

Ανοδικά ηλεκτρόδια Pt-Ru-TiO₂ για την ηλεκτροχημική οξείδωση αλκοολών σε κυψελίδες καυσίμου χαμηλών θερμοκρασιών

Μπιορν Χάσα, Γιάννης Βάκρος και Αλέξανδρος Κατσαούνης*

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

Περίληψη

Οι κυψελίδες καυσίμου αποτελούν πολλά υποσχόμενες συσκευές για την απ' ευθείας μετατροπή της χημικής ενέργειας καυσίμων σε ηλεκτρική ενέργεια. Ειδικότερα, οι κυψελίδες καυσίμου χαμηλών θερμοκρασιών που χρησιμοποιούν αλκοόλες ως απευθείας καύσιμο (Direct Alcohol Fuel Cells, DAFCs) προτείνονται ως πιθανές λύσεις τροφοδοσίας για κινητές εφαρμογές καθώς επίσης και για φορητές συσκευές. Οι αλκοόλες είναι ιδανικά καύσιμα επειδή περιέχουν υψηλή πυκνότητα ενέργειας και βρίσκονται σε υγρή μορφή σε θερμοκρασία δωματίου, πράγμα που κάνει εύκολο το χειρισμό, την μεταφορά και την αποθήκευσή τους.

Σε αυτή την μελέτη παρασκευάστηκαν ανοδικά ηλεκτρόδια Pt-Ru-TiO₂ και χαρακτηρίστηκαν με φυσικοχημικές και ηλεκτροχημικές τεχνικές. Ερευνήθηκε η μείωση της περιεκτικότητας σε Pt και Ru χωρίς απώλειες της ηλεκτροκαταλυτικής ενεργότητας. Βρέθηκε ότι περιεκτικότητα σε TiO₂ μέχρι 50% οδηγεί σε αύξηση της ηλεκτροχημικά ενεργής επιφάνειας (EAS) του ηλεκτροδίου. Η ηλεκτροχημικά ενεργή επιφάνεια (EAS) του ηλεκτροδίου Pt(25%)-Ru(25%)-TiO₂(50%) ήταν μεγαλύτερη του ηλεκτροδίου Pt(50%)-Ru(50%), ενώ για περιεκτικότητα σε TiO₂ μεγαλύτερη από 65% η EAS μειώνεται δραματικά. Τα αποτελέσματα της παρούσας εργασίας είναι σε συμφωνία με προηγούμενη μελέτη ηλεκτροδίων Pt-TiO₂ [1].

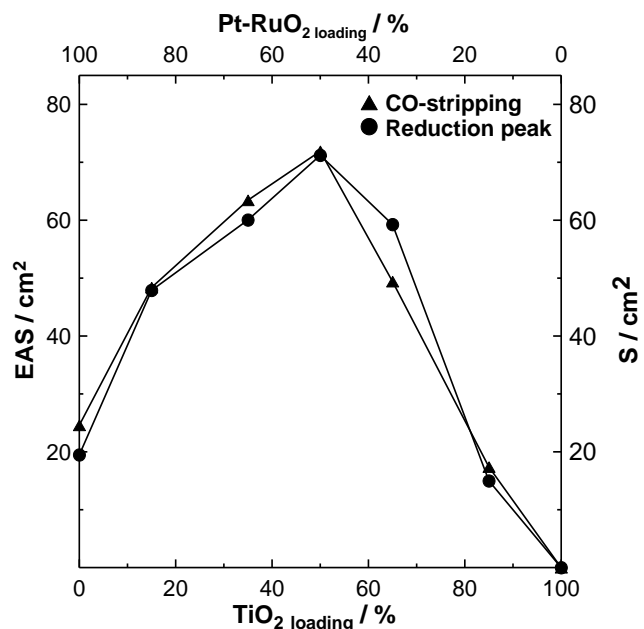
Το παραπάνω συμπέρασμα στηρίχθηκε σε μετρήσεις του φορτίου της αναγωγικής κορυφής των κυκλικών βολταμογραφήματων και σε πειράματα ρόφησης-οξείδωσης του CO (CO stripping). Όλα τα δείγματα χρησιμοποιήθηκαν ως άνοδοι κατά τη διάρκεια ηλεκτροχημικής οξείδωσης μεθανόλης, αιθανόλης και γλυκερόλης.

Ειδικότερα το δείγμα Pt(25%)-Ru(25%)-TiO₂(50%) χρησιμοποιήθηκε και ως άνοδος σε κυψελίδα καυσίμου τύπου PEM υπό τροφοδοσία μεθανόλης.

Ευχαριστίες

Η μελέτη υλοποιείται στα πλαίσια του προγράμματος Κ. Καραθεοδωρή και υποστηρίζεται οικονομικά από την Επιτροπή Ερευνών του Πανεπιστημίου Πατρών.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ



Σχήμα 1: Επίδραση της περιεκτικότητας σε TiO₂ στην ηλεκτροχημικά ενεργή επιφάνεια βάσει των αποτελεσμάτων της ρόφησης-οξείδωσης CO (τριγωνικά σύμβολα) και της επιφάνειας S βάσει των αναγωγικών κορυφών των κυκλικών βολταμογραφήματων (κυκλικά σύμβολα).

[1] B. Hasa, E. Kalamaras, E.I. Papaioannou, L. Sygellou, A. Katsaounis, Electrochemical oxidation of alcohols on Pt-TiO₂ binary electrodes, *International Journal of Hydrogen Energy* 38 (2013) 15395-15404.