

ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΜΕΡΙΚΗΣ ΥΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΤΟΥ ΧΡΩΜΙΟΥ ΣΤΟΝ ΠΕΡΟΒΣΚΙΤΗ $\text{La}_{0.75}\text{Sr}_{0.25}\text{CrO}_3$ ΣΤΗΝ ΑΓΩΓΙΜΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΣΤΗΝ ΗΛΕΚΤΡΟΧΗΜΙΚΗ ΤΟΥ ΑΠΟΔΟΣΗ ΩΣ ΗΛΕΚΤΡΟΔΙΟ ΚΑΥΣΙΜΟΥ ΣΕ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ SOFC/SOEC

Ν. Μπιμπίρη^{1,*}, Α. Κωνσταντινίδου^{1,2}, Κ. Μ. Παπαζήση¹, Δ. Τσιπλακίδης^{1,2}, Σ. Μπαλωμένου¹

¹Εθνικό Κέντρο Έρευνας & Τεχνολογικής Ανάπτυξης, Θεσσαλονίκη

²Τμήμα Χημείας, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

(*nbimpiri@certh.gr)

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η τεχνολογική ανάπτυξη για την αξιοποίηση του CO_2 και των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, συμβάλει ουσιαστικά στην ελάττωση της συγκέντρωσης του CO_2 που προέρχεται από τα ορυκτά καύσιμα, καθώς και στην κάλυψη των ενεργειακών αναγκών με καθαρή ενέργεια. Στα πλαίσια αυτά μελετώνται διάφορες, καθαρές τεχνολογίες, μεταξύ των οποίων και αυτές οι οποίες βασίζονται σε ηλεκτροχημικές διεργασίες. Στην κατηγορία αυτή ανήκουν οι ηλεκτροχημικές κυψέλες τύπου στερεού οξειδίου (Solid Oxide Cells, SOC), όπου η λειτουργία ως κυψέλη καυσίμου (παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας) ή κυψέλη ηλεκτρόλυσης (παραγωγή χημικής ενέργειας) είναι πλήρως αντιστρεπτή και πραγματοποιείται σε υψηλές θερμοκρασίες ($>700^\circ\text{C}$), ενώ είναι δυνατή επίσης η ηλεκτροχημική διάσπαση μορίων CO_2 ή/και H_2O με αξιοποίηση ανανεώσιμης ενέργειας προς παραγωγή αερίου σύνθεσης ($\text{H}_2\text{-CO}$, syngas). Με τον τρόπο αυτό, αποθηκεύεται πλεονάζουσα ανανεώσιμη ηλεκτρική ενέργεια σε χημική μορφή^[1].

Για την αποδοτική λειτουργία των διατάξεων SOC, τα υλικά των ηλεκτροδίων καυσίμου θα πρέπει να χαρακτηρίζονται από οξειδοαναγωγική σταθερότητα, υψηλή ηλεκτρονική και ιοντική αγωγιμότητα, και υψηλή ηλεκτροκαταλυτική ενεργότητα. Στα πλαίσια της βελτιστοποίησης των διατάξεων SOC, και καθώς τα state-of-the-art υλικά με βάση το νικέλιο παρουσιάζουν προβλήματα υποβάθμισης λόγω επανοξείδωσης και εναπόθεσης άνθρακα, προτείνεται η αντικατάστασή τους από εναλλακτικά υλικά, όπως τα οξείδια δομής περοβσκίτη (ABO_3). Στην παρούσα μελέτη, ο χρωμίτης λανθανίου στροντίου, $\text{La}_{0.75}\text{Sr}_{0.25}\text{CrO}_{3-\delta}$, αποτέλεσε το αρχικό υλικό και μελετήθηκε η μερική υποκατάσταση στη Β-θέση με σειρά μετάλλων, τα οποία είναι δυνατό να μεταβάλουν την αγωγιμότητα και επομένως την απόδοσή του στις συνθήκες της διεργασίας^[2]. Αποδοτικότερος ηλεκτροκαταλύτης αποδείχθηκε ο χρωμίτης με υποκαταστάτη στη Β-θέση το σίδηρο. Μελετήθηκαν τα φυσικοχημικά χαρακτηριστικά, η αγωγιμότητα και η ηλεκτροχημική απόδοση των χρωμιτών $\text{La}_{0.75}\text{Sr}_{0.25}\text{Cr}_{0.9}\text{Fe}_{0.1}\text{O}_{3-\delta}$ και $\text{La}_{0.75}\text{Sr}_{0.25}\text{Cr}_{0.5}\text{Fe}_{0.5}\text{O}_{3-\delta}$ συγκριτικά με τον απλό χρωμίτη $\text{La}_{0.75}\text{Sr}_{0.25}\text{CrO}_{3-\delta}$ υπό τροφοδοσία H_2O και $\text{H}_2\text{O-CO}_2$ (ηλεκτρόλυση ατμού και συνδυασμένη ηλεκτρόλυση ατμού- CO_2). Βρέθηκε ότι η υποκατάσταση στη Β-θέση του χρωμίτη οδηγεί σε μείωση της ηλεκτρονικής αγωγιμότητας τύπου p , γεγονός που συνδέεται με μείωση της συγκέντρωσης των φορέων φορτίου και αύξηση της ηλεκτροχημικής απόδοσης^[3].

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: κυψέλες SOC, ηλεκτρόλυση $\text{H}_2\text{O-CO}_2$, ηλεκτρόδια καυσίμου, $\text{La}_{0.75}\text{Sr}_{0.25}\text{Cr}_{1-x}\text{Fe}_x\text{O}_{3-\delta}$, αγωγιμότητα

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- [1] Bimpiri N, Konstantinidou A, Tsiplakides D, Papazisi KM, Balomenou S. (2023). *Nanomaterials*, 13, 299.
- [2] Papazisi KM, Balomenou S, Tsiplakides D. (2010). *J. Appl. Electrochem*, 40, 1875-1881.
- [3] Bimpiri N, Konstantinidou A, Papazisi KM, Balomenou S, Tsiplakides D. (2024). *Electrochim. Acta*, 475, 143537.