

ΥΛΙΚΑ ΙΙ : ΠΟΛΥΜΕΡΗ, ΚΟΛΛΟΕΙΔΗ ΚΑΙ ΒΙΟΥΛΙΚΑ

Τελική Εξέταση 25/1/06

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

(β) Για μια ιδανική αλυσίδα αποδείξτε την σχέση ανάμεσα στο R_g και την μέση απόσταση ανάμεσα στα άκρα της, R_N . Δίνεται ότι $\sum_i \sum_j |j-i| = \frac{1}{3} N^3$. (2)

2. (α) Πώς ορίζεται η συγκέντρωση αλληλεπικάλυψης ενός διαλύματος πολυμερών; Σχεδιάστε ένα πολυμερικό διάλυμα με συγκέντρωση i) $c < c^*$, ii) $c = c^*$ και iii) $c > c^*$.

(β) Υπολογίστε την επί τοις εκατό κατά βάρος συγκέντρωση αλληλεπικάλυψης, c^* , (%g/g) σε ένα διάλυμα πολυβουταδιενίου με μοριακό βάρος, $M = 10^5$ g/mol σε κυκλοεξάνιο. Το μοριακό βάρος μονομερούς είναι $M_0 = 54$ g/mol και το μήκος μονομερούς 0.25 nm. Το κυκλοεξάνιο είναι καλός διαλύτης για το πολυβουταδιένιο με πυκνότητα $\rho = 0.78$ g/ml. (2)

3. (α) Ποιές είναι οι βασικές αρχές της στερικής και της ηλεκτροστατικής σταθεροποίησης και ποια τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα της κάθε μεθόδου;

(β) Στα πλαίσια της προσέγγισης Debye-Huckel το μήκος θωράκισης Debye είναι $1/\kappa = (2e^2 n_0 z^2 / (\epsilon \epsilon_0 k_B T))^{-1/2}$, όπου n_0 είναι η αριθμητική συγκέντρωση των ιόντων και z το σθένος τους. Υπολογίστε το σε nm για μία υδατική διασπορά σφαιρικών κολλοειδών σε θερμοκρασία 25°C όπου η συγκέντρωση ενός δισθενούς άλατος είναι 1×10^{-5} mol/l. Πόσο θα άλλαζε το μήκος Debye για ένα μονοθενές άλας με ίδια συγκέντρωση ;
(Δίνεται $\epsilon_{\text{(νερού)}} = 80$, $\epsilon_0 = 8.854 \cdot 10^{-12}$ C²/Nm², $e = 1.602 \cdot 10^{-19}$ C, $k_B = 1.38 \times 10^{-23}$ J/βαθμό K)

(γ) Το ελκτικό δυναμικό van der Waals ανάμεσα σε δύο μόρια που απέχουν απόσταση r είναι $U(r) = -C/r^6$ όπου C είναι μια σταθερά. Υπολογίστε το δυναμικό αλληλεπίδρασης ανάμεσα σε ένα μόριο και ένα στερεό ημιεπίπεδο σε απόσταση H . Εξηγείστε πόσο είναι το συνολικό δυναμικό αλληλεπίδρασης, U , ανάμεσα σε δύο στερεά ημιεπίπεδα που βρίσκονται σε απόσταση H ; Ποιά είναι η εξάρτηση του U από την απόσταση H για δύο σφαίρες με ακτίνα $a > H$; (4)

4. (α) Περιγράψτε την χημική σύσταση και δομή του κολλαγόνου.

(β) Περιγράψτε την χημική σύσταση και δομή του μεταξιού. (2)

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ