

ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΑΝΤΙΔΡΑΣΗΣ ΑΝΑΜΟΡΦΩΣΗΣ ΤΟΥ ΠΡΟΠΑΝΙΟΥ ΜΕ ΑΤΜΟ ΣΕ ΚΑΤΑΛΥΤΕΣ ΕΥΓΕΝΩΝ ΜΕΤΑΛΛΩΝ

Θ. Ραμαντάνη^{1*}, Β. Ευαγγελίου¹, Γ. Κορμέντζας¹, Δ. Ι. Κονταρίδης¹

¹Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Πατρών, 26504, Πάτρα, Ελλάδα

(*ramantani@chemeng.upatras.gr)

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η ραγδαία ανάπτυξη της τεχνολογίας των κυψελών καυσίμου έχει αυξήσει σημαντικά το ενδιαφέρον για το υδρογόνο (H_2). Το H_2 μπορεί να παραχθεί μέσω αναμόρφωσης με ατμό διαφόρων ενώσεων, όπως του φυσικού αερίου, της αιθανόλης, του υγροποιημένου αερίου πετρελαίου (LPG) και διαφόρων παραγώγων του πετρελαίου.^[1] Μεταξύ αυτών των ενώσεων, το LPG παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον κυρίως σε περιοχές, όπου δεν υπάρχει διαθέσιμο δίκτυο φυσικού αερίου. 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.^[2]

Οι αντιδράσεις αναμόρφωσης του προπανίου και του βουτανίου με ατμό είναι ισχυρά ενδόθερμες, με αποτέλεσμα μέγιστες αποδόσεις σε H_2 να είναι εφικτές σε υψηλές θερμοκρασίες. Τα κύρια προϊόντα της αντίδρασης είναι το H_2 , το μονοξείδιο του άνθρακα (CO) και το διοξείδιο του άνθρακα (CO_2), ωστόσο παρατηρούνται αιθάνιο (C_2H_6), αιθυλένιο (C_2H_4) και μεθάνιο (CH_4) λόγω των αντιδράσεων διάσπασης του LPG και μεθανοποίησης του CO. Το βασικό πρόβλημα της αντίδρασης είναι η εναπόθεση άνθρακα, λόγω διάσπασης των 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 του προπανίου με ατμό σε υποστηριγμένους καταλύτες ευγενών μετάλλων, τα οποία παρουσιάζουν ανθεκτικότητα στην εναπόθεση άνθρακα.^[2,3] Μελετήθηκε η επίδραση της φύσης της μεταλλικής φάσης και του φορέα στην αποτελεσματικότητα των καταλυτών. Ως μεταλλική φάση χρησιμοποιήθηκαν τα μέταλλα Ru, Rh, Pt, Re και Ir και ως φορείς τα οξείδια των μετάλλων Al_2O_3 , TiO_2 και CeO_2-ZrO_2 . Η σύνθεση των καταλυτών έγινε με τη μέθοδο του υγρού εμποτισμού, ενώ η φόρτιση σε μέταλλο ήταν σε όλες τις περιπτώσεις ίση με 1 wt %. Τα δείγματα χαρακτηρίστηκαν με τεχνικές BET και εκλεκτικής χημειορόφησης, με σκοπό να προσδιοριστεί η ειδική τους επιφάνεια και η διασπορά του μετάλλου αντίστοιχα. Η καταλυτική συμπεριφορά των δειγμάτων μελετήθηκε στη θερμοκρασιακή περιοχή 450-750°C, ατμοσφαιρική πίεση και λόγο $H_2O:C_3H_8$ στην τροφοδοσία ίσο με 9,8.

Από τα αποτελέσματα της μελέτης, προκύπτει ότι οι καταλύτες με βάση τα Ru και Rh παρουσιάζουν τις μεγαλύτερες μετατροπές C_3H_8 και τις υψηλότερες αποδόσεις προς H_2 . Για τους περισσότερους καταλύτες τα κύρια προϊόντα της αντίδρασης είναι το H_2 , το CO και CO_2 ενώ στους καταλύτες με βάση το Re οι κύριες αντιδράσεις που πραγματοποιούνται είναι η διάσπαση του C_3H_8 προς CH_4 και C_2H_4 . Η χρήση φορέα CeO_2-ZrO_2 οδηγεί σε αύξηση της εκλεκτικότητας προς CO_2 , ωστόσο η απόδοση προς H_2 μειώνεται.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- [1] Zuhair S.Al, Hassan M., Djama M., Khaleel A. (2017). *Chemical Engineering Communications*, 204:141-148.
- [2] Laosiripojana N., Sutthisripok W., Charojrochkul S., Assabumrungrat S. (2011). *Fuel*, 90:136-141.
- [3] Recupero V., Pino L., Vita A., Cipiti F., Cordaro M., Laganá M. (2005) *Int. J. Hydrogen Energy*, 30:963-971.

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).

