

**ΜΕΛΕΤΗ ΜΟΝΟ- ΚΑΙ ΔΙ- ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΝΑΝΟΔΟΜΗΜΕΝΩΝ ΚΑΤΑΛΥΤΩΝ
Ru-Ni/SBA15 ΣΤΗΝ ΥΔΡΟΓΟΝΩΣΗ ΤΟΥ CO₂ ΠΡΟΣ CH₄**

**Γ. Μποτζολάκη¹, Ε. Νικολαράκη¹, Α. Ροντογιάννη¹, Ν. Χαλμπές², Π. Ζυγούρη², Ν. Χαρισίου³,
Μ.Α. Γούλα³, Μ.Α. Καρακασίδης², 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 Γεωεργείας (ΙΤΕ/ΙΓ), Χανιά, Κρήτη, Ελλάδα

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

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Εξαιτίας της υψηλής συγκέντρωσής του στην ατμόσφαιρα, το CO₂ 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 CO₂ 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 CO₂ [1-3]. Στην παρούσα εργασία μελετάται η αντίδραση μεθανοποίησης του CO₂ 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 RuCl₃ 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 μεθανοποίησης του CO₂. Τα βασικά φυσικοχημικά/μορφολογικά χαρακτηριστικά όλων των καταλυτών προσδιορίστηκαν με μία πληθώρα τεχνικών χαρακτηρισμού (όπως, BET-BJH, H₂-TPR, H₂-chemisorption, XRD, κ.ά.) ώστε να γίνουν κατανοητά φαινόμενα συνέργειας μεταξύ μετάλλου-μετάλλου και μετάλλου-φορέα στην απόδοση της αντίδρασης.

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

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. Botzolakaki, G. Goula, [...] M.A. Goula, S. Papadopoulos, I.V. Yentekakis. CO₂ 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>

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).

