

ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΗΛΕΚΤΡΟΔΙΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΧΗΜΙΚΩΝ ΥΠΕΡΠΥΚΝΩΤΩΝ ΒΑΣΙΣΜΕΝΩΝ ΣΕ ΑΓΩΓΙΜΑ ΠΟΛΥΜΕΡΗ

Β. Κωνσταντακόπουλος*, Α. Καραντώνης

Εργαστήριο Φυσικοχημείας και Εφαρμοσμένης Ηλεκτροχημείας,
Σχολή Χημικών Μηχανικών, ΕΜΠ, Αθήνα, Ελλάδα

(*vaskon89@outlook.com)

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η ανάγκη για ύπαρξη αξιόπιστων και περιβαλλοντικά φιλικών συσκευών αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας έχει φέρει στο προσκήνιο διατάξεις όπως οι υπερπυκνωτές. Η ταχύτατη φόρτιση – εκφόρτιση τους, ο πολύ μεγάλος κύκλος φορτίσεων (>100,000) και η υψηλή πυκνότητα ισχύος^[1] είναι μερικά από τα χαρακτηριστικά που τους καθιστούν ιδανικούς υποψηφίους για μελλοντικές εφαρμογές που απαιτούν ηλεκτρική ενέργεια, όπως για παράδειγμα στην ηλεκτροκίνηση των οχημάτων.

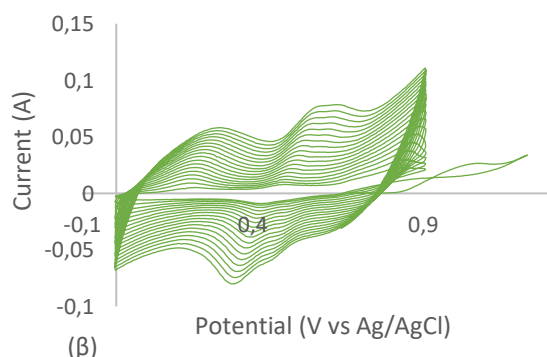
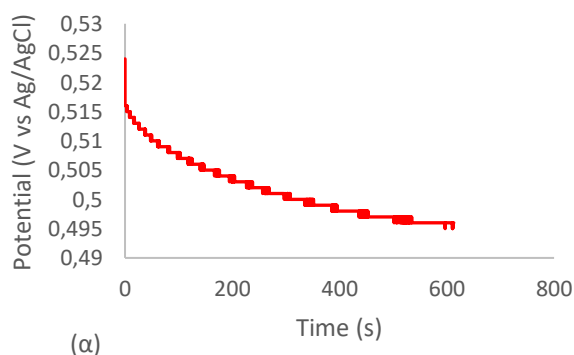
Μεταξύ των υλικών που εξετάζονται για τη παρασκευή των ηλεκτροδίων των υπερπυκνωτών, ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζουν τα αγώγιμα πολυμερή.

Το αντικείμενο της παρούσας εργασίας είναι η σύνθεση ηλεκτροδίων από αγώγιμα πολυμερή σε μεταλλικά υποστρώματα με σκοπό την ανάπτυξη ηλεκτροχημικού υπερπυκνωτή.

Η παραγωγή των ηλεκτροδίων πραγματοποιείται με ηλεκτροχημικό πολυμερισμό της ανιλίνης με τη μέθοδο της κυκλικής βολταμμετρίας, με αποτέλεσμα το σχηματισμό αγώγιμης πολυανιλίνης (PAni) σε υπόστρωμα λευκόχρυσου αλλά και MMO (Mixed Metal Oxides). Οι ταχύτατες οξειδοαναγωγικές δράσεις που πραγματοποιούνται στην επιφάνεια του πολυμερούς και οι οποίες προσιδιάζουν σε φαινόμενα ψεύδο-χωρητικότητας, εμφανίζουν τιμές ανώτερες κατά τάξεις μεγέθους της χωρητικότητας των συμβατικών πυκνωτών που φέρουν οπλισμό και διηλεκτρικό.

Μετά τη σύνθεση των ηλεκτροδίων, ακολουθεί χαρακτηρισμός τους με τη μέθοδο της ηλεκτροχημικής φασματοσκοπίας εμπέδησης αλλά και με καμπύλες φόρτισης – αποφόρτισης. Πλην των υψηλών τιμών χωρητικότητας, αξιοπρόσεκτη είναι η ελάχιστη απόκλιση από την ιδανική συμπεριφορά που εμφανίζουν τα ηλεκτρόδια της πολυανιλίνης, καθώς η συνολική εμπέδηση του συστήματος ηλεκτροδίου – ηλεκτρολύτη είναι σχεδόν αμελητέα.

Στα πλαίσια της παρούσας εργασίας προγραμματίζεται η διερεύνηση των ιδιοτήτων και άλλων αγώγιμων πολυμερών (PPy, PEDOT)^[2] αλλά και ηλεκτρολυτών με σκοπό την κατασκευή της διάταξης που θα εμφανίζει τα βέλτιστα χωρητικά και ηλεκτρικά χαρακτηριστικά.



Σχήμα: (α) Καμπύλη αποφόρτισης για ηλεκτρόδιο MMO-PAni, σε ηλεκτρολύτη HCl - $K_3Fe(CN)_6$ με γαλβανοστατική μέθοδο ($I=10mA$). Η καμπύλη αντιστοιχεί σε τιμή χωρητικότητας $\approx 350F$. (β) Κυκλικό βολταμμογράφημα σύνθεσης PAni σε επιφάνεια Pt, σε διάλυμα H_2SO_4 1M. Ο ρυθμός σάρωσης είναι 50mV/s.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

[1] Cheng Zhong, Yida Deng, Wenbin Hu, Jinli Qiao, Lei Zhang. (2015). *Chem. Soc. Rev.*, 44: 7484.

[2] Narendra Kurra, Ruiqi Wang, H. N. Alshareef. (2015). *J. Mater. Chem. A.*, 3: 7368.