

Περίληψη

Στην παρούσα διπλωματική εργασία έγινε ανάπτυξη και μελέτη υμενίων νέων πολυμερικών ημιαγωγικών υλικών και κατασκευή οργανικών φωτοβολταϊκών διατάξεων. Η μελέτη βασίστηκε στο φωτοενεργό στρώμα των οργανικών φωτοβολταϊκών διατάξεων. Σημαντική ήταν η μορφολογία του στρώματος αυτού καθώς καθορίζει την δημιουργία, την μεταφορά και την συλλογή των φορτίων από τα ηλεκτρόδια και την απόδοση των διατάξεων. Οι δότες ηλεκτρονίων που χρησιμοποιήθηκαν ήταν ημιαγωγοί p-τύπου. Μελετήθηκαν δότες πολυκαρβαζολίων όπως το άμορφο πολυμερές PCDTBT και το κρυσταλλικό Si-PCPDTBT καθώς και μίγματα δοτών P3HT:Si-PCPDTBT για ternary συστήματα. Τέλος έγινε η μελέτη του P3HT παρασκευασμένο από την advent. Οι δότες αυτοί συνδυάστηκαν με n-τύπου ημιαγωγούς, δέκτες ηλεκτρονίων, PC60BM και PC70BM. Για την αύξηση των αποδόσεων των φωτοβολταϊκών διατάξεων έγινε και η μελέτη της επίδρασης νανοσωματιδίων αργυρού στην λειτουργία των OPVs. Εξεταστήκαν όλοι οι πειραματικοί παράμετροι που μπορεί να επιδρούν στην μορφολογία των συστημάτων και στην βελτίωση της λειτουργίας και των αποδόσεων των διατάξεων. Οι παράμετροι αυτοί σχετίζονταν με την επιλογή του κατάλληλου διαλυτή, τις συγκεντρώσεις και τις αναλογίες των μιγμάτων, τις συνθήκες ανάπτυξης των υμενίων καθώς και την θερμική τους ανόπτηση. Όλα τα συμπεράσματα προήλθαν από την μελέτη των υμενίων και των οργανικών φωτοβολταϊκών διατάξεων με διαφορές τεχνικές χαρακτηρισμού. Η μικροσκοπία ατομικών δυνάμεων (AFM) μας έδωσε μια πλήρη εικόνα της μορφολογίας της επιφανείας των υμενίων. Με την τεχνική της φασματοσκοπικής ελλειψομετρίας έγινε ο έλεγχος των οπτικών ιδιοτήτων των μελετούμενων συστημάτων. Ο χαρακτηρισμός με περιθλασίμετρο ακτίνων X (XRD) μας έδωσε πληροφορίες για την κρυσταλλικότητα των υλικών.