

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Οι σύγχρονες τάσεις στην επιστήμη των υλικών ορίζουν την ανάγκη για την παρασκευή και την βελτιστοποίηση νέων υλικών με ιδιαίτερες ιδιότητες και χαρακτηριστικά. Στόχος είναι η δημιουργία υλικών με καινοτόμες εφαρμογές και χρήσεις σε νέα πεδία της τεχνολογίας και της καθημερινότητας. Τέτοια υλικά είναι και τα νανοσύνθετα υλικά τα οποία συνδυάζουν επιθυμητές ιδιότητες από την περιοχή των πολυμερών και των οργανικών νανοεγκλεισμάτων και είναι το αντικείμενο μελέτης αυτής της μεταπτυχιακής εργασίας.

Τα υλικά που μελετήθηκαν είχαν σαν πολυμερική μήτρα το πολυμερές πολυδιμεθυλοσιλοξάνη (PDMS) το οποίο υπήρχε σε δύο διαφορετικά μοριακά βάρη: το πρώτο, με την ονομασία PDMS 400, είχε $M_n=5700$, και βαθμό πολυμερισμού $dp=75$, ενώ το δεύτερο, με την ονομασία PDMS 50 είχε $M_n=2970$ και $dp=38$. Τα εγκλείσματα ήταν τριών ειδών: κολλοειδής γραφίτης και δύο είδη νανοσωλήνων άνθρακα, με τις ονομασίες CNT681 και CNT730, που διέφεραν μόνο στον τρόπο παρασκευής τους. Οι CNT 681 παρασκευάστηκαν με CVD και πυρόλυση προπανίου-βουτανίου, ενώ οι CNT 730 με πυρόλυση προπυλενίου. Όλα τα δοκίμια παρασκευάστηκαν στο εργαστήριο “Kremniopolimer”, Zaporozhye της Ουκρανίας, από την ερευνήτρια Yulia Bolbukh. Για την λήψη των αποτελεσμάτων χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος της διαφορικής θερμιδομετρίας σάρωσης, η οποία αποτύπωσε τις θερμικές ιδιότητες και τις αλλαγές σε βασικά μεγέθη της θερμιδομετρίας (όπως η θερμοκρασία κρυστάλλωσης και υαλώδους μετάβασης), ανάλογα με το είδος του δοκιμίου που τοποθετούσαμε προς μέτρηση.

Τα αποτελέσματα παρουσιάστηκαν σε συνδυαστικά διαγράμματα, όπου αποτυπώνονται οι διάφοροι κύκλοι θέρμανσης-ψύξης για τα διάφορα είδη των δοκιμίων και φαίνονται οι διαφορές τους. Επίσης, συγκριτικά διαγράμματα βασικών μεγεθών όπως ο βαθμός κρυσταλλικότητας, το ποσοστό του ευκίνητου και του ακίνητου άμορφου πολυμερούς, η μεταβολή της θερμοχωρητικότητας, αλλά και οι θερμοκρασίες κρυστάλλωσης και υαλώδους μετάβασης παρουσιάζονται συναρτήσει της περιεκτικότητας του δοκιμίου σε πολυμερές.

Το βασικό συμπέρασμα που τεκμαίρεται από την παρούσα μελέτη είναι η επίδραση των νανοσωλήνων άνθρακα στον βαθμό κρυσταλλικότητας και εν γένει στην κρυστάλλωση των πολυμερικών αλυσίδων και για τα δύο διαφορετικά μοριακά βάρη του PDMS. Οι νανοσωλήνες δρουν σαν πυρήνες κρυστάλλωσης, σε σύγκριση με τον κολλοειδή γραφίτη ο οποίος δεν παρουσιάζει ανάλογη συμπεριφορά και αυτό είναι κάτι που χρήζει περαιτέρω επιστημονικής διερεύνησης και μελέτης.