

ΥΛΙΚΑ ΙΙ : ΠΟΛΥΜΕΡΗ, ΚΟΛΛΟΕΙΔΗ ΚΑΙ ΒΙΟΥΛΙΚΑ

Πρόοδος 27/11/04

1. (α) Υπολογίστε την μέση απόσταση ανάμεσα στα άκρα μιάς πολυμερικής αλυσίδας, $R_N = \sqrt{\langle R_N^2 \rangle}$, σύμφωνα με το μοντέλο της ιδανικής αλυσίδας (αλυσίδα τυχαίου περιπάτου).

(β) Υπό ποιές συνθήκες μια πραγματική αλυσίδα ακολουθεί αυτό το μοντέλο ;

(γ) Ορίστε την γυροσκοπική ακτίνα, R_g . Ποιά η σχέση ανάμεσα στο R_g και το R_N ;

(δ) Πώς ορίζεται το μήκος ευκαμψίας, l_p (persistence length) και το μήκος Kuhn l_{eff} για μια πραγματική αλυσίδα ; (3)

2. Υπολογίστε την συγκέντρωση αλληλεπικάλυψης, c^* (σε g/cm^3), για μια αλυσίδα πολυαιθυλενίου με μοριακό βάρος, $M=126000g/mol$ και μήκος της στατιστικά ανεξάρτητης μονάδας (το θεωρούμε ίσο με το μήκος του μονομερούς) $l = 0.251nm$.

(α) σε διάλυμα με παράμετρο Flory $\chi=1/2$,

(β) σε διάλυμα με $\chi < 1/2$ και

(γ) σε διάλυμα με $\chi > 1/2$

Σχολιάστε τα αποτελέσματα. (3)

3. Υπολογίστε την πολυδιασπορά ενός μείγματος πολυμερών που προέρχονται από την ανάμειξη ίσου αριθμού mole 2 ομοιογενών δειγμάτων με μοριακά βάρη 100000 και 120000g/mol. (2)

4. α) Υπολογίστε το μέτρο ελαστικότητας μιας ιδανικής πολυμερικής αλυσίδας που ακολουθεί γκαουσιανή κατανομή με πιθανότητα να έχουμε απόσταση ανάμεσα

στα άκρα R : $P_N(R) = \left(\frac{3}{2\pi Ll}\right)^{3/2} \exp\left[-\frac{3R^2}{2Ll}\right]$, όπου L το συνολικό μήκος της

αλυσίδας (κατά μήκος του κορμού της) και l το μήκος της στατιστικά ανεξάρτητης μονάδας.

β) Εξηγήστε με βάση την εξάρτηση του μέτρου ελαστικότητας απο την θερμοκρασία τι θα συμβεί αν θερμάνουμε υπό σταθερή τάση εφελκυσμού μια λωρίδα εκτεταμένου ελαστομερούς.

γ) Αν για ένα ελαστομερές η τάση εφελκυσμού, σ , δίνεται απο την σχέση : $\sigma=3k_B T\nu(\Delta x/x)$ όπου ν ο αριθμός των αλυσίδων ανάμεσα σε κόμβους (cross links) ανα μονάδα όγκου και $(\Delta x/x)$ το ποσοστό της τελικής επιμήκυνσης υπολογίστε το μέτρο ελαστικότητας Young, E. Δίνεται η πυκνότητα του ελαστομερούς : $1.05g/cm^3$, η θερμοκρασία $T=298K$ και το μέσο μοριακό βάρος των πολυμερικών τμημάτων ανάμεσα στους δεσμούς, $M_x=500g/mol$.

$k_B=1.38 \cdot 10^{-23}$ Joule/βαθμο K (3)

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ