



Τεχνολογικό
Πανεπιστήμιο
Κύπρου

Σχολή Μηχανικής και
Τεχνολογίας

Πτυχιακή εργασία

**Ελεγχόμενη ρύθμιση μικροδομής σε στερεά υμένα πλαστικών
ημιαγωγών για φωτοκαταλυτικές αντιδράσεις**

Πάυλος Καζαμίας

Λεμεσός, Μάιος 2019

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΥΠΡΟΥ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΚΑΙ
ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΥΛΙΚΩΝ

Πτυχιακή εργασία

Ελεγχόμενη ρύθμιση μικροδομής σε στερεά υμένα πλαστικών
ημιαγωγών για φωτοκαταλυτικές αντιδράσεις

του

Παύλου Καζαμιά

Επιβλέπων Καθηγητής
Δρ. Παναγιώτης Κεϊβανίδης

Λεμεσός, Μάιος 2019

Πνευματικά δικαιώματα

Copyright © Παύλος Καζαμίας, 2019

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.

Η έγκριση της πτυχιακής εργασίας από το Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών και Επιστήμης και Μηχανικής Υλικών του Τεχνολογικού Πανεπιστημίου Κύπρου δεν υποδηλώνει απαραίτητως και αποδοχή των απόψεων του συγγραφέα εκ μέρους του Τμήματος.

Αρχικά θα ήθελα να ευχαριστήσω ιδιαίτερα τον Δρ. Παναγιώτη Κεϊβανίδη για τις συμβουλές και την καθοδήγηση που μου παρείχε, όλο αυτό το χρονικό διάστημα, οι οποίες είχαν καθοριστικό ρόλο στην ολοκλήρωση της εργασίας. Επίσης θα ήθελα να εκφράσω τις ευχαριστίες μου στον Δρ. Λουκά Κουτσοκέρα για τον χρόνο που αφιέρωσε στην μέτρηση των δειγμάτων της εργασίας με XRD. Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω τον ερευνητή Χρίστο Πατσαλίδη για την βοήθεια που μου παρείχε στις μετρήσεις των δειγμάτων με παλμικό laser.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Το αντικείμενο της εργασίας είναι η ελεγχόμενη ρύθμιση μικροδομής σε στερεά υμένα πλαστικών ημιαγωγών για φωτοκαταλυτικές αντιδράσεις. Στόχος είναι η βελτιστοποίηση του συστήματος PFO:PtOEP:DIO, με σκοπό την εκμετάλλευση ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας μεγαλύτερου μήκους κύματος σε φωτοκαταλυτικές αντιδράσεις. Βασική αρχή για την χρήση ακτινοβολίας μικρότερης ενέργειας είναι η φωτονιοενεργειακή αναβάθμιση μέσω απαγωγής τριπλών ηλεκτρονιακών καταστάσεων μορίων της PtOEP και στην συνέχεια η μεταφορά ενέργειας από την PtOEP στο PFO, το οποίο λειτουργεί ως μία αποθήκη ενέργειας. Η ενέργεια που μεταφέρεται στο PFO μπορεί να χρησιμοποιηθεί από ένα άλλο σύστημα ή να μετατραπεί ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία. Μέσω προηγούμενων ερευνών αποδείχθηκε πως ο σχηματισμός της β-φάσης του PFO ευνοεί την παραπάνω διαδικασία. Στον πειραματικό τομέα της εργασίας εξετάστηκε η απορρόφηση υμενίων των συστημάτων PFO:PtOEP:DIO και PFO:PtOEP με σκοπό την εξαγωγή πληροφοριών για την εξάρτηση του σχηματισμού της β-φάσης από την αναλογία των PtOEP και DIO. Στην συνέχεια, τα υμένα PFO:PtOEP:DIO, εξετάστηκαν με οπτικό μικροσκόπιο και περίθλαση ακτινών X (XRD). Τέλος έγινε έλεγχος της φωταύγειας των υμενίων PFO:PtOEP:DIO. Τα υμένα τοποθετήθηκαν σε υψηλό κενό και στην συνέχεια φωτοβολήθηκαν με παλμικό laser στα 532 nm, με σκοπό την διέγερση της PtOEP. Από τα αποτελέσματα, βρέθηκε η βέλτιστη αναλογία DIO στο σύστημα για μέγιστη ένταση φωταύγειας του PFO.

Λέξεις κλειδιά: TTA-UC, PFO, PtOEP, DIO

ABSTRACT

The subject of the thesis is the controlled microstructure setting on solid films of plastic semiconductors for photocatalytic reactions. The aim is to optimize the PFO:PtOEP:DIO system, in order to exploit longer wavelength electromagnetic radiation in photocatalytic reactions. The basic principle for the use of low-energy radiation is the triplet-triplet annihilation photon-upconversion of PtOEP molecule and then the transfer of energy from PtOEP to PFO, which acts as an energy storage. The energy transferred to the PFO can be used by another system or be converted to electromagnetic radiation. Previous studies have shown that the formation of β -phase PFO favors the above process. In the experimental field of the thesis, the absorption of PFO: PtOEP: DIO and PFO: PtOEP systems was examined to extract information on the dependence of β -phase formation on the ratio of PtOEP and DIO. Subsequently, the PFO: PtOEP: DIO films were examined with an optical microscope and X-ray diffraction (XRD). Finally, the luminescence of PFO: PtOEP: DIO films were studied. The films were excited with a pulsed laser at 532 nm in high vacuum. From the results, the optimal ratio of DIO in the system was found, in order to achieve the maximum luminescence intensity of PFO.

Keywords: TTA-UC, PFO, PtOEP, DIO