

“Παρατεταμένη αποδέσμευση υδρόφιλων ουσιών από νανοσύνθετα ελαστομερών σιλικόνης”

Σ.Π. Βασιλάκος, Κ. Σταματοπούλου, Π.Α. Γαραντίλη
Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Σχολή Χημικών Μηχ., Εργαστ. Τεχνολογίας Πολυμερών
Ηρώων Πολυτεχνείου 9, Πολυτεχνειούπολη Ζωγράφου, Αθήνα, TK 15780
Τηλ.: 2107723289, Fax: 2107723163

Τα ελαστομερή σιλικόνης αποτελούν μια σημαντική κατηγορία βιοϊατρικών πολυμερών με μεγάλο εύρος εφαρμογών. Στην εργασία αυτή μελετήθηκε η χρήση τους στην αποδέσμευση φαρμακευτικών ουσιών και συγκεκριμένα της υδρόφιλης μετρονιδαζόλης. Η αποδέσμευση πραγματοποιήθηκε από καθαρή PDMS και από νανοσύνθετά της ενισχυμένα σε αναλογίες 2 και 5phr με οργανικά τροποποιημένο μοντμοριλλονίτη (OMMT). Η αποδέσμευση της μετρονιδαζόλης πραγματοποιήθηκε σε απιονισμένο νερό και σε ρυθμιστικά διαλύματα με pH 5.4 και 7.4. Για τη διερεύνηση των παραμέτρων του μηχανισμού αποδέσμευσης μελετήθηκαν σιλικόνες με διαφορετικά μοριακά βάρη, καθώς και διαφορετική χημική σύνθεση γεγονός που συνεπάγεται διαφορετική πορεία βουλκανισμού (συμπύκνωσης και προσθήκης). Συγκριτικά, ο ρυθμός αποδέσμευσης των συνθέτων της PDMS συμπύκνωσης ήταν αισθητά μεγαλύτερος έναντι των συνθέτων PDMS προσθήκης. Τούτο αποδίδεται στη διαφορετική δομή του πλέγματος των δύο σιλικονών, καθώς και στις χημικές αλληλεπιδράσεις μεταξύ δραστικής ουσίας και ελαστομερικής μήτρας που επηρεάζουν το μηχανισμό μεταφοράς του φαρμάκου στο περιβάλλον μέσο. Επίσης, μεγαλύτερο ρυθμό αποδέσμευσης παρουσίασαν τα συστήματα που κατασκευάστηκαν με τη σιλικόνη χαμηλού μοριακού βάρους. Το κοινό χαρακτηριστικό των σιλικονών και στις δύο περιπτώσεις αυξημένου ρυθμού αποδέσμευσης, είναι η αυξημένη παρουσία των ακραίων υδροξυλικών ομάδων οι οποίες αλληλεπιδρούν με τις αντίστοιχες ομάδες της οργανικής τροποποίησης του μοντμοριλλονίτη και τη μετρονιδαζόλη, δημιουργώντας το κατάλληλο περιβάλλον που ευνοεί την απομάκρυνση του φαρμάκου από την ελαστομερή μήτρα. Από τη μελέτη της διόγκωσης σε τολουένιο, διαπιστώθηκε ότι τα δοκίμια που παρουσιάζουν μεγαλύτερη προσρόφηση διαλύτη και κατά συνέπεια διαθέτουν αραιότερο πλέγμα, εμφανίζουν μειωμένο ρυθμό αποδέσμευσης σε σύγκριση με τα δοκίμια που έχουν μικρότερη διόγκωση. Η συμπεριφορά αυτή υποδηλώνει ότι η πυκνότητα του πλέγματος δεν αποτελεί κυρίαρχη παράμετρο στο μηχανισμό της απελευθέρωσης της μετρονιδαζόλης από τα εξεταζόμενα συστήματα. Με αυτή την παρατήρηση ενισχύεται η άποψη ότι οι χημικές αλληλεπιδράσεις μεταξύ των διαφόρων συστατικών του συστήματος και συγκεκριμένα: μήτρα σιλικόνης/μοντμοριλλονίτης/ μετρονιδαζόλη και περιβάλλοντος μέσου επηρεάζουν τον τρόπο και το ρυθμό μεταφοράς του φαρμάκου.