

ΥΛΙΚΑ ΙΙ : ΠΟΛΥΜΕΡΗ, ΚΟΛΛΟΕΙΔΗ ΚΑΙ ΒΙΟΥΛΙΚΑ

Πρόοδος 29/11/03

1. (α) Αναφέρετε μερικά βασικά χαρακτηριστικά των χαλαρών υλικών. Δώστε μερικά παραδείγματα τέτοιων υλικών.
(β) Περιγράψτε σύντομα τα: (i) Τασιενεργά, (ii) Γαλακτώματα, (iii) Υγρούς κρυστάλλους και αναφέρετε ένα προϊόν ή εφαρμογή των υλικών αυτών. (2)
2. (α) Υπολογίστε την ποσότητα που περιγράφει την μέση απόσταση ανάμεσα στα άκρα μιάς πολυμερικής αλυσίδας σύμφωνα με το μοντέλο της ιδανικής αλυσίδας.
(β) Υπο ποιές συνθήκες μια πραγματική αλυσίδα ακολουθεί αυτό το μοντέλο; Πώς αλλάζουν οι διαστάσεις της αλυσίδας σε καλό και κακό διαλύτη; (2)
3. Υπολογίστε την συγκέντρωση αλληλεπικάλυσης, c^* (σε g/cm^3), για μια αλυσίδα με μοριακό βάρος, $M=10^5\text{g}/\text{mol}$, μοριακό βάρος μονομερούς, $M_0=28\text{g}/\text{mol}$ και μήκος μονομερούς 0.3nm .
Χρησιμοποιείστε (α) το μοντέλο της ιδανικής αλυσίδας και (β) το μοντέλο της άκαμπτης (ραβδωτής) αλυσίδας. Στην (β) περίπτωση χρησιμοποιήστε για όγκο αλληλεπικάλυσης (i) τον όγκο κύβου με ακμή το μήκος του ραβδοτού πολυμερούς L και (ii) τον όγκο σφαίρας με ακτίνα ίση με την γυροσκοπική ακτίνα (για ραβδόμορφα πολυμερή δίνεται: $R_g^2=L^2/12$.) Σχολιάστε τα αποτελέσματα. (2)
4. α) Υπολογίστε το μέγεθος μιας αλυσίδας πολυστυρενίου με βαθμό πολυμερισμού 15000 σε :
i) Κατάσταση τήγματος,
ii) Σε αραιή συγκέντρωση σε διάλυμα με 2^ο συντελεστή virial, $B>0$ και
iii) Σε αραιή συγκέντρωση σε διάλυμα με 2^ο συντελεστή virial, $B<0$.
β) Υπολογίστε επίσης το ισοδύναμο μήκος του Kuhn, l_{eff} , και το χαρακτηριστικό μήκος ευκαμψίας (persistence length), l , και στις τρεις περιπτώσεις και σχολιάστε το σε σχέση με το μήκος του μονομερούς, b .
Δίνεται το μήκος του μονομερούς $b=0.67\text{nm}$. (2)
5. α) Εξηγείστε την διαφορά, σε μοριακό επίπεδο, της ελαστικότητας ενός μεταλλικού κρυστάλλου και ενός πολυμερικού ελαστομερούς .
β) Αν για ένα ελαστομερές η τάση εφελκυσμού, σ , δίνεται απο την σχέση : $\sigma=3k_B T \nu (\Delta x/x)$ όπου ν η πυκνότητα των δεσμών και $(\Delta x/x)$ το ποσοστό της τελικής επιμήκυνσης υπολογίστε το μέτρο ελαστικότητας Young, E . Δίνεται η πυκνότητα του ελαστομερούς : $1\text{g}/\text{cm}^3$, η θερμοκρασία $T=350\text{K}$ και το μέσο μοριακό βάρος των πολυμερικών τμημάτων ανάμεσα στους δεσμούς, $M_x=300$. (2)
 $k_B=1.38 \cdot 10^{-23} \text{Joule}/\text{βαθμο K}$