ΧΑΜΗΛΗΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΑΝΑΜΟΡΦΩΣΗ ΤΗΣ ΜΕΘΑΝΟΛΗΣ ΜΕ ΑΤΜΟ ΣΕ ΚΑΤΑΛΥΤΕΣ CuZnΟχ

# **Κ.Παπαγεωργίου1, Α.Ζήνδρου3, Α.Γεμενετζή3, Ι.Δεληγιαννάκης3 και Γ. Παπαβασιλείου\*1-2**

1Τμήμα Επιστήμης των Υλικών, Πανεπιστήμιο Πατρών, Πάτρα 26504, Ελλάδα

2 Ίδρυμα Τεχνολογίας & Έρευνας, Ινστιτούτο Επιστημών Χημικής Μηχανικής (ΙΤΕ/ΙΕΧΜΗ), Πάτρα 26504, Ελλάδα

3Τμήμα Φυσικής, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, Ιωάννινα 45110,, Ελλάδα

*(\*)* [*ipapavas@upatras.gr*](mailto: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). H αναμόρφωση της μεθανόλης με ατμό αποτελεί κλασσική βιομηχανική διεργασία με καταλύτες Cu/ZnO, οι οποίοι λειτουργούν στους 200-300οC 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 <200οC, 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 CuZnOx, παρασκευασμένων υδροθερμικά. Οι καταλύτες χαρακτηρίστηκαν με διάφορες φυσικοχημικές μεθόδους. Συγκριτικά μελετήθηκαν καταλύτες CuZnOx, αντίστοιχης σύστασης, οι οποίοι παρασκευάστηκαν με FSP (flame spray pyrolysis) [4], ενώ ως καταλύτης αναφοράς, εξετάστηκε ο εμπορικός CuZnAlOx (HiFUEL R120). Από τις καταλυτικές μελέτες αναμόρφωσης της μεθανόλης σε καταλύτες CuZnOx με 40 wt.% CuO (as-prepared), οι οποίοι παρασκευάστηκαν υδροθερμικά σε εύρος θερμοκρασιών 120-180 ℃ για 24 ώρες, χρησιμοποιώντας NaOH ή Na2CO3 ως παράγοντες καταβύθισης, παρατηρήθηκε ότι η καταλυτική απόδοση ήταν καλύτερη για τον καταλύτη των 120 ℃, με παράγοντα καταβύθισης Na2CO3 καιθερμοκρασία πύρωσης τους 300℃. Ο συγκεκριμένος καταλύτης ήταν πιο ενεργός από τον αντίστοιχο FSP, ενώ εμφάνισε παρόμοια ενεργότητα και εκλεκτικότητα με τον εμπορικό καταλύτη.

**ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ:** Yδρογόνο, 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.