

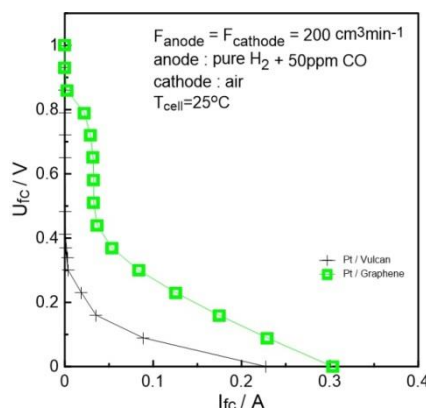
ΜΕΛΕΤΗ ΑΝΟΔΙΚΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΔΙΩΝ Pt, Pt-Ru, Pt-Sn ΓΙΑ ΚΥΨΕΛΙΔΕΣ ΚΑΥΣΙΜΟΥ ΤΥΠΟΥ PEM**Π. Βιτωράτου¹, Ε. Μαρτίνο¹, Μ. Χάσα¹, Α. Κατσαούνης^{1,*}**¹Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Πατρών, 26504, Πάτρα, Ελλάδα(*alex.katsaounis@chemeng.upatras.gr)**ΠΕΡΙΛΗΨΗ**

Η παγκόσμια ζήτηση ενέργειας αυξάνεται συνεχώς, δεδομένου ότι ο πληθυσμός του πλανήτη μας διαρκώς πολλαπλασιάζεται [1]. Τα ορυκτά καύσιμα που καλούνται να καλύψουν τις ενεργειακές ανάγκες, αναμένεται να εξαντληθούν μέσα στα επόμενα 50 χρόνια. Για τον λόγο αυτό, η επιστημονική κοινότητα στράφηκε στην τεχνολογία των κυψελίδων καυσίμου, οι οποίες αξιοποιούν τη χημική ενέργεια του υδρογόνου και τη μετατρέπουν απ' ευθείας σε ηλεκτρική.

Ένα από τα μειονεκτήματα των κυψελίδων καυσίμου χαμηλών θερμοκρασιών πρωτονιακής αγωγιμότητας (PEM FCs), αποτελεί το υψηλό κόστος των ανοδικών ηλεκτροδίων, καθώς η οξείδωση του υδρογόνου ευνοείται σε ευγενή μέταλλα, όπως ο λευκόχρυσος. Παράλληλα, πρόβλημα αποτελεί και η δηλητηρίαση των ηλεκτροδίων από το μονοξείδιο του άνθρακα που υπάρχει συνήθως στην τροφοδοσία (π.χ. αέριο σύνθεσης). Για τον λόγο αυτό χρησιμοποιούνται διμεταλλικοί καταλύτες, όπως Pt-Ru, προκειμένου η παρουσία του δεύτερου μετάλλου (π.χ. Ru) να βελτιώσει την ανεκτικότητα σε CO [2].

Όσον αφορά τον ανθρακικό φορέα εναπόθεσης της μεταλλικής φάσης, το Vulcan XC-72 έχει ευρέως προταθεί ως φορέας για ηλεκτρόδια κυψελίδων καυσίμου, όμως η δύσκολη πρόσβαση των μεταλλικών σωματιδίων στους μικροπόρους του οδηγεί σε χαμηλή καταλυτική ενεργότητα [3]. Το χαρακτηριστικό αυτό μας οδήγησε στη μελέτη της δυνατότητας αντικατάστασής του από το γραφένιο, ένα υλικό με μεγαλύτερη ενεργή επιφάνεια και πιο σταθερές θέσεις για την εναπόθεση του μετάλλου [4].

Στην παρούσα εργασία, μελετήθηκαν καταλύτες Pt, Pt-Ru και Pt-Sn χρησιμοποιώντας ως φορέα εναπόθεσης τόσο Vulcan XC-72 όσο και γραφένιο. Όλοι οι καταλύτες παρασκευάστηκαν με τη μέθοδο του υγρού εμποτισμού και μελετήθηκαν τόσο με φυσικοχημικές (TGA, XRD, BET και TEM) όσο και με ηλεκτροχημικές μεθόδους (κυκλική βολταμετρία και χρονοαμπερομετρία). Εν συνεχεία, εναποτέθηκαν σε carbon cloth και μελετήθηκαν ως ανοδικά ηλεκτρόδια σε κυψέλες καυσίμου τύπου PEM υπό συνθήκες τροφοδοσίας υδρογόνου αλλά και δηλητηρίασης από CO. Ενδεικτικά, στο Σχήμα 1, παρουσιάζονται οι καμπύλες τάσης-έντασης, σε συνθήκες συγκέντρωσης 50 ppm CO για ανοδικό καταλύτη Pt σε φορέα Vulcan και γραφένιο. Είναι εμφανές ότι η συστοιχία με ανοδικό ηλεκτρόδιο Pt/Graphene εμφανίζει μεγαλύτερη αντίσταση στο μονοξείδιο του άνθρακα και μεγαλύτερα ρεύματα από το αντίστοιχο ηλεκτρόδιο Pt/Vulcan. Αντίστοιχα πειράματα ανθεκτικότητας σε CO πραγματοποιήθηκαν για όλους τους καταλύτες που παρασκευάστηκαν.



Σχήμα 1: Καμπύλες τάσης-έντασης σε συγκέντρωση 50 ppm CO για καταλύτη Pt σε φορέα Vulcan και γραφένιο.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- [1] Siirola JJ. (2014). Curr. Opin. Chem. Eng., 5:96–100
- [2] Lee MJ, Kang JS, Kang YS et al. (2016). ACS Catal, 6:2398–2407.
- [3] Sharma S, Pollet BG. (2012). J. Power Sources, 208:96–119
- [4] Liu J, Choi HJ, Meng LY. (2018). J Ind Eng Chem. 64:1–15