

**ΒΕΛΤΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΩΝ ΣΥΝΘΗΚΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΤΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΞΗΡΗΣ ΑΝΑΜΟΡΦΩΣΗΣ ΤΟΥ ΜΕΘΑΝΙΟΥ ΣΕ ΥΠΟΣΤΗΡΙΓΜΕΝΟΥΣ ΚΑΤΑΛΥΤΕΣ Rh ΚΑΙ Ru.****Α. Ανδρουλάκης<sup>1</sup>, Ι. Γεντεκάκης<sup>1</sup>, \*, Π. Παναγιωτοπούλου<sup>1</sup>, \*\***<sup>1</sup>Τμήμα Χημικών Μηχανικών και Μηχανικών Περιβάλλοντος, Πολυτεχνείο Κρήτης, Χανιά, Ελλάδα  
(\*[yyentek@tuc.gr](mailto:yyentek@tuc.gr); \*\*[ppanagiotopoulou@tuc.gr](mailto:ppanagiotopoulou@tuc.gr))**ΠΕΡΙΛΗΨΗ**

Το ενδιαφέρον για την αντίδραση της ξηρής αναμόρφωσης του μεθανίου (Dry Methane Reforming, DRM) έχει αυξηθεί σημαντικά τα τελευταία χρόνια λόγω των πλεονεκτημάτων που παρέχει όπως είναι η ταυτόχρονη αξιοποίηση δύο αερίων του θερμοκηπίου (CO<sub>2</sub> και CH<sub>4</sub>), η παραγωγή αερίου σύνθεσης με λόγο H<sub>2</sub>/CO κοντά στη μονάδα που το καθιστά κατάλληλο για διεργασίες Fischer-Tropsch, η δυνατότητα αξιοποίησης του ευρέως παραγόμενου βιοαερίου καθώς και παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας με χρήση κυψελών καυσίμου<sup>[1]</sup>. Βασικό μειονέκτημα της αντίδρασης αποτελεί η παράλληλη διεξαγωγή των παράπλευρων αντιδράσεων διάσπασης του CH<sub>4</sub> ή/και Boudouard οι οποίες οδηγούν σε εναπόθεση άνθρακα στη καταλυτική επιφάνεια, καθώς και της αντίστροφης αντίδρασης μετατόπισης του CO με ατμό κατά την οποία καταναλώνεται H<sub>2</sub> και παράγεται CO προκαλώντας μείωση στο λόγο H<sub>2</sub>/CO. Είναι λοιπόν επιτακτική η ανάγκη (α) ανάπτυξης ενεργών καταλυτών και (β) βελτιστοποίησης των λειτουργικών παραμέτρων ώστε να είναι εφικτή η παραγωγή αερίου σύνθεσης με μοριακή αναλογία κοντά στην μονάδα και η παρεμπόδιση των αντιδράσεων σχηματισμού άνθρακα.

Στη παρούσα εργασία εξετάστηκε η επίδραση του λόγου CH<sub>4</sub>/CO<sub>2</sub> στη συμπεριφορά καταλυτών Rh και Ru (1 wt.%) υποστηριγμένων σε εμπορικό φορέα γ-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 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<sub>2</sub>. Τα πειράματα πραγματοποιήθηκαν στη θερμοκρασιακή περιοχή 400-750°C χρησιμοποιώντας αναλογία CH<sub>4</sub>/CO<sub>2</sub> στη τροφοδοσία που κυμαινόταν από 0.33 έως 3. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι αύξηση του λόγου CH<sub>4</sub>/CO<sub>2</sub> προκαλεί μείωση της μετατροπής του CH<sub>4</sub> και αύξηση της μετατροπής του CO<sub>2</sub>. Σχετικά με τη φύση του μετάλλου, βρέθηκε ότι για λόγους CH<sub>4</sub>/CO<sub>2</sub> > 1 ο καταλύτης Ru παρουσιάζει υψηλότερη ενεργότητα σε σχέση με τον καταλύτη Rh ενώ το αντίθετο παρατηρήθηκε για λόγους CH<sub>4</sub>/CO<sub>2</sub> < 1. Ο παραγόμενος λόγος H<sub>2</sub>/CO αυξάνεται με αύξηση της θερμοκρασίας αντίδρασης, με τον καταλύτη 1%Rh/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> να οδηγεί σε υψηλότερες τιμές για όλες τις συστάσεις τροφοδοσίας που μελετήθηκαν. *In-situ* πειράματα υπέρυθρης φασματοσκοπίας (FTIR) έδειξαν ότι η αντίδραση προχωρά μέσω ενός διλειειτουργικού μηχανισμού με τη συμμετοχή τόσο του μετάλλου όσο και του φορέα. Ο σχετικός πληθυσμός των ενδιάμεσα παραγόμενων επιφανειακών ειδών εξαρτάται σημαντικά από τη φύση του μετάλλου, την θερμοκρασία αντίδρασης και την περιεκτικότητα CH<sub>4</sub> στη τροφοδοσία.

**ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ:** Ξηρή αναμόρφωση μεθανίου, Υδρογόνο, Αέριο σύνθεσης, Rh/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Ru/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>**ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**[1] Androulakis A, Yentekakis I.V, Panagiotopoulou P. (2023). *Int. J. Hydrogen Energy*, 48, 33886-33902**ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ**

Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο της Δράσης «Εμβληματικές δράσεις σε διαθεματικές επιστημονικές περιοχές με ειδικό ενδιαφέρον για την σύνδεση με τον παραγωγικό ιστό» του Ταμείου Ανάκαμψης και Ανθεκτικότητας (TAEDR-0535821).