

ΥΛΙΚΑ ΙΙ: ΠΟΛΥΜΕΡΗ & ΚΟΛΛΟΕΙΔΗ

15/9/16

1. Διαλύουμε 1.5 g πολυβουταδιένιο με μοριακό βάρος, $M_w = 3 \times 10^5 \text{ g/mol}$ σε 20 g τολουόλιο, σε θερμοκρασία $T = 30^\circ\text{C}$. Η γυροσκοπική ακτίνα του πολυβουταδιενίου υπο αυτές τις συνθήκες δίνεται από τον τύπο $\langle R_g^2 \rangle = 3 \times 10^{-4} M_w^{1.2}$ (σε nm^2).

α) Τι ποιότητας διαλύτης είναι τολουόλιο σε αυτή την θερμοκρασία για το πολυβουταδιένιο;

β) Υπολογίστε αν το διάλυμα που προκύπτει είναι αραιό ή ημιαραιό.

γ) Αν το μοριακό βάρος του μονομερούς είναι $M_0 = 54 \text{ g/mol}$ και το μήκος μονομερούς $b = 0.25 \text{ nm}$ ποιά είναι το μήκος ευκαμψίας, l_0 και το μήκος Kuhn, l_{eff} , του πολυβουταδιενίου υπο αυτές τις συνθήκες;

Δίνεται η πυκνότητα του τολουολίου, $\rho = 0.867 \text{ g/ml}$ (4)

2. Έχουμε ένα κομμάτι ελαστομερούς με μήκος 10 cm και κυκλική διατομή με ακτίνα 0.5 cm. Η δύναμη που πρέπει να ασκήσουμε για να το εκτείνουμε κατά 0.2 cm σε θερμοκρασία $T = 25^\circ\text{C}$ είναι $F = 187 \text{ N}$. Η πυκνότητα του ελαστομερούς είναι 1.05 g/ml.

Υπολογίστε το μέσο μοριακό βάρος των πολυμερικών αλυσίδων ανάμεσα στους δεσμούς.

(3)

3. Για φορτισμένα κολλοειδή στα πλαίσια της προσέγγισης Debye-Huckel έχουμε: $\kappa = (2e^2 n_0 z^2 / (\epsilon_0 k_B T))^{1/2}$.

(α) Ποια είναι η φυσική σημασία του μήκους θωράκισης Debye, κ^{-1} ; Εξηγείστε την εξάρτηση του από την θερμοκρασία, T , και την αριθμητική συγκέντρωση ιόντων, n_0 .

(β) Σχεδιάστε και εξηγείστε το διάγραμμα φάσης (κλάσμα όγκου - συγκέντρωση άλατος) της υδατικής διασποράς.

γ) Αν έχουμε σωματίδια με ακτίνα $R = 120 \text{ nm}$ σε συγκέντρωση με κλάσμα όγκου $\phi = 0.38$ ($T = 20^\circ\text{C}$) και NaCl με συγκέντρωση 0.005 mol/l , υπολογίστε αν η κατάσταση στην οποία βρίσκεται η κολλοειδής διασπορά είναι κρυσταλλική ή άμορφη.

(Δίνεται $\epsilon_{(\text{νερού})} = 80$, $\epsilon_0 = 8.854 \cdot 10^{-12} \text{ C}^2/\text{Nm}^2$, $e = 1.602 \cdot 10^{-19} \text{ C}$, $k_B = 1.38 \times 10^{-23} \text{ J/βαθμόK}$) (3)

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ