

## Περίληψη

Στη παρούσα εργασία μελετώνται οι φυσικές ιδιότητες του PLA (Poly-lactic acid) και οι αλληλεπιδράσεις του με τα νανοσωματίδια οξειδίου του γραφενίου. Το PLA είναι ένα ημικρυσταλλικό πολυμερές το οποίο είναι και βιοσυμβατό. Πραγματοποιήθηκαν μετρήσεις θερμιδομετρίας, διηλεκτρικές μετρήσεις και μετρήσεις εκρόφησης νερού. Η παρούσα εργασία πραγματοποιήθηκε στα πλαίσια του γενικότερου ενδιαφέροντος για την περιοχή των νανοςύνθετων υλικών.

Πιο συγκεκριμένα χρησιμοποιήθηκαν 7 δοκίμια, ένα με καθαρό πολυμερές, 3 με 0,5 wt%, 1 wt%, 2.5 wt% graphene oxide και 3 με 0,5 wt%, 1 wt%, 2.5 wt% graphene oxide organic modified. Αρχικά έγιναν μετρήσεις θερμιδομετρίας με τη μέθοδο DSC από όπου έγιναν υπολογισμοί για την θερμοκρασία υαλώδους μετάβασης  $T_g$ , για τα ποσοστά κρυσταλλικότητας και για την τήξη της κρυσταλλικότητας. Πραγματοποιήθηκαν μετρήσεις με διάφορα πρωτόκολλα και εξήχθησαν συμπεράσματα για την επίδραση πολυμερούς εγκλείσματος. Στην συνέχεια έγιναν διηλεκτρικές μετρήσεις με τις μεθόδους των θερμορευμάτων αποπόλωσης (TSDC) και την μέθοδο της διηλεκτρικής αποκατάστασης (DRS). Στην μεθοδο TSDC οι μετρήσεις που έγιναν κυρίως είχαν θερμοκρασιακό εύρος από -150 – +100°C και με ρυθμό θέρμανσης 3 °C/min. Στην μέθοδο DRS έγιναν μετρήσεις στο “παράθυρο” συχνοτήτων  $10^{-1}$  -  $10^6$  και θερμοκρασιακό εύρος -150 - +150 °C. Ωστόσο και για τις 2 μεθόδους έγιναν κάποιες μετρήσεις έπειτα από ανόπτηση κρυσταλλικότητας. Τέλος, έλαβαν χώρα και κάποιες μετρήσεις με την μέθοδο της ισόθερμης δυναμικής εκρόφησης (DDI). Στην συγκεκριμένη μέθοδο τα δοκίμια τοποθετήθηκαν σε περιβάλλον σχετικής υγρασίας 98%.

Τα κυριότερα συμπεράσματα που μπορούν να προκύψουν είναι η αύξηση του ποσοστού κρυσταλλικότητας στα νανοςύνθετα (>70%) καθώς και η επιτάχυνση της κρυσταλλικότητας. Τα ποσοστά κρυσταλλικότητας είναι μεγαλύτερα στα δοκίμια με οργανική τροποποίηση. Ακόμα παρατηρούμε επίδραση των εγκλεισμάτων στους μηχανισμούς διηλεκτρικής αποκατάστασης, καθώς και στη διηλεκτρική ισχύ των μηχανισμών αυτών. Τέλος, για την αλληλεπίδραση του εγκλείσματος με το νερό δεν εξήχθη κάποιο συστηματικό αποτέλεσμα αν και φαίνεται αύξηση του συντελεστή διάχυσης με την αύξηση του εγκλείσματος. Προτείνονται νέες μετρήσεις με παχύτερα δοκίμια για ασφαλέστερο συμπέρασμα.

Τα αποτελέσματα που προέκυψαν ήταν πολύ ενδιαφέροντα. Όμως, λόγω έλλειψης μελέτης του οξειδίου του γραφενίου ως εγκλείσμα σε διάφορες πολυμερικές μήτρες, υπάρχει ανάγκη περαιτέρω μελέτης του συγκεκριμένου εγκλείσματος.