

ΥΛΙΚΑ ΙΙ : ΠΟΛΥΜΕΡΗ, ΚΟΛΛΟΕΙΔΗ ΚΑΙ ΒΙΟΥΛΙΚΑ

Πρόδος 14/12/07

1. α) Υπολογίστε το $\langle R_g \rangle$ μιας αλυσίδας πολυστερενίου με βαθμό πολυμερισμού 25000 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} , το χαρακτηριστικό μήκος ευκαμψίας (persistence length), l και τον συντελεστή επεκτασιμότητας, α , στην περίπτωση που αντιστοιχεί σε καλό διαλύτη.

γ) Πόσα γραμμάρια πολυμερούς πρέπει να προσθέσουμε σε 1g τολουολίου (καλός διαλύτης) ώστε να προκύψει διάλυμα με συγκέντρωση ίση με την συγκέντρωση αλληλοεπικάλυψης;

Το μήκος του μονομερούς είναι $b = 0.67 \text{ nm}$.

Η πυκνότητα του τολουολίου είναι $\rho = 0.867 \text{ g/cm}^3$. (3)

2. α) Εξηγείστε την διαφορά, σε μοριακό επίπεδο, της ελαστικότητας ενός μεταλλικού κρυστάλλου και ενός πολυμερικού ελαστομερούς .

β) Ποιό είναι το μέτρο ελαστικότητας, E , μιας γκαουσιανής αλυσίδας (με συνάρτηση πιθανότητας $P_N(R) = A \exp(-3R^2/2Ll)$;

γ) Εξηγήστε το φαινόμενο Gough-Joule με βάση την συναρτησιακή μορφή του E .

δ) Αν για ένα ελαστομερές η τάση εφελκυσμού, σ , δίνεται από 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: 1.2 g/cm^3 , η θερμοκρασία 25°C και το μέσο μοριακό βάρος των πολυμερικών τμημάτων ανάμεσα στους δεσμούς, $M_x = 500 \text{ g/mol}$. (4)

$k_B = 1.38 \cdot 10^{-23} \text{ Joule/βαθμό K}$

3. (α) Πως ορίζεται η γυροσκοπική ακτίνα, R_g μιας πολυμερικής αλυσίδας με N μονομερή; (Δώστε την σχέση ορισμού και ένα σχήμα που την περιγράφει)

(β) Υπολογίστε την μέση απόσταση ανάμεσα στα άκρα μιάς πολυμερικής αλυσίδας, $\langle R_N \rangle$ σύμφωνα με το μοντέλο της ιδανικής αλυσίδας. (3)

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ