



ITE/IEXMH

ΣΕΜΙΝΑΡΙΟ
ΣΕΜΙΝΑΡΙΟ

ΟΜΙΛΗΤΡΙΑ: **Μαρία Δαλέτου**, Ερευνητική Συνεργάτις
ITE/IEXMH

ΘΕΜΑ: **Ανάπτυξη υλικών και μελέτη ηλεκτροχημικών διεργασιών σε κελιά καυσίμου πολυμερικού ηλεκτρολύτη**
Development of materials and study of the electrochemical processes in PEM fuel cells

ΤΟΠΟΣ: Αίθουσα Σεμιναρίων ITE/IEXMH

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: Παρασκευή, 16 Ιουνίου 2017

ΩΡΑ: 16:00

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Τα κελιά καυσίμου πολυμερικού ηλεκτρολύτη (Proton Exchange Membrane Fuel Cells, PEMFC) αποτελούν μια καθαρή πηγή ενέργειας και την ελκυστικότερη επιλογή σε πολλές εφαρμογές, δεδομένου ότι χαρακτηρίζονται από απλότητα στην κατασκευή, υψηλή απόδοση και ευελιξία. Τα PEMFC υψηλής θερμοκρασίας, έχουν ορισμένα πλεονεκτήματα σε σχέση με τα state-of-the-art κελιά χαμηλών θερμοκρασιών, όπως απλουστεύσεις στο σύστημα, παραγωγή χρήσιμης θερμότητας (υψηλή συνολική απόδοση) και γρήγορη προσαρμογή σε δυναμικές μεταβολές κατανάλωσης ισχύος. Πολύ σημαντικά ζητήματα για τη καθιέρωση των κελιών καυσίμου στην αγορά είναι το κόστος, η αξιοπιστία τους και η μακροπρόθεσμα σταθερή λειτουργία τους. Σε αυτά τα συστήματα, οι βασισμένοι σε πλατίνα (Pt) ηλεκτροκαταλύτες έχουν αποδειχτεί ως οι πιο ενεργοί και ανθεκτικοί σε συνθήκες λειτουργίας τόσο της ανόδου όσο και της καθόδου ενός στοιχείου καυσίμου. Οι πλέον απαιτητικοί τομείς στους οποίους επικεντρώνεται η ερευνητική προσπάθεια για τη βελτιστοποίηση της τεχνολογίας είναι ο σχεδιασμός και η ανάπτυξη: (α)



ΙΤΕ/ΙΕΧΜΗ

σταθερών δομών πολυμερούς με υψηλή ιοντική αγωγιμότητα και (β) καταλυτικών στρωμάτων με δομές και αρχιτεκτονικές που οδηγούν σε πιο ενεργές και σταθερές ηλεκτροχημικές διεπιφάνειες, με υψηλή εκμεταλλευσιμότητα και μειωμένα φορτία του ακριβού καταλύτη Pt.

Με βάση τα παραπάνω, θα παρουσιαστεί μια νέα συνδυαστική προσέγγιση, στην οποία αναπτυγμένες και αξιολογημένες μεμβράνες πολυμερούς ηλεκτρολύτη και προηγμένοι ηλεκτροκαταλύτες ανοίγουν το δρόμο για μία οικονομική και αποδοτική διάταξη με θερμοκρασία λειτουργίας $\geq 180^{\circ}\text{C}$.

Έμφαση θα δοθεί στην ανάπτυξη και βελτιστοποίηση των ηλεκτροκαταλυτών. Η στρατηγική που έχει διαμορφωθεί και ακολουθείται είναι η εναπόθεση της Pt σε χημικά τροποποιημένους νανοσωλήνες άνθρακα. Η χημική τροποποίηση των υποστρωμάτων στοχεύει τόσο στη βελτίωση της διασποράς του καταλύτη πάνω σε αυτά, όσο και στην ενίσχυση της ηλεκτροχημικής διεπιφάνειας ηλεκτροδίου/ηλεκτρολύτη. Η απόδοση και η σταθερότητα των υλικών εξαρτάται σημαντικά από τα φυσικοχημικά χαρακτηριστικά τους, όπως η ειδική τους επιφάνεια, η κρυσταλλική τους δομή, το μέγεθος και το σχήμα των σωματιδίων και οι αλληλεπιδράσεις με το υπόστρωμα. Όταν η διασπορά του μετάλλου στον φορέα είναι υψηλή, υπάρχουν πολλά ενεργά άτομα μετάλλου σε μία επιφάνεια. Μειώνοντας το μέγεθος του μετάλλου σε συστάδες ή ακόμη και σε άτομα, μπορεί να αυξήσει σημαντικά τόσο την ενεργή επιφάνεια, όσο και τη δραστικότητα του καταλύτη λόγω της διαφοροποίησης ή ενίσχυσης των αλληλεπιδράσεων με το υπόστρωμα. Προς αυτήν την κατεύθυνση, έχουν αναπτυχθεί υλικά με ιδιαίτερα χαρακτηριστικά και αξιοσημείωτη απόδοση και σταθερότητα κάτω από απαιτητικές συνθήκες λειτουργίας ή τροφοδοσίας του κελιού, παρέχοντας τη δυνατότητα ελάττωσης της φόρτισης των ηλεκτροδίων σε ευγενές μέταλλο και διεύρυνσης των εφαρμογών των υλικών. Η πρόκληση έγκειται στην επίτευξη της βέλτιστης διασποράς και επιφανειακής χημείας για την ταυτόχρονη προώθηση της καταλυτικής ενεργότητας και την αύξηση της εκμεταλλευσιμότητας του καταλύτη, αλλά και στην διαμόρφωση μίας μορφολογίας σταθερής υπό τις συνθήκες λειτουργίας της εφαρμογής.



ΙΤΕ/ΙΕΧΜΗ

Κλείνοντας, θα γίνει σύντομη περιγραφή των δραστηριοτήτων που αφορούν το σχεδιασμό των επιμέρους στοιχείων και την κατασκευή των τελικών συστημάτων παραγωγής ενέργειας, των συστοιχιών κελιών καυσίμου (fuel cell stack).

ΣΥΝΤΟΜΟ ΒΙΟΓΡΑΦΙΚΟ

Η Δρ. Μαρία Κ. Δαλέτου είναι ερευνητικός συνεργάτης στο ΙΕΧΜΗ/ΙΤΕ. Είναι Πτυχιούχος Χημικός (2002) με MSc (2004) και PhD (2007) από το Διατμηματικό Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα της Επιστήμης και Τεχνολογίας των Πολυμερών (Τμήματα Χημικών Μηχανικών, Χημείας και Φυσικής, Πανεπιστήμιο Πατρών). Έχει εργαστεί ως μεταδιδακτορικός συνεργάτης σε διεθνή και εθνικά ιδρύματα (Northeastern University Βοστώνης, Πανεπιστήμιο Πατρών, ΙΕΧΜΗ). Η ερευνητική της δραστηριότητα είναι μια διεπιστημονική προσέγγιση με έμφαση στον τομέα των κελιών καυσίμου που καλύπτει τις περιοχές των οργανικών και πολυμερικών υλικών διαφόρων δομικών και λειτουργικών χαρακτηριστικών, της ηλεκτροκατάλυσης (ανάπτυξη υλικών και χαρακτηρισμός), της μελέτης των ηλεκτροχημικών διεργασιών (υγρή και στερεάς κατάστασης ηλεκτροχημεία) και του σχεδιασμού και κατασκευής ολοκληρωμένων συστημάτων. Έχει 23 δημοσιεύσεις, 2 κεφάλαια σε βιβλία και 6 διπλώματα ευρεσιτεχνίας. Έχει συμμετάσχει σε ευρωπαϊκά και εθνικά προγράμματα, ενώ έχει αναλάβει το συντονισμό και την τεχνική επίβλεψη σε 3 ερευνητικά έργα της ΕΕ.