

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η ανακάλυψη των αγώγιμων-ημιαγώγιμων πολυμερών έφερε επανάσταση στον τομέα των οπτοηλεκτρονικών και της ενέργειας. Στους Alan MacDiarmid, Hideki Shirakawa και Alan J. Heeger απονεμήθηκε το 2000 το βραβείο Nobel Χημείας το 2000 για την ανακάλυψη και την ανάπτυξη των ηλεκτρικά αγώγιμων πολυμερών, λόγω των μεγάλης σημασίας των πρακτικών εφαρμογών τους. Τα αγώγιμα πολυμερή αποτελούν μια νέα γενιά υλικών, στα οποία συνδυάζονται οι ηλεκτρικές ιδιότητες των μετάλλων και των ημιαγωγών με τα πλεονεκτήματα των πλαστικών.

Το χαμηλό κόστος και η ευκολία παρασκευής, οι καλές μηχανικές ιδιότητες, καθώς και η εύκολη μεταβολή των ιδιοτήτων τους, δίνουν τη δυνατότητα στα αγώγιμα πολυμερή να χρησιμοποιηθούν σε πολλές τεχνολογικές εφαρμογές, αντικαθιστώντας τους συνήθεις ημιαγωγούς και τα μέταλλα. Τέτοιες εφαρμογές είναι η χρήση τους για την κατασκευή εύκαμπτων Οργανικών Διατάξεων Εκπομπής Φωτός (Organic Light Emitting Diodes, OLEDs) καθώς και εύκαμπτων οργανικών φωτοβολταϊκών κυψελίδων (Organic Photovoltaic, OPVs). Το σημαντικότερο πλεονέκτημα που θα προκύψει από τις διατάξεις αυτές είναι οι νέες δυνατότητες χρήσης και παρασκευής που θα αποκτήσουν αυτές οι διατάξεις. Θα μπορούν να παρασκευαστούν με roll to roll (r2r) διαδικασίες ευκολότερα, γρηγορότερα και με χαμηλότερο κόστος και οι χρήσεις τους λόγω της ευκαμψότητας τους θα διευρυνθούν κατά πολύ.

Η σύγχρονη τάση στον τομέα των οργανικών ηλεκτρονικών είναι η ανάπτυξη των διατάξεων αυτών σε εύκαμπτα πολυμερικά υποστρώματα και η βελτίωση των ιδιοτήτων των αγώγιμων – ημιαγώγιμων πολυμερικών υλικών. Η παρούσα εργασία έχει ως σκοπό την μελέτη της ανάπτυξης λεπτών υμενίων του ευρέως χρησιμοποιούμενου σε τέτοιες διατάξεις αγώγιμου πολυμερούς, Poly(3,4-ethylenedioxythiophene) poly(styrenesulfonate) (PEDOT:PSS) σε πολυμερικά υποστρώματα PET καθώς και των οπτικών δομικών και επιφανειακών ιδιοτήτων τέτοιων υμενίων.

Το πρώτο μέρος της εργασίας είναι το θεωρητικό μέρος και διαιρείται σε τρία κεφάλαια. Στο πρώτο κεφάλαιο αναφέρονται εν συντομία οι βασικές αρχές λειτουργίας των OLEDs και των OPVs καθώς και μια εισαγωγή στα συζυγή πολυμερή και πιο συγκεκριμένα στο PEDOT:PSS. Στο δεύτερο κεφάλαιο γίνεται περιγραφή της πειραματικής διάταξης Spin Coating που χρησιμοποιήθηκε για την ανάπτυξη των

υμενίων και του τρόπου λειτουργίας της. Τέλος στο τρίτο κεφάλαιο δίνεται το θεωρητικό υπόβαθρο των πειραματικών τεχνικών χαρακτηρισμού που χρησιμοποιήθηκαν σε αυτήν την εργασία.

Το δεύτερο μέρος της εργασίας περιλαμβάνει το πειραματικό μέρος και τα αποτελέσματα. Στο τέταρτο κεφάλαιο γίνεται μελέτη των οπτικών ιδιοτήτων διαφόρων τύπων PEDOT:PSS καθώς και του μηχανισμού ανάπτυξης τους με Spin Coating. Ακολούθως στο πέμπτο κεφάλαιο αναφέρεται λεπτομερώς στην επιφανειακή τροποποίηση υποστρωμάτων PET και εναπόθεση PEDOT:PSS σε αυτά. Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στις αλλαγές που επιφέρει η τροποποίηση αυτή στις οπτικές ιδιότητες των υποστρωμάτων και των εναποτιθέμενων υμενίων. Στο έκτο και τελευταίο κεφάλαιο γίνεται προσθήκη διαλύτη DMF στο διάλυμα PEDOT:PSS, τεχνική γνωστή ως δευτερεύον ντοπάρισμα με κύριο αποτέλεσμα την αύξηση της αγωγιμότητας των τελικά παραγόμενων υμενίων. Στα υμένια που εναποτίθενται γίνεται μελέτη του μηχανισμού αύξησης της αγωγιμότητας μέσω των αλλαγών στις οπτικές δομικές και επιφανειακές ιδιότητες των παραγόμενων υμενίων.