**ΗΛΕΚΤΡΟΛΥΣΗ ΑΤΜΟΥ ΣΕ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΤΥΠΟΥ ΣΤΕΡΕΟΥ ΟΞΕΙΔΙΟΥ ΣΕ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΠΙΕΣΗΣ**

**Μ.Ε. Φαρμάκη1, Κ.Μ. Παπαζήση1, Δ. Τσιπλακίδης1,2, Σ. Μπαλωμένου1,\***

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

2 Τμήμα Χημείας, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

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

**ΠΕΡΙΛΗΨΗ**

Η διεργασία της ηλεκτρόλυσης ατμού ή της συνδυασμένης ηλεκτρόλυσης ατμού και διοξειδίου του άνθρακα, σε διατάξεις τύπου στερεού οξειδίου (Solid Oxide Electrolysis Cells-SOEC), προκαλεί συνεχώς αυξανόμενο ενδιαφέρον στην παγκόσμια κοινότητα καθώς δύναται να οδηγήσει σε καθαρότερες μορφές ενέργειας αλλά και την αξιοποίηση του CO2, αρχικά προς αέριο σύνθεσης και στη συνέχεια προς χρήσιμα χημικά προϊόντα. Ακόμη, αναγνωρίζεται πως οι τεχνολογίες αυτές προσφέρουν αξιόπιστες και βιώσιμες λύσεις για την ενεργειακή επάρκεια διαστημικών αποστολών, καθώς διευκολύνουν την επι τόπου αξιοποίηση πόρων (In-situ Resources Utilization, ISRU) για την ενεργειακή κάλυψη εγκαταστάσεων, την υποστήριξη ανθρώπινης ζωής και την παραγωγή καυσίμων. Η τεχνολογία της ηλεκτρόλυσης σε διατάξεις SOEC υψηλής θερμοκρασίας, 650°C έως 900°C, μπορεί να οδηγήσει στη διάσπαση H2O και CO2 σε Η2, CO και Ο2 χωρίς το μειονέκτημα της ταχείας υποβάθμισης των ηλεκτροδίων που διατρέχουν οι αντίστοιχες τεχνολογίες χαμηλής θερμοκρασίας αλλά με το πλεονέκτημα της υψηλής απόδοσης και της ευελιξίας στον τρόπο λειτουργίας (αντιστρεπτή λειτουργία, μεγάλο εύρος συνθηκών τροφοδοσίας, κλπ.).

Στην παρούσα εργασία, διερευνάται η δυνατότητα λειτουργίας μιας διάταξης ηλεκτρόλυσης SOEC στο θερμοκρασιακό εύρος 800-900°C και σε συνθήκες πίεσης έως 10 bar προσομοιώνοντας τις ανάγκες αποστολής στην Σελήνη (Exploration Surface Mission) για παραγωγή υδρογόνου και οξυγόνου από τη διάσπαση H2O. Η μελέτη γίνεται στα πλαίσια ερευνητικού προγράμματος με τον Ευρωπαϊκό Οργανισμό Διαστήματος, ESA1 και η σχεδίαση της αποστολής αφορά σε αξιοποίηση αποθεμάτων νερού που βρίσκονται στην επιφάνεια της Σελήνης με τη μορφή παγωμένων πετρωμάτων (lunar regolith). Για το σκοπό αυτό μελετήθηκαν ως εναλλακτικά ηλεκτρόδια καθόδου οι υποκατεστημένοι χρωμίτες λανθανίου στροντίου της μορφής La0.75Sr0.25Cr0.9Fe0.1O3-δ (LSCFe), δομής περοβσκίτη, οι οποίοι σύμφωνα με προηγούμενες μελέτες μας2 έχουν αποδείξει ότι μπορούν να λειτουργήσουν σταθερά και αποδοτικά σε οξειδοαναγωγικούς κύκλους καθώς και σε συνθήκες όπου δεν υπάρχει υδρογόνο στην τροφοδοσία της καθόδου κατά την ηλεκτρόλυση ατμού. Η συνθήκη αυτή προσομοιάζει την κατάσταση μιας διάταξης ηλεκτρόλυσης σε περιόδους εκκίνησης λειτουργίας, θέση αναμονής (idle mode) ή κατάσταση βλάβης. Επιπλέον, η λειτουργία σε πιέσεις της τάξης έως 10 bar, εξυπηρετεί την απευθείας αποθήκευση των παραγόμενων προϊόντων (Η2, Ο2), και την απλούστευση της σχεδίασης του συστήματος. Τα αποτελέσματα είναι ενθαρρυντικά, καθώς η λειτουργία σε πίεση φαίνεται να ευνοεί τη διεργασία της ηλεκτρόλυσης.

**ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ:** Ηλεκτρόλυση Ατμού, Διατάξεις Ηλεκτρόλυσης Στερεού Οξειδίου Υψηλής Θερμοκρασίας, Συμπιεσμένη Ηλεκτρόλυση SOEC, Παραγωγή Υδρογόνου

**ΑΝΑΦΟΡΕΣ**

[1] Balomenou, S., Tsiplakides, D., Papazisi, K.M., Farmaki, M.E., Bimpiri, N., Waernhus, I., Thambiraj, N., Vik, A., Buergler, B., & Lamaze, B. (2021). *ECS Trans.* 103: 431-436.

[2] Papazisi, K.M., Balomenou, S., & Tsiplakides, D. (2010). *J. Appl. Electrochem.* 40: 1875-1881.