

ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΤΗΣ ΔΡΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΒΑΣΙΣΜΕΝΩΝ ΣΕ Pt ΔΙΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΚΑΤΑΛΥΤΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΤΙΔΡΑΣΗ ΑΝΑΓΩΓΗΣ ΤΟΥ O₂ ΠΑΡΟΥΣΙΑ ΑΙΘΑΝΟΛΗΣ ΣΕ ΟΞΙΝΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

Γ. Μπάμπος^{1*}, Γ. Γυφτογιάννης¹, Σ. Μπεμπέλης¹

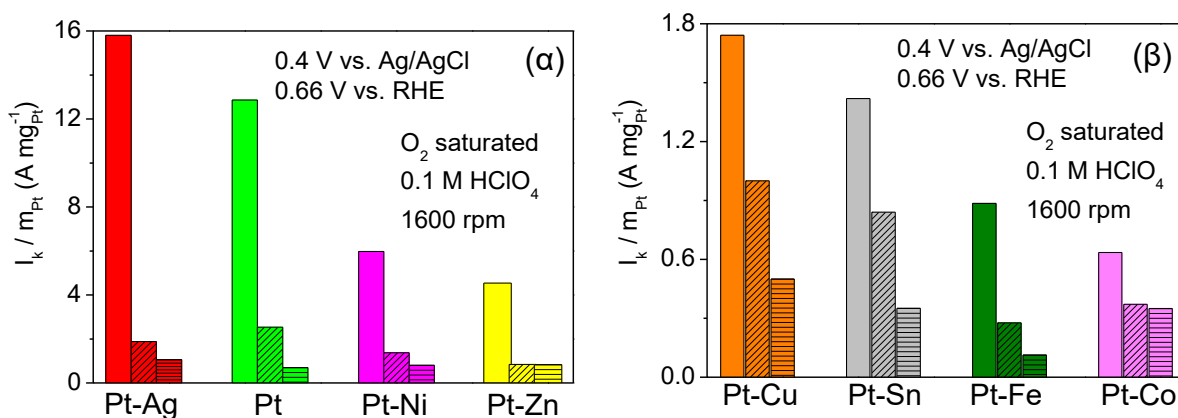
¹Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Πατρών, Πάτρα, Ελλάδα

(*geoba@chemeng.upatras.gr)

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Τα στοιχεία καυσίμου με ηλεκτρολύτη πολυμερική μεμβράνη ανταλλαγής πρωτονίων (proton-exchange membrane fuel cells, PEMFC) αποτελούν μια εναλλακτική τεχνολογία παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας με σημαντικά πλεονεκτήματα σε σχέση με τις θερμικές μηχανές, όπως η φιλικότητα προς το περιβάλλον και η δυναμική υψηλότερη απόδοση. Στα στοιχεία αυτά, εκτός από H₂, είναι δυνατό να χρησιμοποιηθούν ως καύσιμο και χαμηλού μοριακού βάρους αλκοόλες (direct alcohol fuel cells, DAFC), όπως η αιθανόλη. Ως τυπικά υλικά ηλεκτροδίων χρησιμοποιούνται στηριγμένοι σε αγώγιμο άνθρακα ηλεκτροκαταλύτες με βάση το λευκόχρυσο. Στην περίπτωση των DAFC, η διαπέραση (crossover) της πολυμερικής μεμβράνης από το καύσιμο, που έχει ως αποτέλεσμα η οξείδωση του καυσίμου που φθάνει στην κάθοδο να συμβαίνει παράλληλα με την ηλεκτροχημική αναγωγή του οξυγόνου (ORR), είναι ιδιαίτερα σημαντικό πρόβλημα [1-3].

Στην παρούσα εργασία παρασκευάστηκε με τη μέθοδο του υγρού εμποτισμού και ακόλουθη αναγωγή στους 300 °C υπό ροή H₂ μία σειρά βασισμένων σε Pt διμεταλλικών ηλεκτροκαταλυτών 10 wt.% Pt – M (M: Ag, Co, Cu, Fe, Ni, Sn, Zn)/C, με ατομική αναλογία Pt:M ίση με 3:1, καθώς και ένας ηλεκτροκαταλύτης αναφοράς 10 wt.% Pt/C. Οι ηλεκτροκαταλύτες αυτοί χαρακτηρίστηκαν με τις μεθόδους BET και XRD, ενώ η δραστηριότητά τους ως προς ORR, απουσία και παρουσία αιθανόλης (0.01 M και 0.1 M EtOH) σε 0.1 M HClO₄, ποσοτικοποιήθηκε με χρήση της μεθόδου του ηλεκτροδίου περιστρεφόμενου δίσκου (RDE). Για κάθε ηλεκτροκαταλύτη, με τη μορφή εναποθέματος μικρού πάχους σε RDE από υαλώδη άνθρακα (15 μg_{met} cm⁻²_{disk}), προσδιορίστηκε το κινητικό ρεύμα I_k ως συνάρτηση του δυναμικού και η δραστηριότητα μάζας (I_k/μάζα Pt).



Σχήμα 1 Δραστηριότητα μάζας ως προς την ORR σε δυναμικό 0.4 V vs. Ag/AgCl απουσία EtOH (ράβδοι χωρίς γραμμές) και παρουσία 0.01 M και 0.1 M EtOH (ράβδοι με διαγώνιες και οριζόντιες γραμμές, αντίστοιχα).

Υψηλή δραστηριότητα μάζας επέδειξαν οι διμεταλλικοί ηλεκτροκαταλύτες 10 wt.% Pt-Ag/C, 10 wt.% Pt-Ni/C και 10 wt.% Pt-Zn/C, με τον 10 wt.% Pt-Ag/C να εμφανίζεται δραστηριότερος και από τον 10 wt.% Pt/C (Σχ. 1α). Τη χαμηλότερη δραστηριότητα επέδειξαν οι ηλεκτροκαταλύτες 10 wt.% Pt-Fe/C και 10 wt.% Pt-Co/C (Σχ. 1β). Η παρουσία EtOH οδήγησε σε σημαντική μείωση της δραστηριότητας ως προς ORR (Σχ. 1).

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- [1] Akhairi MAF, Kamarudin SK. (2016). *Int. J. Hydrog. Energy* 41(7): 4214 – 4228
- [2] Kamarudin MZF, Kamarudin SK, Masdar MS, Daud WRW. (2013). *Int. J. Hydrog. Energy* 38(22): 9438 – 9453
- [3] Brouzou A, Podias A, Tsiakaras P. (2013). *Appl. Electrochem.* 43(2): 119 – 136

Ευχαριστίες

Το έργο αυτό υποστηρίχθηκε από τη Γενική Γραμματεία Έρευνας και Τεχνολογίας (ΓΓΕΤ) και το Ελληνικό Ίδρυμα Έρευνας και Καινοτομίας (ΕΛ.Ι.Δ.Ε.Κ.) στο πλαίσιο της δράσης «1^η Προκήρυξη Υποτροφιών Υποψηφίων Διδάκτορα από την ΕΛΙΔΕΚ» (Κωδικός Υποτροφίας: 827).