

Ξηρή Αναμόρφωση του Μεθανίου προς Αέριο Σύνθεσης σε Περοβσκιτικού Τύπου Οξειδία $Ba_{0.8}Sr_{0.2}NiO_3$ Ενισχυμένα με Ru

Ι.-Ε. Μπεμπέλης, Δ. Μπογοσιάν, Ρ. Κωνσταντίνου, Γ. Μπάμπος, Δ. Κονταρίδης*

Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Πατρών, 265 04 Πάτρα, Ελλάδα

*dimi@chemeng.upatras.gr

Η παραγωγή αερίου σύνθεσης (μίγμα H_2 και CO) από μεθάνιο μπορεί να πραγματοποιηθεί μέσω διαφόρων διεργασιών, όπως είναι 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 είναι οι υψηλές θερμοκρασίες που απαιτούνται εξαιτίας του ενδόθερμου χαρακτήρα 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 λόγω εναπόθεσης άνθρακα. Τα μικτά οξειδία μετάλλων, με δομή και σύσταση παρόμοιες με αυτές των περοβσκιτικών τύπου ABO_3 , όπου το A δηλώνει ένα λανθανίδιο και το B ένα μέταλλο μετάπτωσης, καθώς και τύπου $AA'BB'O_3$ που προκύπτουν μέσω μερικής υποκατάστασης των A-κέντρων από στοιχείο της ομάδας των αλκαλικών γαιών (A') και των B-κέντρων από ένα άλλο μέταλλο μετάπτωσης (B') έχουν προσελκύσει το ενδιαφέρον της επιστημονικής κοινότητας ως πιθανοί καταλύτες για την DRM [2,3]. Η χρήση των υλικών αυτών επιτρέπει την παρασκευή καταλυτών με ομοιόμορφη διασπορά των δραστικών σωματιδίων του μετάλλου (B-κέντρα) σε ένα σταθερό φορέα (A-κέντρα), η οποία μπορεί να οδηγήσει σε σημαντική μείωση της ποσότητας του άνθρακα που σχηματίζεται 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] μια σειρά από περοβσκιτικού τύπου οξειδία βασισμένα σε βάριο $Ba_{0.8}Sr_{0.2}NiO_3$ ενισχυμένων με μικρές ποσότητες ρουθηνίου ($Ba_{0.8}Sr_{0.2}Ni_xRu_{1-x}O_3$, όπου $x = 0.90, 0.95, 0.99, 1.00$). Τα υλικά χαρακτηρίστηκαν ως προς την ειδική τους επιφάνεια και τα δομικά χαρακτηριστικά τους με τη μέθοδο ρόφησης αζώτου (N_2) σε θερμοκρασία υγρού αζώτου (μέθοδος BET) και την τεχνική περίθλασης ακτίνων-X (XRD), αντίστοιχα. Η καταλυτική συμπεριφορά των δειγμάτων για την αντίδραση DRM μελετήθηκε στο θερμοκρασιακό εύρος 550 - 800 °C με σύσταση τροφοδοσίας 50% CH_4 -50% CO_2 και ογκομετρική παροχή εισόδου ίση με 100 cm^3/min . Σύμφωνα με τα αποτελέσματα προκαταρκτικών πειραμάτων, η μερική υποκατάσταση του Ni από ρουθίνιο στα B-κέντρα οδήγησε σε υψηλότερη δραστηριότητα συγκριτικά με τον καταλύτη που δεν περιείχε ρουθίνιο, η οποία συνοδεύτηκε από τον σχηματισμό μεγάλης ποσότητας άνθρακα στην καταλυτική επιφάνεια.

Αναφορές

- [1] A.M. Ranjekar, G.D Yadav, J. *Indian Chem. Soc.* **2021**, 98, 100002.
- [2] I.V. Yentekakis, P. Panagiotopoulou, G. Artemakis *Appl. Catal. B* **2021**, 296, 120210.
- [3] M.R. Goldwasser, et al., *J. Mol. Catal. A Chem.* **2005**, 228, 325.
- [4] A. Safakas, G. Bampos, S. Bebelis, *Appl. Catal. B* **2019**, 244, 225.

Ευχαριστίες

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).