΚΗ ΑΛΕΞΙΑ Ρ-096

ΒΟΥΤΕΤΑΚΗΣ ΣΠΥΡΙΔΩΝ Ρ-150

ΒΟΥΤΣΑΣ ΕΠΑΜΕΙΝΩΝΔΑΣ Ρ-242, Ρ-243, Ρ-255, Ρ-309, Ρ-321, Ρ-337

ΒΡΑΚΑΤΣΕΛΗ ΒΑΣΙΛΙΚΗ ΕΛΕΥΘΕΡΙΑ Ρ-454

ΒΡΑΤΟΛΗΣ ΣΤΕΡΓΙΟΣ Ρ-347

ΒΥΡΙΔΗΣ ΙΩΑΝΝΗΣ Ρ-077

Γ

ΓΑΒΑΛΑΣ ΙΑΚΩΒΟΣ Ρ-399

ΓΑΛΑΤΣΟΠΟΥΛΟΣ ΧΑΡΑΛΑΜΠΟΣ Ρ-302

ΓΑΡΓΑΛΑ ΖΩΗ Ρ-141

ΓΑΡΤΑΓΑΝΗΣ ΠΑΝΟΣ Ρ-239, Ρ-244, Ρ-246

ΓΑΡΤΑΓΑΝΗΣ ΣΩΤΗΡΙΟΣ Ρ-239, Ρ-244, Ρ-246

ΓΑΤΙΔΟΥ ΓΕΩΡΓΙΑ Ρ-316

ΓΕΜΕΝΕΤΖΗ ΑΙΚΑΤΕΡΙΝΗ Ρ-441

ΓΕΝΕΘΛΙΟΥ ΧΡΙΣΤΙΑΝΑ Ρ-254

ΓΕΝΤΕΚΑΚΗΣ ΙΩΑΝΝΗΣ Ρ-024, Ρ-071, Ρ-073, Ρ-095, Ρ-171, Ρ-191, Ρ-278

ΓΕΡΑΝΙΟΣ ΛΕΩΝΙΔΑΣ P-467

ΓΕΡΓΙΔΗΣ ΛΕΩΝΙΔΑΣ P-324, P-418

ΓΕΡΟΓΙΑΝΝΗ ΑΝΑΣΤΑΣΙΑ P-379

ΓΕΩΡΓΑΚΑΚΗΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ P-236

ΓΕΩΡΓΑΚΟΠΟΥΛΟΥ ΘΕΟΔΩΡΑ P-171

ΓΕΩΡΓΙΑΔΗΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ P-022

ΓΕΩΡΓΙΑΔΗΣ ΜΙΧΑΗΛ P-022, P-034, P-052

ΓΕΩΡΓΙΑΔΗΣ ΜΙΧΑΗΛ Χ. P-022

ΓΕΩΡΓΙΟΠΟΥΛΟΥ ΙΟΥΛΙΑ P-243

ΓΕΩΡΓΙΟΥ ΓΕΩΡΓΙΟΣ P-288

ΓΕΩΡΓΙΟΥ ΠΑΡΑΣΚΕΥΑΣ P-113

ΓΙΑΓΚΟΥ ΜΕΝΕΛΑΟΣ P-293

ΓΙΑΝΝΑΚΟΠΟΥΛΟΥ ΆΡΤΕΜΙΣ P-333

ΓΙΑΝΝΑΚΟΠΟΥΛΟΥ TATIANA P-105

ΓΙΑΝΝΑΚΟΥΡΟΥ ΜΑΡΙΑ P-179

ΓΙΑΝΝΟΓΛΟΥ ΜΑΡΙΑΝΝΑ P-042, P-213, P-214, P-215, P-218, P-233, P-235

ΓΙΑΝΝΟΠΟΥΛΟΣ ΣΠΥΡΟΣ P-287, P-335

ΓΙΑΝΝΟΥ ΒΙΡΓΙΝΙΑ P-338, P-352

ΓΙΑΝΤΣΙΟΣ ΣΤΕΡΓΙΟΣ P-296, P-332

ΓΙΑΣΑΦΑΚΗ ΔΗΜΗΤΡΑ P-370, P-371

ΓΙΟΥΛΟΥΝΤΑ ΚΛΕΙΩ P-357

ΓΙΩΤΑΚΟΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ P-184

ΓΙΩΤΗ ΣΕΒΑΣΤΗ P-450

ΓΙΩΤΗΣ ΑΝΔΡΕΑΣ P-420

ΓΚΑΝΤΖΟΥ ΈΛΕΝΑ P-424

ΓΚΑΡΑΓΚΟΥΝΗΣ ΙΩΑΝΝΗΣ P-285

ΓΚΑΡΑΣ ΣΤΥΛΙΑΝΟΣ P-445

ΓΚΑΡΤΖΙΟΥ ΦΩΤΕΙΝΗ P-188

ΓΚΑΡΤΖΟΥ ΕΛΕΝΗ P-399

ΓΚΕΛΕΖΗΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ P-135

ΓΚΙΑΤΑ ΟΥΡΑΝΙΑ P-073

ΓΚΙΒΑΛΟΥ ΑΝΑΣΤΑΣΙΑ ΜΑΡΙΑ P-356

ΓΚΙΚΑΣ ΗΛΙΑΣ P-496

ΓΚΙΝΗ ΜΑΡΙΑ P-347

ΓΚΟΓΚΟΥ ΘΕΤΙΣ ΓΚΟΓΚΟΥ P-093

ΓΚΟΥΜΑΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ P-517

ΓΚΟΥΡΡΑΣ ΑΡΣΕΝΙΟΣ P-418

ΓΚΥΖΗ ΚΥΡΙΑΚΗ P-425

ΓΟΓΓΟΛΙΔΗΣ ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ P-233, P-235

ΓΟΥΓΟΥΛΗ ΜΑΡΙΑ P-236

ΓΟΥΔΑΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ - ΑΑΝΣΤΑΣΙΟΣ P-241

ΓΟΥΛΑ ΜΑΡΙΑ P-071, P-073, P-095, P-171, P-261, P-277, P-278, P-282

ΓΟΥΡΝΗΣ ΔΗΜΗΤΡΗΣ P-318

ΓΟΥΡΝΗΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ P-095

ΓΡΑΜΜΑΤΑΣ ΑΣΗΜΑΚΗΣ P-255

ΓΡΕΚΟΥ ΤΡΙΑΝΤΑΦΥΛΛΙΑ P-175

ΓΡΗΓΟΡΙΟΥ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ P-221

ΓΡΗΓΟΡΟΠΟΥΛΟΥ ΕΛΕΝΗ P-037

ΓΩΓΟΥ ΕΛΕΝΗ P-268

Δ

ΔΑΓΚΛΗ ΓΕΩΡΓΙΑ P-035

ΔΑΝΙΑΣ ΙΩΑΝΝΗΣ P-068

ΔΑΣΙΟΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ P-447, P-505

ΔΑΣΚΑΛΑΚΗ ΑΛΕΞΑΝΔΡΑ P-102

ΔΑΣΚΑΛΑΚΗ ΙΩΑΝΝΑ P-496

ΔΑΣΚΑΛΟΠΟΥΛΟΥ ΕΥΑΓΓΕΛΙΑ P-408

ΔΕΔΕΣ ΓΡΗΓΟΡΙΟΣ P-234

ΔΕΛΗΒΑΝΗ ΕΛΕΝΗ P-140

ΔΕΛΗΓΙΑΝΝΑΚΗΣ ΙΩΑΝΝΗΣ P-404, P-441

ΔΕΛΗΓΙΑΝΝΗΣ ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΣ P-518

ΔΕΛΗΚΩΝΣΤΑΝΤΗΣ ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ P-461

ΔΕΛΗΣΑΒΒΑ ΜΑΛΑΜΑΤΕΝΙΑ P-517

ΔΕΣΚΑΛΙ ΕΝΤΡΙΤ P-099

ΔΕΤΣΗ Α. P-384

ΔΕΤΣΗ ΑΝΑΣΤΑΣΙΑ P-044, P-356

ΔΗΜΑ ΧΡΙΣΤΙΝΑ P-521

ΔΗΜΑΚΟΠΟΥΛΟΣ ΙΩΑΝΝΗΣ P-230, P-279, P-488

ΔΗΜΑΣ ΠΕΤΡΟΣ P-068, P-139, P-432

ΔΗΜΗΤΡΙΑΔΗ ΜΑΡΙΑ P-345

ΔΗΜΗΤΡΙΟΥ ΧΡΗΣΤΟΣ P-404

ΔΗΜΟΠΟΥΛΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ P-276

ΔΗΜΟΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ P-048, P-266, P-292

ΔΙΑΚΑΚΗΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ P-442

ΔΙΑΚΟΛΑΜΠΡΙΑΝΟΥ ΜΑΡΙΕΤΤΑ P-378

ΔΙΑΜΑΝΤΟΠΟΥΛΟΣ ΑΔΑΜΑΝΤΙΟΣ P-220

ΔΙΑΜΑΝΤΟΠΟΥΛΟΣ ΧΡΗΣΤΟΣ P-445

ΔΟΓΑΝΗΣ ΦΙΛΙΠΠΟΣ P-133

ΔΟΥΓΑΛΗ ΆΝΝΑ P-445

ΔΟΥΡΟΥ ΜΑΡΙΑ P-508

ΔΡΑΚΟΠΟΥΛΟΣ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ P-335

ΔΡΙΒΑΣ ΧΑΡΑΛΑΜΠΟΣ P-223

ΔΡΟΣΟΥ ΚΑΤΕΡΙΝΑ P-071, P-073, P-171

ΔΡΟΣΟΥ ΧΡΙΣΤΙΝΑ P-151, P-152

Ε

ΕΛΕΚΙΔΗΣ ΑΠΟΣΤΟΛΟΣ P-022

ΕΛΕΝΗ ΠΑΝΑΓΙΩΤΑ ΜΑΡΙΑ P-078, P-079

ΕΛΕΥΘΕΡΙΑΔΗΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ P-347

ΕΛΜΑΣΙΔΗΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ P-357

ΕΥΔΟΥ ΑΝΤΙΓΟΝΗ P-098, P-174, P-219

Ζ

ΖΑΓΚΛΗΣ ΔΗΜΗΤΡΗΣ P-156, P-295

ΖΑΓΚΛΗΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ P-437

ΖΑΜΠΕΤΑ ΧΑΡΙΚΛΕΙΑ P-119

ΖΑΝΔΕ ΕΥΑΝΘΙΑ P-239

ΖΑΝΝΙΚΟΣ ΦΑΝΟΥΡΙΟΣ P-449, P-518

ΖΑΝΝΙΚΟΥ ΥΠΑΤΙΑ P-449

ΖΑΡΑΒΕΛΗΣ ΦΩΤΙΟΣ P-097

ΖΑΡΙΚΟΣ ΙΩΑΝΝΗΣ P-420

ΖΑΡΚΑΔΑΣ ΙΩΑΝΝΗΣ P-509

ΖΑΡΚΑΛΙΟΥ ΑΧΙΛΛΕΑΣ P-340, P-342

ΖΑΣΠΑΛΗΣ Β. P-071

ΖΑΣΠΑΛΗΣ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ P-098, P-111, P-171, P-174, P-195, P-209, P-219, P-287, P-425, P-476

ΖΑΣΠΑΛΗΣ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ Τ. P-209

ΖΑΦΕΙΡΗΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ P-040, P-399

ΖΑΧΑΡΟΠΟΥΛΟΥ ΒΙΛΛΥ P-195

ΖΕΖΑ ΕΛΠΙΔΑ P-359

ΖΕΝΤΕΛΗΣ ΑΝΔΡΕΑΣ P-464

ΖΕΡΒΑ ΑΝΑΣΤΑΣΙΑ P-322

ΖΕΡΒΑ Κ. P-384

ΖΕΡΒΑ ΚΑΤΕΡΙΝΑ P-397

ΖΕΡΒΑΣ ΕΥΘΥΜΙΟΣ P-514, P-515

ΖΗΝΔΡΟΥ ΑΡΕΤΗ P-441

ΖΙΩΜΑΣ ΓΙΩΡΓΟΣ P-244

ΖΟΥΒΑΝΗ ΑΙΜΙΛΙΑ P-320

ΖΟΥΜΠΟΥΛΗΣ ΑΝΑΣΤΑΣΙΟΣ P-140, P-346

ΖΟΥΡΙΔΗ ΛΕΙΛΑ P-285

ΖΟΥΡΟΥ ΑΔΑΜΑΝΤΙΑ P-343

ΖΥΓΟΥΡΗ ΠΑΝΑΓΙΩΤΑ P-095

ΖΩΙΔΟΥ ΕΥΑΓΓΕΛΙΑ P-247

Η

ΗΛΙΟΠΟΥΛΟΥ ΕΛΕΝΗ P-098, P-219, P-381

ΗΡΑΚΛΕΟΥΣ ΕΛΕΝΗ P-094, P-192, P-307

Θ

ΘΑΝΑΣΟΥΛΙΑ ΙΩΑΝΝΑ P-151
ΘΑΝΑΣΟΥΛΙΑΣ ΣΩΤΗΡΙΟΣ P-152
ΘΑΝΟΥ ΙΩΑΝΝΑ P-215, P-218
ΘΕΟΔΟΣΗ ΠΑΛΙΜΕΡΗ ΔΗΜΗΤΡΑ P-391, P-393
ΘΕΟΔΩΡΙΔΟΥ ΣΤΑΜΑΤΙΑ P-433
ΘΕΟΔΩΡΟΠΟΥΛΟΥ ΜΑΡΙΑ P-298
ΘΕΟΔΩΡΟΥ ΓΕΩΡΓΙΟΣ P-247
ΘΕΟΔΩΡΟΥ ΔΩΡΟΣ P-031, P-044
ΘΕΟΦΑΝΙΔΗΣ ΣΤΑΥΡΟΣ - ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΣ P-061
ΘΩΜΟΠΟΥΛΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ Α. P-153
ΘΩΜΟΥ ΞΑΝΘΗ P-191

Ι

Ι. ΚΛΑΠΑ ΜΑΡΙΑ P-494
ΙΑΤΡΙΔΗ ΖΑΧΑΡΟΥΛΑ P-298
ΙΨΑΚΗΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ P-083, P-089, P-116
ΙΩΑΝΝΙΔΗ ΜΑΡΙΑ-ΚΩΝ/ΝΑ P-496
ΙΩΑΝΝΙΔΗΣ ΘΕΟΦΙΛΟΣ P-186, P-335, P-455
ΙΩΑΝΝΙΔΟΥ ΓΕΩΡΓΙΑ P-062
ΙΩΑΝΝΟΥ ΑΜΑΛΙΑ P-029
ΙΩΑΝΝΟΥ ΆΝΝΑ P-048

Κ

ΚΑΒΟΥΡΗ ΣΤΑΥΡΟΥΛΑ P-508
ΚΑΒΟΥΣΑΝΑΚΗΣ ΜΙΧΑΗΛ P-050
ΚΑΖΕΠΙΔΗΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ P-286
ΚΑΖΙΑΝΝΗΣ ΣΠΥΡΙΔΩΝ P-427
ΚΑΚΑΛΗ ΓΛΥΚΕΡΙΑ P-269
ΚΑΚΤΣΗΣ ΧΡΗΣΤΟΣ P-261
ΚΑΛΑΪΤΖΙΔΟΥ ΚΥΡΙΑΚΗ P-140
ΚΑΛΑΜΠΟΥΝΙΑΣ ΑΓΓΕΛΟΣ P-427
ΚΑΛΑΜΠΟΥΝΙΑΣ ΆΓΓΕΛΟΣ P-428, P-429
ΚΑΛΑΝΤΖΗ ΣΤΥΛΙΑΝΗ P-292, P-338, P-356
ΚΑΛΑΝΤΖΗΣ ΙΩΑΝΝΗΣ P-244, P-246
ΚΑΛΙΑΜΠΑΚΟΥ ΧΡΙΣΤΙΝΑ P-040
ΚΑΛΚΑΒΟΥΡΑΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ P-347
ΚΑΛΚΑΣΙΝΑ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΑ P-230
ΚΑΛΛΑΤΖΗ ΣΤΕΛΛΑ P-266
ΚΑΛΟΓΕΡΑΚΗΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ P-415, P-430
ΚΑΛΟΓΙΑΝΝΗΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ P-274, P-523
ΚΑΛΟΥΤΣΑ ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ P-080
ΚΑΛΤΣΟΝΟΥΔΗΣ ΧΡΗΣΤΟΣ P-166, P-347
ΚΑΛΥΒΙΤΗΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ P-347
ΚΑΜΙΤΣΟΥ ΜΑΡΙΑ P-505
ΚΑΜΠΑΝΟΣ ΘΕΜΙΣΤΟΚΛΗΣ P-428, P-429
ΚΑΜΠΑΝΤΑΗΣ ΔΗΜΗΤΡΗΣ P-102
ΚΑΝΑΚΗΣ ΜΕΝΕΛΑΟΣ P-239
ΚΑΠΑΓΙΑΝΝΙΔΗΣ ΑΝΑΣΤΑΣΙΟΣ P-135
ΚΑΠΠΗΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ P-407, P-443
ΚΑΠΡΑΡΑ ΕΥΘΥΜΙΑ P-408
ΚΑΡΑΓΙΑΝΝΑΚΗΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ P-065, P-195, P-353
ΚΑΡΑΓΙΑΝΝΑΚΗΣ ΓΙΩΡΓΟΣ P-175
ΚΑΡΑΔΗΜΑ ΚΑΤΕΡΙΝΑ Σ. P-124, P-289, P-376
ΚΑΡΑΚΑΣΣΙΔΗΣ ΜΙΧΑΗΛ P-095
ΚΑΡΑΚΟΥΛΙΑ ΣΤΑΜΑΤΙΑ P-192, P-274, P-381
ΚΑΡΑΚΩΣΤΑ ΒΑΣΙΛΕΙΑ P-076
ΚΑΡΑΚΩΣΤΑ ΚΛΕΟΠΑΤΡΑ P-075
ΚΑΡΑΚΩΣΤΑΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ P-194
ΚΑΡΑΜΠΕΛΑΣ ΑΝΑΣΤΑΣΙΟΣ P-125, P-238, P-372, P-402, P-426, P-476
ΚΑΡΑΝΑΣΙΟΥ ΑΝΘΟΥΛΑ P-372
ΚΑΡΑΝΙΚΟΛΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ P-325
ΚΑΡΑΝΤΩΝΗΣ ΑΝΤΩΝΗΣ P-226, P-228, P-231, P-378
ΚΑΡΑΠΕΤΣΑΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ P-039, P-049, P-332

ΚΑΡΑΤΖΑ ΆΝΝΑ Ρ-399
ΚΑΡΑΤΣΙΩΛΗ ΠΑΝΑΓΙΩΤΑ Ρ-054
ΚΑΡΔΑΜΑΚΗ ΑΡΓΥΡΗ Ρ-133
ΚΑΡΔΑΡΑΣ ΓΙΩΡΓΟΣ Ρ-089, Ρ-090, Ρ-091
ΚΑΡΕΛΑ ΜΑΡΙΑΝΝΑ Ρ-247
ΚΑΡΚΑΝΟΡΑΧΑΚΗ ΚΑΤΕΡΙΝΑ Ρ-415
ΚΑΡΜΕΛΛΟΣ ΜΑΡΙΟΣ Ρ-432
ΚΑΡΝΑΟΥΡΗ ΑΝΘΗ Ρ-234, Ρ-274, Ρ-523
ΚΑΡΟΓΛΟΥ ΜΑΡΙΑ Ρ-308
ΚΑΡΤΣΩΝΑΚΗΣ ΙΩΑΝΝΗΣ Ρ-231
ΚΑΡΩΝΗΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ Ρ-421, Ρ-518, Ρ-521
ΚΑΣΤΑΝΑΚΗΣ ΣΠΥΡΙΔΩΝ Ρ-135
ΚΑΣΤΡΙΝΑΚΗ ΓΕΩΡΓΙΑ Ρ-111, Ρ-195, Ρ-209, Ρ-287, Ρ-425
ΚΑΤΑΠΟΔΗΣ ΠΕΤΡΟΣ Ρ-321, Ρ-424
ΚΑΤΡΗΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ Ρ-430
ΚΑΤΡΙΒΕΣΗΣ ΦΩΤΙΟΣ Ρ-297, Ρ-299
ΚΑΤΡΙΛΑΚΑ ΧΡΥΣΟΥΛΑ Ρ-202
ΚΑΤΣΑΟΥΝΗΣ ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΣ Ρ-490, Ρ-491
ΚΑΤΣΑΟΥΝΟΥ ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ Ρ-515
ΚΑΤΣΑΡΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ Ρ-213, Ρ-214, Ρ-215, Ρ-218, Ρ-233, Ρ-235, Ρ-236
ΚΑΤΣΑΡΟΣ ΓΙΩΡΓΟΣ Ρ-042, Ρ-047
ΚΑΤΣΙΜΙΧΑΣ ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΣ Ρ-276
ΚΑΤΣΙΩΤΗΣ ΜΑΡΙΟΣ Ρ-345
ΚΑΤΣΟΓΙΑΝΝΗ ΜΑΡΙΕΤΤΑ Ρ-482
ΚΑΤΣΟΥΛΗ ΜΑΡΙΑ Ρ-268
ΚΑΤΣΟΥΛΩΤΟΥ ΔΗΜΗΤΡΑ Ρ-455
ΚΑΦΕΤΖΗΣ ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΣ Ρ-409, Ρ-411
ΚΑΨΑΛΗΣ ΧΑΡΑΛΑΜΠΟΣ Ρ-333
ΚΑΨΗΣ ΝΙΚΟΛΑΣ Ρ-394
ΚΕΚΕΣ ΤΡΥΦΩΝ Ρ-352
ΚΕΚΟΣ ΔΗΜΗΤΡΗΣ Ρ-266, Ρ-292
ΚΕΝΝΟΥ ΣΤΕΛΛΑ Ρ-223
ΚΕΝΤΡΗ ΘΕΟΧΑΡΙΣ Ρ-155, Ρ-167, Ρ-325
ΚΕΡΧΟΥΛΑΣ ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ Ρ-231
ΚΕΤΙΚΗΣ ΙΩΑΝΝΗΣ Ρ-106
ΚΕΤΙΚΗΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ Ρ-105, Ρ-106
ΚΙΚΚΙΝΙΔΗΣ ΕΥΣΤΑΘΙΟΣ Ρ-035, Ρ-052, Ρ-175, Ρ-346
ΚΙΝΔΕΡΛΗΣ ΔΗΜΗΤΡΗΣ Ρ-491
ΚΙΟΥΠΗΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ Ρ-269, Ρ-412
ΚΙΟΥΤΣΙΟΥΚΗΣ ΙΩΑΝΝΗΣ Ρ-168
ΚΙΣΚΗΡΑ ΚΥΡΙΑΚΗ Ρ-368
ΚΛΑΠΑ ΜΑΡΙΑ Ρ-494, Ρ-495, Ρ-496
ΚΛΕΑΝΘΟΥΣ ΔΗΜΗΤΡΙΑΝΟΣ Ρ-035
ΚΛΕΙΣΙΟΥΝΗΣ ΆΡΗΣ Ρ-242
ΚΛΕΠΕΤΣΑΝΗΣ ΠΑΥΛΟΣ Ρ-467
ΚΛΩΝΟΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ Ρ-105
ΚΟΓΙΑΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ Ρ-174
ΚΟΙΔΗ ΒΑΣΙΛΙΚΗ Ρ-094
ΚΟΙΛΙΑ ΕΥΑΓΓΕΛΙΑ Ρ-071
ΚΟΚΚΑ ΑΛΙΚΗ Ρ-041
ΚΟΚΚΟΡΗΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ Ρ-233, Ρ-235, Ρ-413
ΚΟΛΙΣΗΣ ΦΡΑΓΚΙΣΚΟΣ Ν. Ρ-333
ΚΟΛΙΤΣΗ ΛΥΔΙΑ Ρ-296
ΚΟΛΤΣΑΚΙΔΗΣ ΣΑΒΒΑΣ Ρ-094
ΚΟΝΣΟΛΑΚΗΣ ΜΙΧΑΗΛ Ρ-116
ΚΟΝΣΟΛΑΚΗΣ ΜΙΧΑΛΗΣ Ρ-083, Ρ-089
ΚΟΝΤΑΡΙΔΗΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ Ρ-185, Ρ-189, Ρ-191
ΚΟΝΤΟΓΙΑΝΝΗΣ ΧΡΙΣΤΟΣ Ρ-293, Ρ-294
ΚΟΝΤΟΠΑΝΟΥ ΜΑΡΙΑ Ρ-179
ΚΟΝΤΟΠΟΥΛΟΣ ΙΑΣΩΝ Ρ-399
ΚΟΡΔΑΤΟΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ Ρ-343
ΚΟΡΔΟΥΛΗ ΕΛΕΑΝΑ Ρ-167

ΚΟΡΙΑΛΟΥ ΝΑΥΣΙΚΑ Ρ-322
ΚΟΡΝΑΡΟΣ ΜΙΧΑΗΛ Ρ-156
ΚΟΡΝΑΡΟΣ ΜΙΧΑΛΗΣ Ρ-032, Ρ-520
ΚΟΡΡΕΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ Ρ-106
ΚΟΣΜΑΔΑΚΗΣ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ Ρ-432
ΚΟΣΜΑΔΑΚΗΣ ΙΩΑΝΝΗΣ Ρ-357
ΚΟΤΖΑΜΑΝΗΣ ΙΩΑΝΝΗΣ Ρ-102
ΚΟΤΖΑΠΑΣΙΗΣ ΜΙΧΑΛΗΣ Ρ-295
ΚΟΤΖΙΑ ΕΛΕΥΘΕΡΙΑ Ρ-430
ΚΟΤΡΩΤΣΙΟΥ ΟΛΥΜΠΙΑ Ρ-253
ΚΟΤΣΑΛΟΣ ΚΩΣΤΑΝΤΙΝΟΣ Ρ-117
ΚΟΥΒΕΛΗΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ Ρ-176
ΚΟΥΓΚΟΛΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ Ρ-442
ΚΟΥΔΕΡΗΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ Ρ-427
ΚΟΥΖΟΥΔΗΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ Ρ-505
ΚΟΥΚΑ ΆΡΝΤΙ Ρ-113
ΚΟΥΚΟΣ ΙΩΑΝΝΗΣ Ρ-099, Ρ-134
ΚΟΥΝΗ ΕΛΕΝΗ Ρ-279
ΚΟΥΡΑΣ ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ Ρ-347
ΚΟΥΡΑΣΗ ΘΕΟΔΩΡΑ Ρ-244
ΚΟΥΡΗΣ ΧΑΡΑΛΑΜΠΟΣ Ρ-307
ΚΟΥΣΕΡΗ ΓΕΩΡΓΙΑ Ρ-209
ΚΟΥΤΙΝΑΣ ΑΠΟΣΤΟΛΟΣ Ρ-249, Ρ-250
ΚΟΥΤΣΕΛΑΣ ΙΩΑΝΝΗΣ Ρ-048
ΚΟΥΤΣΕΛΛΗΣ ΛΕΩΝΙΔΑΣ Ρ-316
ΚΟΥΤΣΙΑΝΤΖΗ ΧΡΥΣΟΒΑΛΑΝΤΟΥ Ρ-346
ΚΟΥΤΣΟΝΙΚΟΛΑΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ Ρ-065, Ρ-111, Ρ-175, Ρ-353
ΚΟΥΤΣΟΥΚΟΣ ΠΕΤΡΟΣ Ρ-119, Ρ-239, Ρ-241, Ρ-244, Ρ-246, Ρ-320
ΚΡΑΙΑ ΤΖΟΥΛΙΑΝΑ Ρ-090, Ρ-091
ΚΡΕΜΑΣΜΕΝΟΣ ΣΠΥΡΟΣ Ρ-442
ΚΡΟΚΙΔΑ ΜΑΓΔΑΛΗΝΗ Ρ-019, Ρ-078, Ρ-079, Ρ-151, Ρ-152
ΚΥΠΑΡΙΣΣΙΔΗΣ ΚΩΣΤΑΣ Ρ-212, Ρ-253
ΚΥΠΡΑΙΟΥ ΧΑΡΙΚΛΕΙΑ Ρ-188
ΚΥΡΙΑΚΟΥ ΓΕΩΡΓΙΟΣ Ρ-256, Ρ-264, Ρ-490
ΚΥΡΙΑΚΟΥ ΕΛΕΥΘΕΡΙΑ Ρ-476
ΚΥΡΙΑΚΟΥ ΣΩΤΗΡΙΑ Ρ-442
ΚΥΡΙΤΣΗΣ ΑΠΟΣΤΟΛΟΣ Ρ-105
ΚΥΡΟΓΛΟΥ ΣΜΑΡΩ Ρ-038, Ρ-039
ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΔΗΣ ΜΑΝΟΣ Ρ-515
ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΑ ΤΖΙΑ Ρ-364
ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΙΔΗΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ Ρ-053
ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΙΔΗΣ ΜΑΝΟΣ Ρ-514
ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΙΔΗΣ ΜΙΛΤΙΑΔΗΣ Ρ-035
ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΙΔΗΣ ΦΙΛΙΠΠΟΣ Ρ-219
ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΙΔΟΥ ΑΡΓΥΡΩ Ρ-363
ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΥ ΔΕΣΠΟΙΝΑ Ρ-077
ΚΩΝΣΤΑΝΤΟΠΟΥΛΟΥ ΑΡΙΑΔΝΗ Ρ-153
ΚΩΣΤΟΓΛΟΥ ΜΑΡΓΑΡΙΤΗΣ Ρ-034, Ρ-125
ΚΩΣΤΟΠΟΥΛΟΥ ΕΛΕΝΗ 'ΑΝΝΑ Ρ-454

Λ

ΛΑΒΟΥΤΑ ΔΕΣΠΟΙΝΑ Ρ-449
ΛΑΔΑΚΗΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ Ρ-249, Ρ-250
ΛΑΖΑΡΙΔΗΣ ΜΙΧΑΛΗΣ Ρ-347
ΛΑΖΟΠΟΥΛΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ Ρ-066, Ρ-120
ΛΑΪΝΑ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΑ ΘΕΟΔΩΡΑ Ρ-078, Ρ-079
ΛΑΜΑΡΗ ΦΩΤΕΙΝΗ Ρ-464, Ρ-520
ΛΑΜΠΡΙΔΗ ΧΡΥΣΩ Ρ-288
ΛΑΜΠΡΟΠΟΥΛΟΣ ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ Ρ-083, Ρ-089, Ρ-116
ΛΑΜΠΡΟΠΟΥΛΟΣ ΙΩΑΝΝΗΣ Ρ-050
ΛΑΜΠΡΟΠΟΥΛΟΥ ΔΗΜΗΤΡΑ Ρ-018
ΛΑΠΠΑΣ ΆΓΓΕΛΟΣ Ρ-094, Ρ-192, Ρ-240, Ρ-274, Ρ-381, Ρ-523
ΛΑΣΚΑΡΗ ΡΑΦΑΗΛΙΑ Ρ-038
ΛΑΤΣΙΟΣ ΒΑΣΙΛΗΣ Ρ-278

ΛΑΤΣΙΟΥ ΑΓΓΕΛΙΚΗ P-277, P-278

ΛΕΜΟΝΗ ΖΑΦΕΙΡΙΑ P-356

ΛΕΜΟΝΙΑ ΧΡΙΣΤΙΝΑ P-320

ΛΕΜΟΝΙΔΟΥ ΑΓΓΕΛΙΚΗ P-061, P-062, P-280, P-307, P-331

ΛΕΟΝΤΙΑΔΗΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ P-216, P-217

ΛΕΟΥΝΑΚΗΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ P-037

ΛΗΜΝΑΙΟΣ ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ P-322

ΛΙΑΚΟΠΟΥΛΟΥ - ΚΥΡΙΑΚΙΔΟΥ ΜΑΡΙΑ P-433

ΛΙΑΚΟΠΟΥΛΟΥ ΑΓΓΕΛΙΚΗ P-520

ΛΙΟΝΑΚΗ ΕΙΡΗΝΗ P-496

ΛΟΥΚΑΣ ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΣ ΤΙΜΟΘΕΟΣ P-031

ΛΟΥΛΗ ΒΑΣΙΛΙΚΗ P-242, P-243, P-309, P-337

ΛΟΥΡΕΝΤΖΑΤΟΣ ΙΩΑΝΝΗΣ P-368

ΛΥΚΟΥΡΑΣ ΜΙΧΑΗΛ P-293, P-294

ΛΥΜΠΕΡΑΤΟΣ ΓΕΡΑΣΙΜΟΣ P-141, P-340, P-341, P-342, P-368

ΛΥΜΠΕΡΗ ΑΝΔΡΙΑΝΝΑ P-490

ΛΥΜΠΕΡΟΠΟΥΛΟΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ P-126

ΛΥΜΠΕΡΟΠΟΥΛΟΣ ΣΤΑΘΗΣ P-437

ΛΥΜΠΕΡΟΠΟΥΛΟΥ ΘΕΟΠΙΣΤΗ P-356, P-368

Μ

ΜΑΓΟΥΛΑΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ P-309, P-337

ΜΑΓΟΥΛΑΣ ΚΩΣΤΗΣ P-243

ΜΑΗ Σ. P-092

ΜΑΘΙΟΥΔΑΚΗΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ P-227, P-450

ΜΑΘΙΟΥΛΑΚΗΣ ΕΜΜΑΝΟΥΗΛ P-267

ΜΑΚΡΙΔΗΣ ΑΝΤΩΝΗΣ P-482

ΜΑΛΑΧΤΑΡΗ ΆΝΝΑ P-049

ΜΑΛΛΗΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ P-191

ΜΑΛΛΟΥΧΟΣ ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ P-465

ΜΑΜΜΑ ΔΙΟΜΗ P-266, P-292, P-338, P-356

ΜΑΝΘΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ P-156

ΜΑΝΤΑΛΑ ΙΩΑΝΝΑ P-379

ΜΑΝΤΕΛΑ ΕΥΡΙΔΙΚΗ P-083

ΜΑΝΤΕΛΑ ΕΥΡΥΔΙΚΗ P-116

ΜΑΡΑΓΚΟΥΔΑΚΗ ΛΗΔΑ P-393

ΜΑΡΗ ΑΛΕΞΑΝΔΡΑ P-019

ΜΑΡΚΟΥ ΓΕΩΡΓΙΟΣ P-215, P-218

ΜΑΡΝΕΛΛΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ P-083, P-116, P-285

ΜΑΡΝΕΛΛΟΣ ΓΙΩΡΓΟΣ P-089, P-091

ΜΑΡΟΥΣΗΣ ΑΝΤΩΝΗΣ P-488

ΜΑΡΤΙΝΟ ΕΥΤΥΧΙΑ P-490, P-491

ΜΑΣΤΡΟΘΕΟΔΩΡΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ P-474

ΜΑΤΑΡΑΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ P-454

ΜΑΤΙΣΙΟΥΔΗΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ P-442

ΜΑΤΡΑΛΗ ΑΓΓΕΛΙΚΗ P-166, P-347

ΜΑΤΣΙΑ ΣΕΒΑΣΤΗ P-055, P-066, P-067, P-075, P-076, P-081, P-093, P-120

ΜΑΤΣΟΥΚΑ Χ. P-071

ΜΑΤΣΟΥΚΑ ΧΑΡΙΤΙΝΗ P-098, P-171, P-219

ΜΑΤΣΟΥΚΗ ΝΙΚΗ P-514, P-515

ΜΑΥΡΑΝΤΖΑΣ ΒΛΑΣΗΣ P-124, P-289, P-376, P-389

ΜΑΥΡΑΝΤΖΑΣ ΒΛΑΣΗΣ Γ. P-124, P-289, P-376

ΜΑΥΡΟΓΙΑΝΝΗ ΕΙΡΗΝΗ P-309

ΜΕΓΑΓΙΑΝΝΗ ΠΑΝΑΓΙΩΤΑ P-345

ΜΕΓΑΡΙΩΤΗΣ ΓΡΗΓΟΡΙΟΣ P-031, P-044

ΜΕΝΕΛΑΟΥ ΆΝΝΑ ΜΑΡΙΑ P-054

ΜΕΡΜΗΓΚΑ ΓΛΥΚΕΡΙΑ P-517

ΜΕΡΤΙΡΗΣ ΗΛΙΑΣ P-266

ΜΕΣΣΑΡΙΤΑΚΗΣ ΣΤΑΥΡΟΣ P-216, P-217

ΜΕΤΑΦΑ ΜΑΡΙΑ P-042

ΜΗΤΡΑΚΑΣ ΜΑΝΑΣΣΗΣ P-140, P-346, P-408

ΜΗΤΡΟΥΣΗ ΕΥΦΡΟΣΥΝΗ P-359
ΜΗΤΤΑΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ P-442
ΜΙΚΑΕΛΙΑΝ ΓΕΩΡΓΙΟΣ P-031, P-044
ΜΙΤΖΗΘΡΑ ΧΡΙΣΤΙΝΑ P-370, P-371
ΜΙΧΑΗΛΩΦ ΧΡΥΣΟΥΛΑ P-240
ΜΙΧΑΛΗΣ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ P-345
ΜΙΧΑΛΟΠΟΥΛΟΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ P-347
ΜΙΧΟΓΛΟΥ-ΣΕΡΓΙΟΥ ΑΡΙΣΤΕΙΔΗΣ P-333
ΜΙΧΟΥ ΜΥΡΣΙΝΗ P-333
ΜΟΑΤΣΟΥ ΓΚΟΛΦΩ P-247
ΜΟΣΧΟΝΑ ΑΛΕΞΑΝΔΡΑ P-125
ΜΟΣΧΟΠΟΥΛΟΣ ΠΑΝΤΕΛΗΣ P-279
ΜΟΣΧΟΠΟΥΛΟΥ ΑΙΚΑΤΕΡΙΝΗ P-247
ΜΟΥΖΑ ΑΙΚΑΤΕΡΙΝΗ P-143, P-202
ΜΟΥΖΟΥΡΑ ΠΑΝΑΓΙΩΤΑ P-187
ΜΟΥΛΑΡΑΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ P-404
ΜΟΥΝΤΖΑΚΗ ΣΟΥΛΤΑΝΑ P-520
ΜΟΥΤΣΑΚΗ ΜΕΛΙΝΑ ΜΑΡΓΑΡΙΤΑ P-037
ΜΟΥΤΣΙΟΥ ΑΡΕΤΗ P-331
ΜΠΑΚΑΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ P-437
ΜΠΑΚΟΛΑ ΒΕΡΟΝΙΚΗ P-253
ΜΠΑΚΟΛΑΣ ΑΣΤΕΡΙΟΣ P-308, P-310
ΜΠΑΚΡΑΤΣΑ ΑΛΕΞΑΝΔΡΑ P-195
ΜΠΑΚΡΑΤΣΑΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ P-424
ΜΠΑΛΑΚΕΡΑΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ P-358
ΜΠΑΛΑΤΣΑΣ ΙΩΑΝΝΗΣ P-299
ΜΠΑΛΤΣΟΠΟΥΛΟΣ ΟΔΥΣΣΕΑΣ P-426
ΜΠΑΛΩΜΕΝΟΥ ΣΤΕΛΛΑ P-359, P-361, P-363
ΜΠΑΜΠΑΟΥ ΜΙΧΑΗΛ P-150
ΜΠΑΜΠΑΟΥ ΜΙΧΑΛΗΣ P-090
ΜΠΑΜΠΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ P-141, P-176, P-189, P-191, P-205, P-264, P-350
ΜΠΑΜΠΟΥΛΗ ΑΡΙΑΝΑ P-397
ΜΠΑΝΑΚΟΣ ΧΡΗΣΤΟΣ P-220
ΜΠΑΡΑΜΠΟΥΤΗ ΈΛΛΗ ΜΑΡΙΑ P-092
ΜΠΑΡΔΗ ΝΙΚΗ P-374
ΜΠΑΡΜΠΟΥΔΗ ΔΗΜΗΤΡΑ P-311
ΜΠΑΤΣΗΣ ΙΩΑΝΝΗΣ P-402
ΜΠΕΛΕΣΗ ΒΑΣΙΛΙΚΗ P-370, P-371, P-435
ΜΠΕΛΕΣΙΩΤΗΣ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ P-267
ΜΠΕΜΠΕΛΗΣ ΙΩΑΝΝΗΣ - ΕΙΡΗΝΑΙΟΣ P-189
ΜΠΕΜΠΕΛΗΣ ΣΥΜΕΩΝ P-141, P-264, P-350
ΜΠΕΡΤΑΚΗ ΚΛΕΙΩ P-119
ΜΠΕΤΣΚΑ ΑΝΔΡΕΑ P-282
ΜΠΙΖΥΜΗΣ ΆΓΓΕΛΟΣ-ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ P-338
ΜΠΙΘΑΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ P-137
ΜΠΙΜΠΙΡΗ ΝΑΟΥΜΑ P-363
ΜΠΙΝΑΣ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ P-285
ΜΠΟΓΟΣΙΑΝ ΣΟΓΟΜΩΝ P-155, P-167, P-325
ΜΠΟΖΟΥΔΗΣ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ P-025
ΜΠΟΚΑΣ ΔΗΜΗΤΡΗΣ P-102
ΜΠΟΚΙΑΣ ΓΙΩΡΓΟΣ P-298
ΜΠΟΛΗ ΕΛΕΝΙΤΣΑ P-309
ΜΠΟΛΛΑΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ P-096
ΜΠΟΝΑΤΣΟΣ ΜΑΡΙΟΣ P-391
ΜΠΟΤΖΟΛΑΚΗ ΓΕΩΡΓΙΑ P-095
ΜΠΟΥΓΙΑΤΙΩΤΗ ΑΙΚΑΤΕΡΙΝΗ P-347
ΜΠΟΥΚΟΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ P-081
ΜΠΟΥΚΟΥΒΑΛΑΣ ΧΡΗΣΤΟΣ P-079, P-151, P-152, P-337
ΜΠΟΥΡΧΑ ΠΑΝΑΓΙΩΤΑ P-340
ΜΠΟΥΣΟΥΛΑΣ Ι. P-092
ΜΠΟΥΤΙΚΟΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ P-401
ΜΠΟΥΤΣΙΚΑ ΛΑΜΠΡΙΝΗ P-252, P-353
ΜΠΡΑΤΣΟΣ ΙΩΑΝΝΗΣ P-252
ΜΥΣΤΙΚΟΣ ΚΥΡΙΑΚΟΣ P-216, P-217

ΜΩΥΣΙΑΔΟΥ ΓΕΩΡΓΙΑ P-359

Ν

ΝΑΛΜΠΑΝΤΙΑΝ ΛΩΡΗ P-071, P-098, P-209

ΝΑΛΠΑΝΤΙΑΝ ΛΩΡΗ P-171

ΝΑΤΣΗ ΠΑΝΑΓΙΩΤΑ P-239, P-241, P-244, P-246

ΝΕΝΕΣ ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ P-347

ΝΕΟΦΥΤΙΔΗΣ ΣΤΥΛΙΑΝΟΣ P-097, P-184

ΝΙΑΚΟΛΑΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ P-097

ΝΙΚΟΛΑΚΟΠΟΥΛΟΣ ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ P-133

ΝΙΚΟΛΑΟΥ ΒΑΣΙΛΗΣ P-071

ΝΙΚΟΛΑΟΥ ΜΑΡΙΑ ΜΑΓΔΑΛΗΝΗ P-019

ΝΙΚΟΛΑΡΑΚΗ ΕΡΣΗ P-071

ΝΙΚΟΛΑΡΑΚΗ Έρση P-026, P-095, P-171

ΝΙΚΟΛΕΝΤΖΟΣ ΑΠΟΣΤΟΛΟΣ P-107

ΝΙΩΡΑΣ ΔΗΜΗΤΡΗΣ P-132

ΝΤΑΛΑΚΑ ΕΛΕΝΗ P-247

ΝΤΕΝΤΕ ΧΡΙΣΤΙΝΑ P-298

ΝΤΖΙΟΥΝΗ ΑΦΡΟΔΙΤΗ P-343, P-399

ΝΤΟΛΙΑ ΑΝΑΣΤΑΣΙΑ P-459

ΝΤΟΝΤΟΣ ΑΝΔΡΕΑΣ P-521

ΝΤΟΝΤΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ Σ. P-518, P-521

ΝΥΔΡΙΩΤΗ ΙΩΑΝΝΑ P-037

Ξ

ΞΑΝΘΟΥ ΖΑΧΑΡΟΥΛΑ ΜΑΡΙΑ P-047

ΞΑΝΘΟΥ ΖΑΧΑΡΟΥΛΑ-ΜΑΡΙΑ P-042

ΞΑΝΘΟΥ ΜΑΡΙΑ - ΖΑΧΑΡΟΥΛΑ P-213

ΞΑΝΘΟΥ ΜΑΡΙΑ-ΖΑΧΑΡΟΥΛΑ P-235

ΞΥΔΑΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ P-216, P-217

Ο

ΟΙΚΟΝΟΜΟΠΟΥΛΟΥ ΒΑΣΙΛΙΚΗ P-019

ΟΙΚΟΝΟΜΟΥ ΒΑΣΙΛΗΣ P-509

ΟΙΚΟΝΟΜΟΥ ΧΡΙΣΤΙΝΑ Ν. P-102

Ό

ΌΞΕΝΚΙΟΥΝ ΚΛΑΟΥΣ-ΜΙΧΑΗΛ P-368

ΌΞΕΝΚΙΟΥΝ-ΠΕΤΡΟΠΟΥΛΟΥ ΜΑΡΙΑ P-368

ΌΡΚΟΥΛΑ ΜΑΛΒΙΝΑ P-293, P-294

Ο

ΟΡΣΟΠΟΥΛΟΥ ΣΟΦΙΑ P-069

Π

ΠΑΓΩΝΑ ΕΥΑΓΓΕΛΙΑ P-140

ΠΑΛΑΜΑΣ ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ P-280

ΠΑΝΑΓΙΩΤΟΠΟΥΛΟΣ Χ. P-384

ΠΑΝΑΓΙΩΤΟΠΟΥΛΟΥ ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ P-024, P-041

ΠΑΝΑΓΙΩΤΟΥ ΝΙΚΟΛΑΟΣ P-079

ΠΑΝΑΓΟΠΟΥΛΟΣ ΙΩΑΝΝΗΣ P-084, P-085, P-086

ΠΑΝΑΓΟΥ ΕΥΣΤΑΘΙΟΣ P-465

ΠΑΝΑΓΟΥΛΑΚΟΥ ΣΤΑΜΑΤΙΝΑ P-465

ΠΑΝΑΡΑΣ ΓΙΩΡΓΟΣ P-107

ΠΑΝΔΗΣ ΣΠΥΡΙΔΩΝ P-166

ΠΑΝΔΗΣ ΣΠΥΡΟΣ P-168, P-289, P-347

ΠΑΝΔΗΣ ΣΠΥΡΟΣ Ν. P-289

ΠΑΝΙΤΣΑ Όλγα ΑΝΔΡΙΑΝΑ P-269

ΠΑΝΟΠΟΥΛΟΣ ΚΥΡΙΑΚΟΣ P-082, P-089, P-090, P-091, P-150, P-409, P-411

ΠΑΝΤΖΙΡΗ ΜΑΡΙΛΕΝΑ P-494

ΠΑΝΤΟΛΕΟΝΤΟΣ ΓΡΗΓΟΡΗΣ P-065

ΠΑΝΤΟΛΕΟΝΤΟΣ ΓΡΗΓΟΡΙΟΣ P-353

ΠΑΝΩΡΙΟΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ P-364

ΠΑΠΑΒΑΣΙΛΕΙΟΥ ΓΙΑΝΝΑ P-441, P-443, P-455

ΠΑΠΑΒΑΣΙΛΕΙΟΥ ΙΩΑΝΝΑ P-407

ΠΑΠΑΓΕΩΡΓΙΟΥ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ Π. P-482

ΠΑΠΑΓΕΩΡΓΙΟΥ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ P-345

ΠΑΠΑΓΕΩΡΓΙΟΥ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ P-437, P-440, P-441

ΠΑΠΑΔΑΚΗΣ ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ P-032, P-297, P-299

ΠΑΠΑΔΗΜΗΤΡΙΟΥ ΜΑΡΙΑ P-027

ΠΑΠΑΔΗΜΗΤΡΙΟΥ ΝΙΚΟΛΑΟΣ P-267

ΠΑΠΑΔΗΜΗΤΡΟΠΟΥΛΟΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ P-203

ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΣ ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ P-096, P-286

ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΣ ΓΙΑΝΝΗΣ P-107

ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ P-334

ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΥ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΑ P-340, P-341, P-342, P-368

ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΥ ΦΛΩΡΑ P-098

ΠΑΠΑΖΗΣΗ ΚΑΛΛΙΟΠΗ ΜΑΡΙΑ P-361, P-363

ΠΑΠΑΖΟΓΛΟΥ ΛΥΣΙΜΑΧΟΣ P-442

ΠΑΠΑΪΩΑΝΝΟΥ ΙΩΑΝΝΗΣ P-461

ΠΑΠΑΪΩΑΝΝΟΥ ΣΑΒΒΙΝΑ P-174, P-209

ΠΑΠΑΪΩΑΝΝΟΥ ΣΑΒΒΙΝΑ ΜΑΡΙΑ P-174

ΠΑΠΑΛΑΣ ΘΕΟΔΩΡΟΣ P-280, P-307

ΠΑΠΑΜΙΧΑΗΛ ΙΩΑΝΝΑ P-090, P-091

ΠΑΠΑΝΙΚΟΛΑΟΥ ΗΛΙΑΣ P-267

ΠΑΠΑΝΙΚΟΛΑΟΥ ΜΙΧΑΗΛ P-429

ΠΑΠΑΝΙΚΟΛΑΟΥ ΜΙΧΑΛΗΣ P-428

ΠΑΠΑΝΙΚΟΛΑΣ ΣΩΤΗΡΗΣ P-102

ΠΑΠΑΠΕΤΡΟΥ ΜΑΡΙΑ P-381

ΠΑΠΑΡΓΥΡΙΟΥ ΔΕΣΠΟΙΝΑ P-345

ΠΑΠΙΣΤΑ ΕΛΕΝΗ P-116

ΠΑΠΠΑ ΓΕΩΡΓΙΑ P-243, P-255, P-309, P-337

ΠΑΡΑΣΚΕΥΑ ΧΡΗΣΤΑΚΗ P-117

ΠΑΡΑΣΚΕΥΑ ΧΡΙΣΤΑΚΗΣ P-295, P-297, P-299, P-320, P-437, P-440, P-464

ΠΑΡΜΑΞΗ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΑ P-054

ΠΑΡΧΑΡΙΔΗΣ ΣΥΜΕΩΝ P-096

ΠΑΣΙΔΗ ΕΥΑΓΓΕΛΙΑ P-023, P-035

ΠΑΣΙΔΗ ΕΥΗ P-311

ΠΑΣΣΑΡΑΣ ΔΗΜΗΤΡΗΣ P-233

ΠΑΣΣΑΡΑΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ P-235, P-413

ΠΑΤΑΚΟΥΡΑ ΜΑΡΙΑ P-278

ΠΑΤΗΛΑ ΜΙΧΑΕΛΛΑ P-318

ΠΑΤΟΥΛΙΑΣ ΔΑΥΙΔ P-168

ΠΑΤΡΙΝΟΥ ΒΑΣΙΛΙΚΗ P-102

ΠΑΤΣΙΔΗΣ ΑΝΑΣΤΑΣΙΟΣ Χ. P-450

ΠΑΥΛΑΚΟΥ ΕΥΣΤΑΘΙΑ P-320

ΠΑΥΛΑΤΟΥ ΕΥΑΓΓΕΛΙΑ P-203

ΠΑΥΛΙΔΗΣ ΔΑΜΙΑΝΟΣ P-166

ΠΑΥΛΟΠΟΥΛΟΣ ΧΑΡΑΛΑΜΠΟΣ P-341, P-368

ΠΑΥΛΟΥ ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΣ P-212

ΠΑΧΑΤΟΥΡΙΔΟΥ ΕΛΕΝΗ P-098, P-219

ΠΑΧΙΔΗΣ ΙΩΑΝΝΗΣ P-065, P-111

ΠΕΝΛΟΓΛΟΥ ΓΙΑΝΝΗΣ P-212

ΠΕΤΑΛΑ ΑΘΑΝΑΣΙΑ P-041, P-176, P-205

ΠΕΤΟΥΣΗ ΙΩΑΝΝΑ P-315

ΠΙΛΑΤΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ P-105

ΠΙΣΚΙΛΟΠΟΥΛΟΣ ΑΡΣΕΝΗΣ P-357

ΠΙΣΤΟΦΙΔΗΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ P-194, P-220

ΠΙΤΤΕΡΟΥ ΙΩΑΝΝΑ P-044

ΠΛΑΚΑΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ P-096, P-238, P-372, P-476

ΠΟΛΥΔΕΡΑ ΑΓΓΕΛΙΚΗ P-318, P-321, P-424

ΠΟΛΥΧΡΟΝΟΠΟΥΛΟΥ ΚΥΡΙΑΚΗ P-282

ΠΟΥΛΗ ΜΥΡΣΙΝΗ P-067

ΠΟΥΛΙΔΑ ΙΩΑΝΝΑ P-447

ΠΡΑΣΟΥΛΑΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ P-292

ΠΡΙΝΟΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ P-255

Ρ

ΡΑΜΑΝΤΑΝΗ ΘΕΟΔΩΡΑ Ρ-185

ΡΙΖΟΣ ΕΛΕΥΘΕΡΙΟΣ Ρ-442

ΡΟΓΚΩΤΗΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ Ρ-076

ΡΟΝΤΟΓΙΑΝΝΗ ΑΝΑΤΟΛΗ Ρ-095

ΡΟΥΜΕΛΙΩΤΗΣ ΜΑΝΟΣ Ρ-236

ΡΟΥΠΤΣΙΟΥ ΑΙΚΑΤΕΡΙΝΗ Ρ-433

Σ

ΣΑΒΒΟΠΟΥΛΟΥ ΒΑΣΙΛΙΚΗ Ρ-495

ΣΑΚΕΛΛΗΣ ΗΛΙΑΣ Ρ-081

ΣΑΛΙΑΚΕΛΛΗΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ Ρ-402

ΣΑΛΙΦΟΓΛΟΥ ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ Ρ-055, Ρ-056, Ρ-066, Ρ-067, Ρ-075, Ρ-076, Ρ-081, Ρ-093, Ρ-120

ΣΑΜΑΝΙΔΗΣ ΧΑΡΗΣ Ρ-077

ΣΑΜΑΡΤΖΗΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ Ρ-335

ΣΑΜΟΥΗΛΙΔΟΥ ΜΑΡΙΑ ΕΛΕΝΗ Ρ-022

ΣΑΝΙΔΑ ΚΑΤΕΡΙΝΑ Ρ-450

ΣΑΡΑΣΙΔΗΣ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ Ρ-476

ΣΑΡΑΦΙΔΗΣ ΧΑΡΑΛΑΜΠΟΣ Ρ-287

ΣΑΡΙΜΒΕΗΣ ΧΑΡΑΛΑΜΠΟΣ Ρ-133

ΣΑΡΚΙΡΗΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ Ρ-387

ΣΕΜΕΝΟΓΛΟΥ ΙΩΑΝΝΑ Ρ-268, Ρ-272

ΣΕΜΙΤΕΚΟΛΟΣ ΔΙΟΝΥΣΙΟΣ Ρ-040

ΣΕΜΠΟΣ ΙΩΑΝΝΗΣ Ρ-025, Ρ-139

ΣΕΡΙΔΟΥ ΠΕΤΡΟΥΛΑ Ρ-430

ΣΕΦΕΡΛΗΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ Ρ-096, Ρ-150, Ρ-286, Ρ-409

ΣΙΑΚΑΒΕΛΑΣ ΓΙΩΡΓΟΣ Ρ-261, Ρ-277, Ρ-278

ΣΙΑΦΑΡΙΚΑ ΠΑΝΑΓΙΩΤΑ Ρ-427, Ρ-429

ΣΙΑΧΟΥΛΗ ΠΑΝΑΓΙΩΤΑ Ρ-289

ΣΙΔΗΡΟΚΑΣΤΡΙΤΗΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ Δ. Ρ-036

ΣΙΟΥΤΗ ΕΥΑΓΓΕΛΙΑ Ρ-168

ΣΙΟΥΤΟΠΟΥΛΟΣ ΔΗΜΗΤΡΗΣ Ρ-402, Ρ-426

ΣΙΟΥΤΟΠΟΥΛΟΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ Ρ-125

ΣΚΑΡΟΠΟΥΛΟΥ ΑΓΓΕΛΙΚΗ Ρ-412

ΣΚΕΥΗΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ Ρ-065, Ρ-111

ΣΚΟΝΤΑ ΑΝΑΣΤΑΣΙΑ Ρ-424

ΣΚΡΕΤΑΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ Ρ-333

ΣΜΥΡΝΙΩΤΗ ΜΑΡΙΑ Ρ-186

ΣΟΛΑΚΙΔΟΥ ΜΑΡΙΑ Ρ-404

ΣΟΥΕΝΤΙΕ ΣΤΑΜΑΤΙΟΣ Ρ-221

ΣΟΥΚΟΥΛΗ ΛΟΥΚΙΑ Ρ-345

ΣΠΑΝΟΣ Ν. Ρ-092

ΣΠΑΝΟΥ ΑΙΚΑΤΕΡΙΝΗ Ρ-249, Ρ-250

ΣΠΗΛΙΟΠΟΥΛΟΣ ΑΡΙΣΤΟΒΟΥΛΟΣ Ρ-350

ΣΠΗΛΙΩΤΗΣ ΘΑΝΑΣΗΣ Ρ-450

ΣΠΥΡΟΥ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ Ρ-318

ΣΠΥΡΟΥ ΣΤΑΜΑΤΙΑ Ρ-321

ΣΤΑΘΗ ΣΟΦΙΑ Ρ-276

ΣΤΑΘΟΠΟΥΛΟΣ ΑΝΔΡΕΑΣ - ΤΙΡΟΝ Ρ-048

ΣΤΑΙΚΟΣ ΣΑΒΒΑΣ Ρ-274, Ρ-523

ΣΤΑΜΑΤΕΛΑΤΟΥ ΚΑΤΕΡΙΝΑ Ρ-357

ΣΤΑΜΑΤΗΣ ΧΑΡΑΛΑΜΠΟΣ Ρ-318, Ρ-321, Ρ-424

ΣΤΑΜΑΤΟΠΟΥΛΟΥ ΕΥΓΕΝΙΑ Ρ-308

ΣΤΑΜΟΠΟΥΛΟΣ ΔΗΜΗΤΡΗΣ Ρ-139

ΣΤΑΜΟΠΟΥΛΟΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ Ρ-068, Ρ-126

ΣΤΑΜΟΥ ΑΓΓΕΛΙΚΗ Ρ-069

ΣΤΑΣΙΝΑΚΗΣ ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ Ρ-316

ΣΤΑΥΡΟΥ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ Ρ-324

ΣΤΕΡΓΙΟΥ ΙΩΑΝΝΗΣ Ρ-138

ΣΤΕΡΓΙΟΥ ΠΑΝΑΓΙΩΤΑ Ρ-218, Ρ-233

ΣΤΕΡΙΩΤΗΣ ΘΕΟΔΩΡΟΣ Ρ-252, Ρ-353

ΣΤΕΡΙΩΤΗΣ ΘΟΔΩΡΗΣ Ρ-370, Ρ-371

ΣΤΕΦΑΝΑΤΟΥ ΑΙΜΙΛΙΑ Ρ-315

ΣΤΕΦΑΝΙΔΗΣ Γ. Ρ-384

ΣΤΕΦΑΝΙΔΗΣ ΓΙΩΡΓΟΣ Ρ-397, Ρ-461

ΣΤΕΦΑΝΙΔΗΣ ΣΤΕΛΙΟΣ P-523
ΣΤΕΦΑΝΙΔΗΣ ΣΤΥΛΙΑΝΟΣ P-240, P-274
ΣΤΕΦΑΝΟΥ ΠΑΥΛΟΣ P-027, P-028
ΣΤΕΦΑΝΟΥ ΠΑΥΛΟΣ Σ. P-027
ΣΤΙΒΑΝΑΚΗΣ ΒΙΚΤΩΡΑΣ P-394
ΣΤΟΦΟΡΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ P-179, P-249, P-250
ΣΤΟΦΟΡΟΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ P-179
ΣΤΡΑΤΑΚΗ ΝΙΚΟΛΕΤΑ P-358, P-359
ΣΤΡΑΤΑΚΗΣ ΑΝΤΩΝΙΟΣ P-071, P-073, P-171
ΣΤΡΕΚΛΑ ΑΝΑΣΤΑΣΙΑ P-298
ΣΥΓΓΟΥΝΗ ΒΑΛΙΑ P-464
ΣΥΓΓΟΥΝΗ ΒΑΡΒΑΡΑ P-295
ΣΥΜΕΩΝΙΔΗΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ P-408
ΣΥΝΤΥΧΑΚΗ ΕΛΕΝΗ P-421
ΣΥΡΑΚΟΣ ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΣ P-288
ΣΥΡΑΝΙΔΟΥ ΕΥΔΟΚΙΑ P-415
ΣΥΡΜΟΣ ΑΧΙΛΛΕΑΣ P-105
ΣΦΕΤΣΑ ΧΑΡΟΥΛΑ P-134
ΣΦΕΤΣΑΣ ΘΕΜΙΣΤΟΚΛΗΣ P-240
ΣΧΙΖΑ ΣΠΥΡΙΔΟΥΛΑ P-315
ΣΧΟΙΝΑΣ ΠΕΤΡΟΣ P-449
ΣΩΤΗΡΟΠΟΥΛΟΥ ΜΑΝΤΩ P-308
ΣΩΤΗΡΟΠΟΥΛΟΥ ΡΑΦΑΕΛΛΑ-ΕΛΕΝΗ P-137, P-138

Τ

ΤΑΒΕΡΝΑΡΑΚΗΣ ΝΕΚΤΑΡΙΟΣ P-496
ΤΑΓΑΡΗΣ ΕΥΘΥΜΙΟΣ P-137, P-138
ΤΑΜΠΑΞΗΣ ΧΡΗΣΤΟΣ P-423
ΤΑΝΑΝΑΚΗ ΧΡΥΣΑ P-036
ΤΑΟΥΚΗΣ ΠΕΤΡΟΣ P-268, P-272, P-276, P-322
ΤΑΠΕΙΝΟΣ ΧΡΗΣΤΟΣ P-505
ΤΑΡΑΝΤΙΛΗ ΠΕΤΡΟΥΛΑ Α. P-105, P-106
ΤΑΣΙΟΣ ΓΙΩΡΓΟΣ P-242
ΤΑΣΙΟΥΛΑ ΜΑΡΙΑ P-061
ΤΕΚΕΡΛΕΚΟΠΟΥΛΟΥ ΑΘΑΝΑΣΙΑ Γ. P-102
ΤΕΡΖΑΚΗ ΑΙΚΑΤΕΡΙΝΗ P-216, P-217
ΤΕΡΜΙΝΕ ΣΤΕΦΑΝΙΑ P-377
ΤΖΑΝΗ Α. P-384
ΤΖΑΝΗ ΑΝΔΡΟΜΑΧΗ P-356
ΤΖΕΤΖΗΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ P-094
ΤΖΗΜΑ ΣΟΥΛΤΑΝΑ P-243, P-309
ΤΖΙΑ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΑ P-338, P-352
ΤΖΙΜΑΝΗΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ P-187
ΤΖΙΜΠΙΛΗΣ ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ P-216, P-217
ΤΖΙΤΖΙΜΗΣ ΕΜΜΑΝΟΥΗΛ P-094
ΤΖΙΩΛΑΣ ΑΝΔΡΕΑΣ P-246
ΤΖΩΡΤΖΗ Ι. P-384
ΤΖΩΡΤΖΗ ΙΩΑΝΝΑ P-397
ΤΟΛΗΣ ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ P-107
ΤΟΜΑΡΑΣ ΑΝΑΡΓΥΡΟΣ P-495
ΤΟΜΠΡΟΣ ΣΤΥΛΙΑΝΟΣ P-407
ΤΟΠΑΚΑΣ ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ P-226, P-234, P-274, P-322, P-523
ΤΟΣΚΑΣ ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΣ P-023
ΤΡΑΝΟΥΛΙΔΗΣ ΑΠΟΣΤΟΛΟΣ P-137
ΤΡΑΝΤΑΣ ΕΜΜΑΝΟΥΗΛ P-516, P-517
ΤΡΑΠΑΛΗΣ ΧΡΗΣΤΟΣ P-105, P-374
ΤΡΙΑΝΤΑΦΥΛΛΟΥ ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ P-445
ΤΡΙΑΝΤΑΦΥΛΛΟΥ ΕΛΕΝΗ P-445
ΤΡΙΜΠΑΛΗΣ ΑΝΤΩΝΙΟΣ P-167
ΤΡΟΜΠΕΤΑ ΑΙΚΑΤΕΡΙΝΗ ΦΛΩΡΑ P-377
ΤΡΥΦΙΝΟΠΟΥΛΟΥ ΠΑΣΧΑΛΙΤΣΑ P-465
ΤΣΑΒΕ ΟΛΓΑ P-425
ΤΣΑΒΕ ΌΛΓΑ P-209
ΤΣΑΚΑΛΟΥΔΗ ΒΑΣΙΛΙΚΗ P-174
ΤΣΑΚΑΝΙΚΑ ΛΑΜΠΡΙΝΗ-ΑΡΕΤΗ P-368
ΤΣΑΚΑΝΙΚΑΣ ΑΓΓΕΛΟΣ P-025, P-068, P-126, P-432

ΤΣΑΚΑΝΙΚΑΣ ΆΓΓΕΛΟΣ P-139
ΤΣΑΚΑΣ ΙΑΣΩΝ P-039
ΤΣΑΚΙΡΟΓΛΟΥ ΧΡΗΣΤΟΣ P-298, P-508, P-509
ΤΣΑΚΝΑΚΗ ΕΛΕΥΘΕΡΙΑ P-394
ΤΣΑΜΟΠΟΥΛΟΣ ΙΩΑΝΝΗΣ P-230, P-279
ΤΣΑΝΤΗΣ ΣΩΚΡΑΤΗΣ P-287
ΤΣΑΠΑΡΑΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ P-113
ΤΣΑΡΙΔΟΥ ΧΑΡΙΚΛΕΙΑ P-372
ΤΣΑΤΣΟΣ ΣΩΤΗΡΙΟΣ P-256, P-264
ΤΣΕΒΔΟΥ ΜΑΡΙΑ P-322
ΤΣΕΒΗΣ ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ P-155
ΤΣΕΠΗ ΕΛΕΝΗ P-304
ΤΣΕΡΠΕΣ Β. P-384
ΤΣΙΑΝΤΟΥΛΑΣ ΙΩΑΝΝΗΣ P-036
ΤΣΙΒΙΛΗΣ ΣΩΤΗΡΙΟΣ P-412
ΤΣΙΒΙΝΤΖΕΛΗΣ ΙΩΑΝΝΗΣ P-216, P-217, P-304
ΤΣΙΓΚΟΙΑΣ ΣΤΕΦΑΝΟΣ P-427
ΤΣΙΓΚΟΪΑΣ ΣΤΕΦΑΝΟΣ P-428
ΤΣΙΓΚΟΥ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΑ P-032
ΤΣΙΚΑ ΈΛΕΝΑ P-322
ΤΣΙΚΟ ΚΑΤΕΡΙΝΑ P-066
ΤΣΙΚΟΥΡΑΣ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ P-299
ΤΣΙΛΙΚΗΣ ΙΩΑΝΝΗΣ P-412
ΤΣΙΜΟΓΙΑΝΝΗΣ ΔΗΜΗΤΡΗΣ P-449
ΤΣΙΜΠΡΗΣ ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ P-081
ΤΣΙΟΝΑΣ ΛΑΜΠΡΟΣ P-226
ΤΣΙΟΠΤΣΙΑΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ P-216, P-217
ΤΣΙΟΤΣΙΑΣ ΑΝΑΣΤΑΣΙΟΣ P-282
ΤΣΙΠΑ ΧΑΡΑ P-514, P-515
ΤΣΙΠΛΑΚΙΔΗΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ P-358, P-359, P-361, P-363
ΤΣΙΡΩΝΗ ΘΕΟΦΑΝΙΑ P-249, P-250, P-272
ΤΣΙΤΟΥΡΙΔΟΥ ΆΝΝΑ P-143
ΤΣΟΥΣΗΣ ΔΙΟΝΥΣΙΟΣ P-221
ΤΥΠΑ ΕΛΕΝΗ ΠΑΓΩΝΑ P-377
ΤΥΡΝΕΝΟΠΟΥΛΟΥ ΠΑΝΑΓΙΩΤΑ P-442
ΤΥΡΟΒΟΥΖΗΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ P-311
ΤΥΡΠΕΝΟΥ ΧΡΗΣΤΟΣ P-324

Υ

ΥΦΑΝΤΗ ΒΑΣΙΛΕΙΑ - ΛΟΥΚΙΑ P-331
ΥΦΑΝΤΗ ΒΑΣΙΛΕΙΑ-ΛΟΥΚΙΑ P-062

Φ

ΦΑΛΑΡΑ ΠΗΝΕΛΟΠΗ P-343
ΦΑΝΟΥΡΓΙΑΚΗΣ ΣΩΤΗΡΗΣ P-095, P-171
ΦΑΡΜΑΚΗ ΜΑΡΙΑ ΕΛΕΥΘΕΡΙΑ P-361, P-363
ΦΑΡΣΑΡΗ ΕΡΓΙΝΑ P-413, P-454
ΦΙΛΙΠΠΑΚΟΠΟΥΛΟΥ ΘΕΟΔΩΡΑ P-370, P-371
ΦΙΛΙΠΠΟΥ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΑ P-340
ΦΙΤΡΟΣ ΜΙΧΑΛΗΣ P-407
ΦΛΩΡΟΣ ΣΤΥΛΙΑΝΟΣ P-023
ΦΛΩΡΟΥ ΚΑΛΛΙΟΠΗ P-166
ΦΟΥΝΤΟΥΛΑΚΗΣ ΜΙΧΑΛΗΣ P-315, P-316
ΦΟΥΝΤΟΥΛΗ ΘΕΟΔΟΣΙΑ P-071, P-073
ΦΟΥΣΚΑΣ ΓΙΩΡΓΟΣ P-168
ΦΟΥΣΚΑΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ P-236
ΦΡΙΜΑ ΙΩΑΝΝΑ P-440
ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΣ ΖΑΧΑΡΙΑΣ P-119, P-176, P-205
ΦΩΤΙΑΔΟΥ ΡΕΝΙΑ P-321

Χ

ΧΑΛΜΠΕΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ P-095
ΧΑΝΙΩΤΗ ΣΟΦΙΑ P-047, P-233
ΧΑΡΑΛΑΜΠΑΚΗΣ ΜΙΧΑΛΗΣ P-285
ΧΑΡΑΛΑΜΠΟΠΟΥΛΟΥ ΓΕΩΡΓΙΑ P-252, P-353, P-370, P-371

ΧΑΡΙΣΙΟΥ ΝΙΚΟΛΑΟΣ	P-071, P-073, P-095, P-171, P-261, P-277, P-278, P-282
ΧΑΡΙΤΙΔΗΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ	P-040, P-377, P-399
ΧΑΡΟΥΠΑ ΜΑΡΙΝΑ	P-050
ΧΑΤΖΗΑΝΤΩΝΙΟΥ ΣΟΦΙΑ	P-520
ΧΑΤΖΗΑΣΤΕΡΙΟΥ ΧΡΗΣΤΟΣ	P-052
ΧΑΤΖΗΓΑΒΡΙΗΛ ΣΑΒΒΑΣ	P-411
ΧΑΤΖΗΓΑΒΡΙΗΛ ΣΤΕΛΛΑ	P-411
ΧΑΤΖΗΔΑΚΗΣ ΣΤΥΛΙΑΝΟΣ	P-249, P-250
ΧΑΤΖΗΔΗΜΗΤΡΙΟΥ ΑΝΤΩΝΗΣ	P-067, P-093
ΧΑΤΖΗΔΗΜΗΤΡΙΟΥ ΑΝΤΩΝΙΟΣ	P-055, P-066, P-120
ΧΑΤΖΗΔΗΜΗΤΡΙΟΥ ΚΥΡΙΑΚΟΣ	P-311
ΧΑΤΖΗΔΟΥΚΑΣ ΧΡΗΣΤΟΣ	P-209, P-287, P-425
ΧΑΤΖΗΘΕΟΔΩΡΙΔΗΣ ΗΛΙΑΣ	P-368
ΧΑΤΖΗΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΥ ΑΛΕΞΑΝΔΡΑ	P-321
ΧΑΤΖΗΛΙΑΣ ΧΡΗΣΤΟΣ	P-490, P-491
ΧΑΤΖΗΜΠΑΛΙΩΤΗΣ ΑΝΤΩΝΙΟΣ	P-135
ΧΑΤΖΗΣ ΜΠΑΚΡΑΤΣΑΣ ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΣ	P-332
ΧΑΤΟΥΤΣΙΔΟΥ ΣΟΦΙΑ ΕΙΡΗΝΗ	P-347
ΧΟΥΣΙΔΗΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ	P-053
ΧΟΥΣΤΟΥΛΑΚΗ ΧΡΥΣΗ	P-397
ΧΡΗΣΤΟΥ ΜΥΡΣΙΝΗ	P-090, P-091
ΧΡΙΣΤΟΓΕΡΟΥ ΑΓΓΕΛΙΚΗ	P-153, P-505
ΧΡΙΣΤΟΔΟΥΛΗΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ	P-509
ΧΡΙΣΤΟΦΙΔΗ ΑΛΚΜΗΝΗ	P-325
ΧΡΟΝΟΠΟΥΛΟΥ ΝΙΚΟΛΙΝΑ	P-399

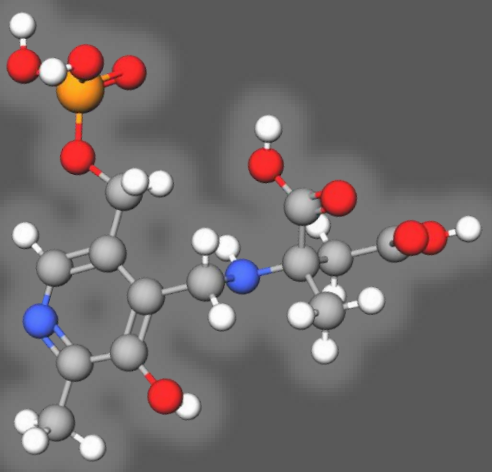
Ψ

ΨΑΡΑΚΗ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΑ	P-488
ΨΑΡΡΑΣ ΑΝΤΩΝΙΟΣ	P-098
ΨΑΡΡΑΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ Χ.	P-450
ΨΑΡΡΟΥ ΜΑΡΙΑ	P-425

Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Πάτρας

Επιμέλεια: Γιάννης Δημακόπουλος
VBA Programming: Διονύσης Φωτεινός
Editing: Παντελής Μοσχόπουλος





Διοργάνωση

Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Πατρών
Σχολή Χημικών Μηχανικών, ΕΜΠ
Τμήμα Χημικών Μηχανικών, ΑΠΘ
Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας
Σχολή Χημικών Μηχανικών & Μηχανικών Περιβάλλοντος,
Πολυτεχνείο Κρήτης
Τμήμα Χημικών Μηχανικών, ΤΕΠΑΚ, Κύπρος
Ινστιτούτο Επιστημών Χημικής Μηχανικής, ΙΕΧΜΗ/ΙΤΕ
Ινστιτούτο Χημικών Διεργασιών και Ενεργειακών Πόρων, ΙΔΕΠ/ΕΚΕΤΑ
Πανελλήνιος Σύλλογος Χημικών Μηχανικών