

ΥΛΙΚΑ ΙΙ : ΠΟΛΥΜΕΡΗ, ΚΟΛΛΟΕΙΔΗ ΚΑΙ ΒΙΟΥΛΙΚΑ

ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2005

1. (α) Υπολογίστε το μέγεθος μιας αλυσίδας πολυαιθυλενίου με βαθμό πολυμερισμού 120000 σε:

i) Κατάσταση τήγματος,

ii) 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 δύο περιπτώσεις και σχολιάστε το σε σχέση με το μήκος του μονομερούς, $b=0.67\text{nm}$.

(γ) Στην περίπτωση του διαλύματος υπολογίστε την κατ' όγκο συγκέντρωση αλληλεπικάλυσης, c^* (σε g/cm^3) και την επί της εκατό κατά βάρος συγκέντρωση αλληλεπικάλυσης (g πολυμερούς/100g διαλύματος) αν ο διαλύτης είναι τολουόλιο (με πυκνότητα, $\rho=0.867\text{g}/\text{cm}^3$). (4)

2. (α) Σχεδιάστε το δυναμικό αλληλεπίδρασης μεταξύ δυο σκληρών σφαιρών ακτίνας R , και το διάγραμμα φάσης τους (Ποιές φάσεις συναντούμε σε διάφορες περιοχές συγκεντρώσεων και ποιά τα χαρακτηριστικά τους).

(β) Πώς αλλάζει το δυναμικό αλληλεπίδρασης με την προσθήκη στο διάλυμα πολυμερικών αλυσίδων με $R_g < R$ και πώς το φασικό τους διάγραμμα. Εξηγήστε το φαινόμενο και αναφέρεται την επίδραση της συγκέντρωσης των πολυμερών και του μεγέθους τους.

(γ) Στα πλαίσια της προσέγγισης Debye-Huckel έχουμε: $\kappa=(2e^2n_0z^2/(\epsilon\epsilon_0k_B T))^{1/2}$ όπου n_0 είναι η αριθμητική συγκέντρωση των ιόντων και z το σθένος τους. Υπολογίστε το μήκος θωράκισης Debye, κ^{-1} , (σε nm) σε μία υδατική διασπορά σφαιρικών κολλοειδών ακτίνας $0.1\mu\text{m}$ σε θερμοκρασία 20°C όπου η συγκέντρωση ενός μονοσθενούς άλατος είναι $1\times 10^{-4}\text{mol}/\text{lt}$.

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

(δ) Υπολογίστε το κλάσμα όγκου για την μετάβαση σε κρυσταλλική φάση στην υδατική διασπορά της περίπτωσης (γ) θεωρώντας ότι τα κολλοειδή συμπεριφέρονται σαν σκληρές σφαίρες με ισοδύναμη ακτίνα ίση με το άθροισμα της ακτίνας τους και του μήκους θωράκισης Debye. (4)

3. (α) Ποιές είναι οι κύριες κατηγορίες βιολογικών μακρομορίων; Ποιά είναι η βασική δομή κάθε κατηγορίας (μονομερή, αλληλουχία κλπ) και οι κύριες βιολογικές λειτουργίες τους;

(β) Περιγράψτε σύντομα τα: (i) Τασιενεργά, (ii) Γαλακτώματα, (iii) Υγρούς κρυστάλλους και αναφέρετε ένα προϊόν ή εφαρμογή των υλικών αυτών. (2)

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ !