

Νανოსύνθετα Πολυδιμεθυλοσιλοξάνης (PDMS) για Ενεργειακές και Περιβαλλοντικές Εφαρμογές

Τις τελευταίες δυο δεκαετίες τα νανοσύνθετα υλικά πολυμερικής μήτρας έχουν προσελκύσει το ενδιαφέρον της επιστημονικής και τεχνολογικής κοινότητας λόγω των σημαντικών βελτιώσεων που μπορούν να προσφέρουν. Σε συνδυασμό με την ραγδαία ανάπτυξη της τεχνολογίας στον κατασκευαστικό τομέα που επιτρέπει πλέον την παρασκευή και έλεγχο υλικών στην νανοκλίμακα, δημιουργείται μια ευελιξία καταλυτικής σημασίας για τον καθορισμό των ιδιοτήτων τους για συγκεκριμένες εφαρμογές.

Αντικείμενο της συγκεκριμένης πτυχιακής εργασίας αποτέλεσε η χρήση του πολυμερούς πολυδιμεθυλοσιλοξάνη (PDMS) για την δημιουργία νανοσύνθετων υλικών προοριζόμενων για δυο διακριτές εφαρμογές (α) νανοσύνθετα υμένια βέλτιστης ηλιακής απορρόφησης και (β) αφρούς για επιλεκτική απορρόφηση ρευστών. Το PDMS είναι εμπορικά διαθέσιμο και χαρακτηρίζεται από πολλές ενδιαφέρουσες ιδιότητες. Είναι οπτικά διαπερατό με υψηλή θερμική σταθερότητα, παρουσιάζει υδρόφοβη επιφάνεια, είναι μη-τοξικό και μη-εύφλεκτο. Η μεγάλη ευκολία στον έλεγχο των ιδιοτήτων του αποτελεί ίσως το σημαντικότερο του πλεονέκτημα, αφού γίνεται εφικτός ο συντονισμός επιθυμητών χαρακτηριστικών που απαιτούνται για συγκεκριμένες εφαρμογές.

Στο πρώτο μέρος της πτυχιακής μελετήθηκε η δημιουργία μιας πολυστρωματικής διάταξης PDMS και νανοσωματιδίων αργύρου, με σκοπό την βελτίωση της απορρόφησης της ηλιακής ακτινοβολίας για θερμική χρήση. Τα νανοσωματίδια αργύρου εναποτέθηκαν με ιοντοβολή (Magnetron Sputtering) ενώ τα στρώματα PDMS με περιστροφική εναπόθεση (Spin Coating). Τα υλικά χαρακτηρίστηκαν τόσο για την μικροδομή τους σε Ηλεκτρονική Μικροσκοπία Σάρωσης (SEM) και Μικροσκοπία Ατομικών Δυνάμεων (AFM) όσο και για την οπτική τους απόδοση σε φασματοσκοπία υπεριώδους/ορατού (OS). Διατάξεις με πολύ καλή απορρόφηση ηλιακής ενέργειας παρουσιάζονται στη πτυχιακή.

Το δεύτερο μέρος της πτυχιακής καταπιάνεται με την σύνθεση υδροφοβικών πορώδων PDMS με επιλεκτική απορρόφηση πετρελαιοειδών. Τόσο συνθετικά όσο και βιολογικά σφουγγάρια εξεταστήκαν στην παρούσα μελέτη. Τα δείγματα που παράχθηκαν χαρακτηρίστηκαν ως προς την μικροδομή τους (AFM και SEM), την υδροφοβικότητα τους (γωνία διαβροχής) αλλά και την ικανότητα τους για επιλεκτική απορρόφηση πετρελαιοειδών σε νερό. Υλικά με τέτοιες ιδιότητες παρουσιάζονται.