

**ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΤΗΣ ΔΡΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΒΑΣΙΣΜΕΝΩΝ ΣΕ Pt ΔΙΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΚΑΤΑΛΥΤΩΝ  
ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΤΙΔΡΑΣΗ ΟΞΕΙΔΩΣΗΣ ΤΟΥ H<sub>2</sub> ΣΕ ΑΛΚΑΛΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ****A. Σπηλιόπουλος, Γ. Μπάμπος, Σ. Μπεμπέλης\***

Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Πατρών, Καραθεοδωρή 1, 26504 Ρίο, Πάτρα

\* [simeon@chemeng.upatras.gr](mailto:simeon@chemeng.upatras.gr)**ΠΕΡΙΛΗΨΗ**

Ένα σημαντικό συγκριτικό πλεονέκτημα των στοιχείων καυσίμου με ηλεκτρολύτη αλκαλική μεμβράνη ανταλλαγής ανιόντων (anion alkaline exchange membrane fuel cells, AAEMFCs) σε σχέση με τα στοιχεία καυσίμου μεμβράνης ανταλλαγής πρωτονίων (proton exchange membrane fuel cells, PEMFCs) είναι η δυνατότητα χρήσης ηλεκτροκαταλυτών με μικρό ποσοστό Pt για την καθοδική αντίδραση αναγωγής οξυγόνου (O<sub>2</sub> reduction reaction, ORR), λόγω της ταχείας κινητικής της ORR σε αλκαλικό περιβάλλον [1], όπου ηλεκτροκαταλύτες μη ευγενών μετάλλων έχουν επιδείξει παρόμοια ή και μεγαλύτερη δραστικότητα και ανθεκτικότητα σε σύγκριση με τους ηλεκτροκαταλύτες Pt [2]. Όμως, η κινητική της ανοδικής αντίδρασης οξείδωσης του υδρογόνου (H<sub>2</sub> oxidation reaction, HOR) σε αλκαλικό περιβάλλον πάνω σε εμπορικούς ηλεκτροκαταλύτες Pt/C είναι δύο τάξεις μεγέθους βραδύτερη από εκείνη σε όξινο περιβάλλον, καθιστώντας απαραίτητη την υψηλή φόρτιση σε Pt της ανόδου των AAEMFCs [3]. Η μερική υποκατάσταση του Pt από ένα άλλο μέταλλο μετάπτωσης σε ηλεκτροκαταλύτες για την HOR σε αλκαλικό περιβάλλον μπορεί να οδηγήσει σε μείωση του κόστους του ηλεκτροκαταλύτη αλλά και σε πιθανή αύξηση της δραστικότητάς του, λόγω μεταβολής των ηλεκτρονικών ιδιοτήτων της ενεργής μεταλλικής φάσης [4]. Προς αυτή την κατεύθυνση στην παρούσα εργασία εξετάστηκε, με την τεχνική του ηλεκτροδίου περιστρεφόμενου δίσκου (RDE) [5], η απόδοση ως προς HOR σε αλκαλικό περιβάλλον (0.1 M KOH) μίας σειράς στηριγμένων σε άνθρακα (Vulcan XC72R) διμεταλλικών ηλεκτροκαταλυτών Pt-M (M: Ag, Cu, Fe, Ni, Sn, Zn) συνολικής μεταλλικής φόρτισης ίσης με 10 wt.% και αναλογία ατόμων Pt:M ίση με 3:1. Οι ηλεκτροκαταλύτες παρασκευάστηκαν με τη μέθοδο του υγρού συνεμποτισμού και χαρακτηρίστηκαν φυσικοχημικά με φυσική ρόφηση N<sub>2</sub> για προσδιορισμό της ειδικής επιφάνειας (μέθοδος BET) και με περίθλαση ακτίνων-X (XRD) για προσδιορισμό της δομής της μεταλλικής φάσης και του μέσου μεγέθους κρυσταλλιτών. Ως ηλεκτροκαταλύτες αναφοράς χρησιμοποιήθηκαν ένας ηλεκτροκαταλύτης 10 wt.% Pt/C που παρασκευάστηκε με τη μέθοδο του υγρού εμποτισμού, καθώς και ένας εμπορικός (E-TEK) ηλεκτροκαταλύτης με την ίδια μεταλλική φόρτιση (10 wt.%) σε Pt. Με βάση προκαταρκτικά πειράματα, τη μεγαλύτερη δραστικότητα ως προς HOR μεταξύ των διμεταλλικών συστημάτων εμφάνισαν οι ηλεκτροκαταλύτες Pt-Ni/C και Pt-Cu/C, υψηλότερη από εκείνη του 10 wt.% Pt/C.

**ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ:** Αντίδραση οξείδωσης H<sub>2</sub> (HOR) σε αλκαλικό περιβάλλον; διμεταλλικοί ηλεκτροκαταλύτες; ηλεκτροκαταλύτες Pt; ηλεκτρόδιο περιστρεφόμενου δίσκου (RDE); στοιχεία καυσίμου με ηλεκτρολύτη αλκαλική μεμβράνη ανταλλαγής ανιόντων (AAEMFC)

**ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ:** Η εργασία υλοποιήθηκε στο πλαίσιο της Δράσης ΕΡΕΥΝΩ - ΔΗΜΙΟΥΡΓΩ - ΚΑΙΝΟΤΟΜΩ και συγχρηματοδοτήθηκε από την Ευρωπαϊκή Ένωση και εθνικούς πόρους μέσω του Ε.Π. Ανταγωνιστικότητα, Επιχειρηματικότητα & Καινοτομία (ΕΠΑνεΚ) (Κωδικός έργου: Τ1ΕΔΚ-02442).

**ΑΝΑΦΟΡΕΣ**

- [1] Varcoe, J.R., Slade, R.C.T. (2005). *Fuel Cells*. 5: 187–200.
- [2] Wu, G., Zelenay, P. (2013). *Acc. Chem. Res.* 46 (8): 1878–1889.
- [3] Sheng, W., Gasteiger, H.A., Shao-Horn, Y. (2010). *J. Electrochem. Soc.* 157: B1529.
- [4] Tang, W., Henkelman, G. (2009). *J. Chem. Phys.* 130: 194504.
- [5] Schmidt, J., Gasteiger, H.A., Stäb, G. D., Urban, P.M., Kolb, D.M., Behm, R.J. (1998). *J. Electrochem. Soc.* 145:2354-2358.