

Περίληψη

Οι περισσότερες πολυμερικές επιφάνειες παρουσιάζουν αδρανή χαρακτήρα και απαιτείται επιφανειακή τροποποίηση με μια επιπλέον κατεργασία των πολυμερών που έχουν ικανοποιητικές ιδιότητες ογκώδους φάσης (bulk). Η επιφανειακή τροποποίηση καθιστά εφικτό τον συνδυασμό ιδανικών ιδιοτήτων όγκου με επιθυμητές επιφανειακές ιδιότητες. Το PET είναι ένα θερμοπλαστικό πολυμερές που παρασκευάζεται με αντίδραση συμπύκνωσης της αιθυλενογλυκόλης με τереφθαλικό οξύ ή τереφθαλικό διμεθυλεστέρα. Λόγω της χημικής δομής του το PET είναι τόσο υδρόφοβο όσο και λιπόφιλο. Οι μεμβράνες του PET ταξινομούνται ως μηχανικές μεμβράνες εξαιτίας των εξαιρετικών θερμικών, μηχανικών, οπτικών και ηλεκτρικών ιδιοτήτων. Ένα από τα προβλήματα που παρουσιάζει είναι η χημική αδράνεια της επιφάνειάς του, που οφείλεται στην εστερική φύση του. Για να μπορέσει το PET να χρησιμοποιηθεί με επιτυχία σε διαδικασίες που εμπλέκουν εναπόθεση ενός ανόργανου υμενίου (για την ενίσχυση των ιδιοτήτων φραγμού αερίων ή την δημιουργία ολοκληρωμένων κυκλωμάτων) ή/και οργανικού (όπως για βιοαισθητήρες, μοσχεύματα) στην επιφάνεια του θα πρέπει πρώτα να επιτευχθεί η ενεργοποίηση της επιφάνειας με την εισαγωγή ή/και δημιουργία νέων λειτουργικών ομάδων (functionalization). Η παρούσα εργασία έχει ως σκοπό την μελέτη της επιφανειακής τροποποίησης πολυμερικών μεμβρανών PET με τη χρήση πλάσματος N_2 που δημιουργείται με την επιβολή παλμικής συνεχούς τάσης στο υπόστρωμα για βιοϊατρικές εφαρμογές. Η παρούσα εργασία χωρίζεται σε τρία μέρη.

Το πρώτο μέρος της εργασίας (Θεωρητικό μέρος) διαιρείται σε έξι κεφάλαια. Στο πρώτο κεφάλαιο δίνονται εν ταχύ οι ορισμοί της βιοσυμβατότητας και των βιοϋλικών όπως ορίζονται σήμερα καθώς και τα κριτήρια που πρέπει να πληρεί ένα τέτοιο υλικό. Από όσα διαπραγματεύονται στο κεφάλαιο αυτό γίνεται κατανοητή η ανάγκη της επιφανειακής τροποποίησης των πολυμερικών επιφανειών. Στο επόμενο κεφάλαιο δίνονται οι χρήσεις των πολυμερών ως βιοϋλικά και οι χρήσεις του PET. Στο τρίτο κεφάλαιο γίνεται μια σύντομη αναφορά στις μεθόδους τροποποίησης των πολυμερικών επιφανειών, που συγκεκριμενοποιούνται και επικεντρώνονται στο τέταρτο κεφάλαιο στη χρήση πλάσματος αερίου για την επίτευξη της επιφανειακής τροποποίησης. Στο πέμπτο κεφάλαιο δίνονται μερικά βασικά στοιχεία για τη σύσταση του αίματος, το σύστημα πήξης και για τις δύο βασικές του πρωτεΐνες την αλβουμίνη και το ινωδογόνο. Στο έκτο και τελευταίο κεφάλαιο αυτού του τμήματος αναλύονται διεξοδικά οι αρχές και οι διατάξεις που χρησιμοποιούνται για τις μετρήσεις και την τελική αξιολόγηση της επιφανειακής τροποποίησης.

Το δεύτερο μέρος της εργασίας (Πειραματικό μέρος και Αποτελέσματα) αποτελείται από πέντε κεφάλαια. Το πρώτο κεφάλαιο περιγράφει την πορεία που ακολουθείται κατά την διάρκεια των πειραμάτων. Στο δεύτερο κεφάλαιο γίνεται ο θεωρητικός υπολογισμός του πάχους τροποποίησης με τη βοήθεια του υπολογιστικού προγράμματος των βεληνεκών των ιόντων εντός της ύλης (υπολογιστικό πρόγραμμα SRIM) και μελέτη της επιφανειακής τροποποίησης με τη βοήθεια της Φασματοσκοπικής Ελλειψομετρίας (ΦΕ) (IR και Vis-UV) και της Μικροσκοπίας Ατομικών Δυνάμεων (AFM). Στο τρίτο κεφάλαιο αυτού του μέρους δίνονται τα αποτελέσματα της μελέτης για την εκτίμηση της βιοσυμβατότητας των τροποποιημένων μεμβρανών. Στο τέταρτο κεφάλαιο αυτού του μέρους και πριν το κεφάλαιο των αναφορών δίνονται συγκεντρωτικά τα αποτελέσματα – συμπεράσματα που προέκυψαν από την παρούσα εργασία καθώς και προτάσεις για μελλοντική έρευνα με βάση τα αποτελέσματα αυτά.

Στο τρίτο και τελευταίο μέρος της εργασίας δίνονται σε παραρτήματα: α) οι ακριβείς συνθήκες διεξαγωγής του κάθε πειράματος, β) οι διηλεκτρικές συναρτήσεις των φασμάτων της ΦΕ IR και Vis-UV, γ) οι διηλεκτρικές συναρτήσεις των φασμάτων των προσροφημένων πρωτεϊνών της ΦΕ στην περιοχή του Vis-UV, δ) τα πλήρη αποτελέσματα του SRIM και τέλος η μοντελοποίηση των φασμάτων της ΦΕ στην περιοχή του Vis-UV τόσο για τον προσδιορισμό του πάχους της επιφανειακής τροποποίησης (ε) όσο και για την εύρεση του πάχους του στρώματος των προσροφημένων πρωτεϊνών (στ).