

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην παρούσα εργασία μελετήθηκαν ημι-αλληλοδιαπλεκόμενα πολυμερικά δίκτυα (semi-IPNs) που βασίζονται στην σύνθεση πολυουρεθάνης (PU), σε μορφή πλέγματος, μέσα στο οποίο παρεμβάλλονται αλυσίδες πολυ(υδροξυαιθυλικού μεθακρυλεστέρα) (PHEMA) σε ποσοστό 17% καθώς και νανοσωματίδια πυριτίας. Επιφανειακώς τροποποιημένα ανόργανα νανοεγκλείσματα πυριτίας διασπάρθηκαν στην πολυμερική μήτρα σε περιεκτικότητες 0,25 κ.β.% και 3,00 κ.β.%. Η επιφανειακή τροποποίηση των σωματιδίων πραγματοποιήθηκε με επικάλυψη τους από ομάδες -OH, -NH₂ και -CH=CH₂. Ο χημικός υβριδισμός των δύο πολυμερών του συστήματος φέρεται να πραγματοποιείται μέσω της αντίδρασης των υδροξυλίων του PHEMA με κάποιες ελεύθερες ισοκυανικές ομάδες της PU.

Δεδομένου ότι το PHEMA αποτελεί υδρόφιλο πολυμερές είναι αναγκαίο να μελετηθούν οι μηχανισμοί υδάτωσης στα semi-IPNs. Με τις μεθόδους της ισόθερμης υδάτωσης σε ισορροπία (Equilibrium Sorption Isotherms - ESI), της εμβάπτισης σε νερό (Immersion) και της δυναμικής ισόθερμης υδάτωσης-αφυδάτωσης (Dynamic Sorption-Desorption Isotherma - DSI, DDI) μελετήθηκε η ποσότητα αλλά και η κινητική που νερού που προσροφάται από τα δοκίμια σε διάφορες τιμές σχετικής υγρασίας και διαπιστώθηκε ότι παρά το μικρό ποσοστό εισαγωγής του PHEMA, η ποσότητα του νερού στην μέγιστη υδάτωση των semi-IPNs σχεδόν διπλασιάζεται σε σχέση με την αμιγή πολυουρεθάνη. Με την βοήθεια της μεθόδου αυτής είναι δυνατό να ληφθούν πληροφορίες που σχετίζονται με τις αλληλεπιδράσεις των συνιστωσών του πολύπλοκου αυτού συστήματος.

Η διαφορική θερμιδομετρία σάρωσης (DSC, -100 °C έως 150 °C) χρησιμοποιήθηκε προκειμένου να μελετηθούν οι θερμικές μεταπτώσεις των πολυμερών, συγκεκριμένα η υαλώδης μετάβαση. Τα γραφήματα δείχνουν την υαλώδη μετάπτωση της πολυουρεθάνης η οποία παραμένει πρακτικά αμετάβλητη παρά την εισαγωγή του γραμμικού μακρομορίου, οδηγώντας σε μια εικόνα που υποδηλώνει διαχωρισμό μικροφάσεων, καθώς ένα μέρος της πολυουρεθάνης παραμένει ανεπηρέαστο ενώ ένα άλλο αναμειγνύεται με τις αλυσίδες του πολυ(μεθακρυλικού υδροξυαιθυλίου).

Περαιτέρω διερεύνηση πραγματοποιήθηκε με την χρήση δύο μεθόδων διηλεκτρικής φασματοσκοπίας. Συγκεκριμένα χρησιμοποιήθηκε η τεχνική των θερμορευμάτων αποπόλωσης (TSDC, -150°C έως 110°C) και η διηλεκτρική

φασματοσκοπία εναλλασσόμενου πεδίου (DRS, -150°C έως 110°C , 10^{-1} - 10^6 Hz). Λαμβάνοντας υπόψη το γεγονός ότι το ποσοστό υγρασίας των IPNs αποτελεί καθοριστικό παράγοντα στην συμπεριφορά του συστήματος αυτού, και προκειμένου να διαπιστωθεί η επιρροή του νερού στους μηχανισμούς αποκατάστασης, οι διηλεκτρικές μετρήσεις των δοκιμών πραγματοποιήθηκαν στις εξής τρεις συνθήκες: σε υγρασία περιβάλλοντος (σχετική υγρασία $\sim 0,40$ gh), στη σχεδόν πλήρη υδάτωση ($0,98$ gh) καθώς και σε απουσία υγρασίας ($0,02$ gh, περιβάλλον P_2O_5). Μέσω των τεχνικών αυτών αποκαλύφθηκαν οι δευτερεύοντες μηχανισμοί διηλεκτρικής αποκατάστασης (β_{sw} και γ) του PHEMA, που καλύπτουν τους αντίστοιχους της πολυουρεθάνης, ο κύριος μηχανισμός αποκατάστασης (α_{PU}) της PU καθώς και οι μηχανισμοί αγωγιμότητας οι οποίοι δύναται να δώσουν απαντήσεις που αφορούν ερωτήματα της μορφολογίας του αλληλοδιαπλεκόμενου δικτύου.