

ΞΗΡΗ ΑΝΑΜΟΡΦΩΣΗ ΜΕΘΑΝΙΟΥ ΣΕ ΚΥΨΕΛΗ ΚΑΥΣΙΜΟΥ ΤΥΠΟΥ ΣΤΕΡΕΟΥ ΟΞΕΙΔΙΟΥ ΜΕ ΑΝΟΔΙΚΟ ΗΛΕΚΤΡΟΔΙΟ $\text{La}_{0.75}\text{Sr}_{0.25}\text{Cr}_{0.9}\text{Fe}_{0.1}\text{O}_{3-δ}$

Μ.Ε. Φαρμάκη¹, Α. Ρίστοβ², Κ.Μ. Παπαζήση^{1,*}, Δ. Τσιπλακίδης^{1,2}, Σ. Μπαλωμένου¹

¹Εθνικό Κέντρο Έρευνας & Τεχνολογικής Ανάπτυξης, Θεσσαλονίκη

²Τμήμα Χημείας, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

(*papazisi@certh.gr)

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Οι κυψέλες καυσίμου τύπου στερεού οξειδίου (Solid Oxide Fuel Cells, SOFCs) είναι ηλεκτροχημικές διατάξεις που μετατρέπουν απευθείας τη χημική ενέργεια σε ηλεκτρική. Λόγω της υψηλής θερμοκρασίας λειτουργίας τους προσφέρουν ευελιξία στο αέριο που μπορεί να τροφοδοτηθεί. Το βιοαέριο που αποτελείται κυρίως από CH_4 (35-75%) και CO_2 (25-65%) και παράγεται σε μεγάλο ποσοστό από την αναερόβια χώνευση αστικών, βιομηχανικών, κτηνοτροφικών και αγροτικών αποβλήτων, θα μπορούσε να αποτελέσει πηγή ανανεώσιμης ενέργειας ή/και χρήσιμων χημικών προϊόντων. Μεταξύ των διαφόρων τεχνολογιών εκμετάλλευσης του βιοαερίου εμπίπτουν και οι SOFCs, όπου μέσω της ξηρής αναμόρφωσης του CH_4 με CO_2 , παράγεται αέριο σύνθεσης (H_2+CO) και ηλεκτρική ενέργεια. Ωστόσο, η απευθείας χρήση CH_4 οδηγεί αναπόφευκτα στο σχηματισμό εναποθέσεων άνθρακα στον state-of-the-art καταλύτη νικελίου, θέτοντας έτσι μια σημαντική πρόκληση για την αποδοτική, μακροπρόθεσμη και σταθερή λειτουργία των SOFCs^[1].

Τα τελευταία χρόνια, γίνεται προσπάθεια βελτίωσης των τυπικών ανόδων με βάση το νικέλιο, Ni-YSZ ή Ni-GDC, εύρεσης εναλλακτικών υλικών με μικτή ιοντική-ηλεκτρονική αγωγιμότητα, καθώς και βελτίωσης των συνθηκών λειτουργίας προς αποφυγή εναπόθεσης άνθρακα. Μεταξύ αυτών, έχουν διερευνηθεί εναλλακτικά υλικά δομής περοβσκίτη με μικτή ιοντική-ηλεκτρονική αγωγιμότητα που είναι γνωστό ότι δεν ευνοούν την εναπόθεση άνθρακα^[2-3].

Στην παρούσα εργασία, μελετάται υλικό δομής περοβσκίτη της μορφής $\text{La}_{0.75}\text{Sr}_{0.25}\text{Cr}_{0.9}\text{Fe}_{0.1}\text{O}_{3-δ}$ ^[4-5], ως ηλεκτρόδιο ανόδου σε κυψέλη καυσίμου ξηρής αναμόρφωσης παρουσία μιγμάτων $\text{CH}_4\text{-CO}_2$ σε θερμοκρασιακό εύρος 700-850°C, σε διάφορους ηλεκτρολύτες, χρησιμοποιώντας state-of-the-art υλικά ως ηλεκτρόδια οξυγόνου. Το ανοδικό ηλεκτρόδιο παρουσίασε αξιόλογη απόδοση και ικανοποιητική σταθερότητα στις συνθήκες αντίδρασης που μελετήθηκαν. Σε όλες τις περιπτώσεις παρατηρήθηκε υψηλότερη πυκνότητα ρεύματος κατά την τροφοδοσία υδρογόνου στην κυψέλη συγκριτικά με την τροφοδοσία μιγμάτων ξηρής αναμόρφωσης, ενώ σε συνθήκες ξηρής αναμόρφωσης η παραγωγή του CO είναι σημαντικά υψηλότερη από αυτή του H_2 . Τέλος, αύξηση του ποσοστού του CH_4 στο μίγμα τροφοδοσίας οδηγεί σε μείωση του βαθμού μετατροπής του και αύξηση της μετατροπής του CO_2 .

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Κυψέλη Καυσίμου τύπου Στερεού Οξειδίου (solid oxide fuel cell, SOFC), ξηρή αναμόρφωση μεθανίου, αέριο σύνθεσης, χρωμίτες λανθανίου στροντίου, μικτή αγωγιμότητα

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- [1] Yentekakis IV, Goula G. (2017). *Front. Environ. Sci.*, 5, 7.
- [2] Qiu P, Sun S, Yang X, Chen F, Xiong C, Jia L, Li J. (2021). *Int. J. Hydrogen Energy*, 46, 25208-25224.
- [3] Zhang J, Li M, Jin F, Zhang J, Li R, Li X, Gao Y, Ou X, Ling Y. (2024). *Int. J. Hydrogen Energy*, 55, 572-580.
- [4] Papazisi KM, Balomenou S, Tsiplakides D. (2010). *J. Appl. Electrochem*, 40, 1875-1881.
- [5] Bimpiri N, Konstantinidou A, Papazisi KM, Balomenou S, Tsiplakides D. (2024). *Electrochim. Acta*, 475, 143537.