

ΗΛΕΚΤΡΟΑΠΟΘΕΣΗ ΛΕΠΤΩΝ ΗΜΙΑΓΩΓΙΜΩΝ ΥΜΕΝΙΩΝ ΠΑΡΟΥΣΙΑ ΕΠΙΛΕΓΜΕΝΩΝ ΟΡΓΑΝΙΚΩΝ ΑΛΑΤΩΝ

Ν. Μότση, Χ. Μιτζήθρα, Κ. Μυλωνάκου-Κουφουδάκη, Σ. Χαμηλάκης, Κ. Κόλλια*, Ζ. Λοΐζος

Σχολή Χημικών Μηχανικών, ΕΜΠ, Αθήνα, Ελλάδα

(*dinak@chemeng.ntua.gr)

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Τα λεπτά ημιαγωγίμα υμένια είναι μία σημαντική κατηγορία υλικών, καθώς παρουσιάζουν πολύ χρήσιμες και ενδιαφέρουσες ιδιότητες. Τα τελευταία χρόνια, η ανάπτυξη μονοστρωματικών ή πολυστρωματικών δομών ανόργανων ή υβριδικών (ανόργανων-οργανικών) συστημάτων αποτελεί ένα επιστημονικό πεδίο ιδιαίτερου ενδιαφέροντος, διότι μπορούν να αξιοποιηθούν σε ένα ευρύ φάσμα εφαρμογών, όπως στη μικροηλεκτρονική, σε φωτοβολταϊκές, φωτοηλεκτροχημικές διατάξεις, στην οπτοηλεκτρονική, στους αισθητήρες κ.ά., προσδίδοντας αξιοσημείωτες φυσικές, χημικές ή βιολογικές ιδιότητες.

Μία βασική μέθοδος παρασκευής των υλικών αυτών αποτελεί η καθοδική ηλεκτρολυτική απόθεση από υδατικά διαλύματα, η οποία παρουσιάζει σημαντικά πλεονεκτήματα, δεδομένου ότι είναι μία χαμηλού κόστους, ήπια και ενεργειακά συμφέρουσα διαδικασία. Η τεχνική αυτή εφαρμόζεται διευρυμένα στην σύνθεση χαλκογενών μετάλλων μετάβασης, τόσο διμερών ενώσεων (π.χ. CdSe, ZnTe), όσο και κραμάτων μεταβλητής σύστασης (π.χ. HgCdTe, ZnCdSe).

Η παρούσα εργασία επικεντρώνεται στην ανάπτυξη λεπτών υμενίων ημιαγωγών της γενικής μορφής $Zn_xCd_{1-x}Se_yTe_{1-y}$ ($0 \leq x \leq 1$, $0 \leq y \leq 1$) επί μεταλλικών υποστρωμάτων τιτανίου από όξινα υδατικά λουτρά. Έμφαση δίνεται στη μελέτη της επίδρασης οργανικών ενώσεων, τα οποία χρησιμοποιούνται ως πρόσθετα εντός του ηλεκτρολυτικού λουτρού, στις ιδιότητες των τελικών προϊόντων. Έχει παρατηρηθεί ότι η εισαγωγή οργανικών πρόσθετων, όπως κιτρικά και οξαλικά άλατα, L-γλουταμινικό νάτριο, σορβικό κάλιο κ.ά. κατά τη διάρκεια της απόθεσης, μπορεί να καθορίσει σε πολύ μεγάλο βαθμό τις ιδιότητες των παραγόμενων υμενίων, όπως η κρυσταλλικότητα, η στοιχειομετρία, η μικροδομή, η φωτοαγωγιμότητα κλπ, οδηγώντας σε προϊόντα με διαφοροποιημένη ή/και βελτιστοποιημένη συμπεριφορά^[1]. Ταυτόχρονα, θεωρώντας ως αρχικό υλικό τον διαδεδομένο ημιαγωγό CdSe, επιδιώκεται η σταδιακή υποκατάσταση των στοιχείων αυξημένης τοξικότητας που τον αποτελούν (Cd, Se) με εναλλακτικά στοιχεία (Zn, Te, αντίστοιχα) που ανήκουν στην ίδια ομάδα του Περιοδικού Πίνακα, αλλά θεωρούνται λιγότερο τοξικά για το περιβάλλον και τον άνθρωπο^[2, 3].

Τα τελικά προϊόντα μελετώνται όσον αφορά στην κρυσταλλική δομή τους με την τεχνική περίθλασης ακτίνων-Χ (XRD) και τη μορφολογία της επιφάνειάς τους με την τεχνική ηλεκτρονικής μικροσκοπίας σάρωσης (SEM). Εκτίμηση της σύστασης των αποθεμάτων πραγματοποιείται μέσω μικροανάλυσης διασποράς ακτίνων-Χ, ενώ χρησιμοποιούνται ως οπτικώς ενεργά ηλεκτρόδια εργασίας εντός φωτοηλεκτροχημικού στοιχείου (PEC), ώστε να εξεταστεί η φωτοηλεκτροχημική τους συμπεριφορά και απόδοση.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- [1] Hamilakis S, Balgis D, Milonakou-Koufoudaki K, Mitzithra C, Kollia C, Loizos Z. (2015). *Mater. Lett.* 145: 11-14
- [2] Milonakou-Koufoudaki K, Lyros T, Mitzithra C, Hamilakis S, Kollia C, Loizos Z. (2017). *J. Appl. Electrochem.*, 47:1023-1033.
- [3] Cerwenka EA, Cooper WC. (1961). *Arch Environ Health*, 3(2):189-200.