

ΥΛΙΚΑ ΙΙ : ΠΟΛΥΜΕΡΗ, ΚΟΛΛΟΕΙΔΗ ΚΑΙ ΒΙΟΥΛΙΚΑ

Σεπτέμβριος 2008

1. Η ελεύθερη ενέργεια ανάμιξης για ένα διάλυμα πολυμερικών αλυσίδων με αριθμό μονομερών N στο μοντέλο του Flory μπορεί να γραφεί ως :

$$\frac{\Delta G_m}{n_0 k_B T} = \frac{\phi}{N} \ln \phi + \frac{1}{2} \phi^2 (1 - 2\chi) + \frac{1}{6} \phi^3 + \dots$$

όπου ϕ είναι το κλάσμα όγκου του πολυμερούς.

α) Δώστε την φυσική σημασία του κάθε όρου και του συντελεστή χ . Υπολογίστε την εξίσωση που περιγράφει την γραμμή αστάθειας (spinodal) και στην συνέχεια το κλάσμα όγκου, ϕ_c , και το χ_c στο κρίσιμο σημείο και ζωγραφίστε το αντίστοιχο διάγραμμα φάσης.

β) Έστω b είναι το μέγεθος του μονομερούς. Πόσες φορές μικρότερο είναι το ϕ_c από το κλάσμα όγκου στην συγκέντρωση αλληλεπικάλυψης, ϕ^* ; **(3)**

2. Υπολογίστε την επί της εκατό κατά βάρος συγκέντρωση αλληλεπικάλυψης, c^* (% g/g), ενός διαλύματος πολυστυρενίου με μοριακό βάρος, $M=9 \times 10^5$ g/mol σε κυκλοεξάνιο σε θερμοκρασία 90°C . Δίνεται το μήκος μονομερούς 0.3nm , η πυκνότητα του κυκλοεξανίου, $\rho=0.78\text{g/cm}^3$ και η θερμοκρασία Θ , $T_\Theta=34^\circ\text{C}$. **(2)**

3. Υπολογίστε το κλάσμα όγκου για την μετάβαση σε κρυσταλλική φάση σε μια υδατική διασπορά κολλοειδών σφαιρών με ακτίνα $R=400\text{nm}$ σε θερμοκρασία 20°C όπου η συγκέντρωση ενός μονοσθενούς άλατος είναι $2 \times 10^{-5}\text{mol/l}$. Θεωρήστε ότι τα κολλοειδή συμπεριφέρονται σαν σκληρές σφαίρες με ισοδύναμη ακτίνα ίση με το άθροισμα της ακτίνας τους και του μήκους θωράκισης Debye.

Το μήκος θωράκισης Debye δίνεται από τον τύπο $1/\kappa=(2e^2 n_0 z^2 / (\epsilon \epsilon_0 k_B T))^{-1/2}$, όπου n_0 είναι η αριθμητική συγκέντρωση των ιόντων και z το σθένος τους.

Σχεδιάστε το γενικό διάγραμμα φάσης φορτισμένων σφαιρών παρουσία άλατος και σημειώστε το σημείο που αντιστοιχεί στο παραπάνω σύστημα καθώς και την περιοχή που αντιστοιχεί στο διάγραμμα σκληρών σφαιρών.

Επίσης δίνεται $\epsilon_{(\text{νερού})}=80$, $\epsilon_0=8.854 \cdot 10^{-12}\text{C}^2/\text{Nm}^2$, $e=1.602 \cdot 10^{-19}\text{C}$, $k_B=1.38 \times 10^{-23}\text{J/βαθμό K}$ **(4)**

4. (α) Αναφέρετε τις βασικές διαφορές των χαλαρών υλικών σε σχέση με τα ατομικά συστήματα όσον αφορά την μικροσκοπική δυναμική τους και την απόκριση τους σε εξωτερικές παραμορφώσεις. Σε τι οφείλονται αυτές οι ιδιότητες που τα χαρακτηρίζουν ως «χαλαρά».

(β) Ποιά είναι τα τρία επίπεδα δομής των πρωτεϊνών (περιγράψτε τα επιγραμματικά); Ποιές είναι οι αλληλεπιδράσεις που κυριαρχούν σε κάθε επίπεδο; Συγκρίνεται την αναδίπλωση και αποδιάταξη των πρωτεϊνών με αντίστοιχα φαινόμενα συνθετικών πολυμερών σε διάλυμα. **(2)**

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ