**ΥΠΟΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΟΙ ΧΡΩΜΙΤΕΣ ΛΑΝΘΑΝΙΟΥ ΣΤΡΟΝΤΙΟΥ ΩΣ ΚΑΘΟΔΙΚΑ ΗΛΕΚΤΡΟΔΙΑ ΣΕ ΚΥΨΕΛΕΣ ΗΛΕΚΤΡΟΛΥΣΗΣ ΣΤΕΡΕΟΥ ΟΞΕΙΔΙΟΥ**

**N. Μπιμπίρη1,2, Α. Κωνσταντινίδου1,2, Μ. Ε. Φαρμάκη2, Κ. Μ. Παπαζήση2,**

**Δ. Τσιπλακίδης1,2, Σ. Μπαλωμένου2,\***

1 Τμήμα Χημείας, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

2 Ινστιτούτο Χημικών Διεργασιών & Ενεργειακών Πόρων - ΙΔΕΠ / ΕΚΕΤΑ, Θεσσαλονίκη

*\** [*stellab@certh.gr*](mailto:stellab@certh.gr)

**ΠΕΡΙΛΗΨΗ**

Οι απαιτήσεις σε ενέργεια, σε παγκόσμιο επίπεδο, καθιστούν κεντρική πρόκληση της επιστημονικής έρευνας και της τεχνολογικής ανάπτυξης την μελέτη και ωρίμανση λύσεων που συνδυάζουν την αποθήκευση ενέργειας με την μορφή καθαρών ενεργειακών φορέων και την αξιοποίηση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και του παραγόμενου διοξειδίου του άνθρακα. Το CO2 μπορεί να αξιοποιηθεί για την παραγωγή αέριου σύνθεσης (μίγμα CO-H2) το οποίο με τη σειρά του αποτελεί την πρώτη ύλη για την παραγωγή μιας σειράς υδρογονανθράκων, μέσω της διεργασίας Fischer-Tropsch. Το ανανεώσιμο υδρογόνο, που προέρχεται από την ηλεκτρόλυση νερού/ατμού, αποτελεί επίσης την κυρίαρχη επιλογή για αποθήκευση και μετατροπή καθαρής ενέργειας. Οι διεργασίες αυτές μπορούν να υποστηριχθούν από την τεχνολογία ηλεκτρόλυσης σε διατάξεις τύπου στερεού οξειδίου (Solid Oxide Electrolysis Cells, SOECs) στις οποίες η παρουσία πολύτιμων μετάλλων στα ηλεκτρόδια δεν είναι αναγκαία. Τα τελευταία χρόνια οι μελέτες επικεντρώνονται σε ηλεκτροκαταλύτες δομής περοβσκίτη (ΑΒΟ3)1,2, λόγω της μικτής τους αγωγιμότητας. Η σταθερότητα σε οξειδοαναγωγικούς κύκλους και η αξιοσημείωτη απόδοση που παρουσιάζει αυτή η οικογένεια υλικών, οδήγησαν στην επιλογή τους ως τη βάση για την ανάπτυξη μιας σειράς αποδοτικών ηλεκτροκαταλυτών για την ηλεκτρόλυση ατμού και την συνδυασμένη ηλεκτρόλυση ατμού και CO2 σε διατάξεις SOEC.

Στην παρούσα εργασία, συντέθηκε μια σειρά από χρωμίτες λανθανίου στροντίου με διπλή ή/ και τριπλή υποκατάσταση στη Β θέση οι οποίοι μελετήθηκαν ως ηλεκτρόδια καθόδου σε υψηλές θερμοκρασίες (≥ 800oC). Πιο συγκεκριμένα, τα υλικά αυτά είναι της δομής La0.75Sr0.25Cr1-2xFexSxΟ3, όπου S= Ti, V και x= 0.05, 0.25 αλλά και La0.75Sr0.25Cr1-xNixΟ3 με x= 0.1, 0.5, και παρασκευάστηκαν με τη μέθοδο sol-gel με κιτρικό οξύ. Ο ηλεκτροχημικός χαρακτηρισμός των ηλεκτροκαταλυτών σε μοναδιαία κελιά ηλεκτρόλυσης, συμπληρώθηκε από τη μελέτη της αγωγιμότητας καθώς και τον ολοκληρωμένο φυσικοχημικό χαρακτηρισμό των υλικών. Τα αποτελέσματα αξιολογήθηκαν συνεισφέροντας έτσι στη μελέτη της επίδρασης της υποκατάστασης στη δομή και την απόδοση ενός περοβσκίτη κατά τις διεργασίες ηλεκτρόλυσης. Οι ηλεκτροκαταλύτες με υποκατάσταση Fe στη Β θέση παρουσιάζουν εξαιρετικά αποτελέσματα απόδοσης και σταθερότητας σε συνθήκες ηλεκτρόλυσης. Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζουν και οι ηλεκτροκαταλύτες με διπλή υποκατάσταση στην Β θέση, με Fe και ένα δεύτερο μέταλλο μετάπτωσης, με τα αποτελέσματα να εξαρτώνται από τα χαρακτηριστικά των μετάλλων υποκαταστατών. Τα υλικά αυτά αποτελούν υποσχόμενη επιλογή καθοδικών ηλεκτροδίων διατάξεων SOEC.

**ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ:** Κυψέλες ηλεκτρόλυσης Solid Oxide Electrolysis Cells (SOEC), υποκατεστημένοι χρωμίτες λανθανίου στροντίου, ηλεκτρόλυση ατμού, συνδυασμένη ηλεκτρόλυση ατμού και CO2

**ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ**

Η ερευνητική εργασία υποστηρίχτηκε από το Ελληνικό Ίδρυμα Έρευνας και Καινοτομίας (ΕΛ.ΙΔ.Ε.Κ.) στο πλαίσιο της Δράσης «Υποτροφίες ΕΛ.ΙΔ.Ε.Κ. Υποψηφίων Διδακτόρων» (Αριθμός Υποτροφίας: 1311). Μέρος της μελέτης πραγματοποιείται στα πλαίσια του Ερευνητικού Έργου NewSOC - Next Generation solid oxide fuel cell and electrolysis technology και χρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση και την τεχνολογική πλατφόρμα Fuel Cells and Hydrogen 2 Joint Undertaking (Grant Agreement No. 874577).

**ΑΝΑΦΟΡΕΣ**

1. Chen, D., Mewafy, B., Paloukis, F., Zhong, L., Papaefthimiou, V., Dintzer, T., Papazisi, K.M., Balomenou, S.P., Tsiplakides, D., Niakolas, D.K., Teschner, D., Pérez-Dieste, V., Escudero, C., & Zafeiratos, S. (2020). *J. Catal*. 381: 520-529
2. Amaya-Duenas, D.M., Chen, G., Weidenkaff, A., Sata, N., Han, F., Biswas, I., Costa, R., & Friedrich, K.A. (2021), *J. Mater. Chem. A*. 9: 5685-5701