

## ΥΛΙΚΑ ΙΙ : ΠΟΛΥΜΕΡΗ, ΚΟΛΛΟΕΙΔΗ ΚΑΙ ΒΙΟΥΛΙΚΑ

ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2004

1. Υπολογίστε το μέσο μοριακό βάρος κατά αριθμό,  $M_n$ , και κατά βάρος,  $M_w$ , καθώς και την πολυδιασπορά,  $P$ , ενός μείγματος ίσων βαρών πολυμερών με μοριακά βάρη 10000 και 100000. Αν θεωρήσουμε ότι και για τα δύο αυτά μοριακά βάρη ισχύει το μοντέλο της ιδανικής αλυσίδα με μοριακό βάρος μονομερούς,  $M_0=28\text{g/mol}$  και μήκος μονομερούς  $0.3\text{nm}$ , υπολογίστε την συγκέντρωση αλληλεπικάλυψης,  $c^*$  (σε  $\text{g/cm}^3$ ) με βάση (α) το κατά αριθμό και (β) το κατά βάρος μέσο μοριακό βάρος που βρήκατε παραπάνω. (2)

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

β) Αν για ένα ελαστομερές η τάση εφελκυσμού,  $\sigma$ , δίνεται από την σχέση:  $\sigma=3k_B T \nu (\Delta x/x)$  όπου  $\nu$  η πυκνότητα των δεσμών και  $(\Delta x/x)$  το ποσοστό της τελικής επιμήκυνσης υπολογίστε το μέτρο ελαστικότητας Young,  $E$ . Δίνεται η πυκνότητα του ελαστομερούς:  $1.06\text{g/cm}^3$ , η θερμοκρασία  $T=400\text{K}$  και το μέσο μοριακό βάρος των πολυμερικών τμημάτων ανάμεσα στους δεσμούς,  $m_x=50000$ . Είναι λογική η τιμή αυτή σε σύγκριση με των μετάλλων; (2)

$k_B=1.38 \times 10^{-23} \text{ J/βαθμό K}$

3. (α) Σχεδιάστε το δυναμικό αλληλεπίδρασης DLVO. Εξηγείστε το απωστικό και ελκτικό του κομμάτι. Πως επηρεάζεται το απωστικό μέρος από την προσθήκη άλατος (β) Σχεδιάστε το δυναμικό αλληλεπίδρασης μεταξύ δυο σκληρών σφαιρών και το διάγραμμα φάσης τους (Ποιές φάσεις συναντούμε σε διάφορες περιοχές συγκεντρώσεων και ποιά τα χαρακτηριστικά τους).

(γ) Στα πλαίσια της προσέγγισης Debye-Huckel έχουμε:  $\kappa=(2e^2 n_0 z^2 / (\epsilon \epsilon_0 k_B T))^{1/2}$  όπου  $n_0$  είναι η αριθμητική συγκέντρωση των ιόντων και  $z$  το σθένος τους. Υπολογίστε το μήκος θωράκισης Debye,  $\kappa^{-1}$ , (σε nm) σε μία υδατική διασπορά σφαιρικών κολλοειδών ακτίνας  $0.1\mu\text{m}$  σε θερμοκρασία  $20^\circ\text{C}$  όπου η συγκέντρωση ενός μονοσθενούς άλατος είναι  $1 \times 10^{-4} \text{ mol/l}$ .

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

(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)

4. (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) Ποιά είναι τα τρία επίπεδα δομής των πρωτεϊνών; Ποιές είναι οι αλληλεπιδράσεις που κυριαρχούν σε κάθε επίπεδο; Συγκρίνεται την αναδίπλωση και αποδιάταξη των πρωτεϊνών με αντίστοιχα φαινόμενα συνθετικών πολυμερών σε διάλυμα. Γιατί μια αποδιαταγμένη πρωτεΐνη δεν έχει βιολογική δραστηριότητα ; (3)

**ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ !**