

ΥΛΙΚΑ ΙΙ : ΠΟΛΥΜΕΡΗ και ΚΟΛΛΟΕΙΔΗ

Ιούνιος 2018

1. (α) Υπολογίστε την μέση απόσταση ανάμεσα στα άκρα μιας πολυμερικής αλυσίδας, R_N , σύμφωνα με το μοντέλο της ιδανικής αλυσίδας. Πως ορίζεται η γυροσκοπική ακτίνα, R_g ; Ποιά η σχέση ανάμεσα στο R_N και το R_g ;
(β) Ποιο είναι το R_N σε καλό και κακό διαλύτη και ποια η φυσική σημασία αυτής της αλλαγής;

(2)

2. Μία αλυσίδα πολυεστέρα έχει συνολικό μοριακό βάρος $M=60000$ g/mol, μοριακό βάρος μονομερούς $M_0=400$ g/mol και μέγιστο μήκος κορμού αλυσίδας $L=300$ nm. Το μήκος Kuhn, l_{eff} , αποτελείται από 2.5 μονομερή.

(α) Υπολογίστε την μέση απόσταση ανάμεσα στα άκρα της πολυμερικής αλυσίδας σε Θ και σε καλό διαλύτη.

(β) Υπολογίστε την ίδια απόσταση σε Θ διαλύτη, θεωρώντας ότι η αλυσίδα είναι εξαιρετικά εύκαμπτη και προσεγγιστικά το μονομερές μπορεί να θεωρηθεί ως η στατιστικά ανεξάρτητη μονάδα ($l_{eff} = b$). Συγκρίνεται με τα αποτελέσματα του (α) και εξηγήστε ποιος υπολογισμός δίνει σωστότερο αποτέλεσμα σε πραγματικές αλυσίδες.

(γ) Υπολογίστε την κατά βάρος συγκέντρωση αλληλεπικάλυψης, c^* (σε g/g) σε Θ -διαλύτη (με πυκνότητα, $\rho=0.9$ g/ml) για τις περιπτώσεις (α) και (β) και εξηγήστε ποιοτικά την διαφορά τους.

(3)

3. Τι είναι τα κολλοειδή συστήματα; Δώστε τον ορισμό και 3 παραδείγματα γνωστών συστημάτων που ανήκουν σε αυτή την κατηγορία των υλικών.

(2)

4. Σε μία υδατική διασπορά φορτισμένων κολλοειδών σε θερμοκρασία 25°C προσθέτουμε NaCl.

α) Εξηγήστε τι συμβαίνει στο σύστημα καθώς αυξάνουμε την συγκέντρωση άλατος με βάση το δυναμικό αλληλεπίδρασης ανάμεσα στα σωματίδια.

β) Πόσο NaCl (σε mol/l) μπορούμε να προσθέσουμε προτού προκύψει συσσωμάτωση και καταβύθιση των κολλοειδών;

γ) Πόσο αλλάζει η συγκέντρωση αυτή αν αντί για NaCl προσθέσουμε $AlCl_3$;

Δίνεται ότι η εξάρτηση των ηλεκτροστατικών απώσεων από την απόσταση H ανάμεσα στα σωματίδια είναι $U_R(H) = (64n_0k_B T/\kappa)[\tanh(z\psi_0/4k_B T)]^2 \exp(-\kappa H)$ ενώ των αλληλεπιδράσεων van der Waals, $U_A(H) = -A/12\pi H^2$, με $\kappa = (2e^2 n_0 z^2 / \epsilon \epsilon_0 k_B T)^{1/2}$, n_0 η αριθμητική συγκέντρωση ιόντων σθένους z και A η σταθερά Hamaker.

Επίσης θεωρήστε ένα μεγάλο δυναμικό ψ_0 έτσι ώστε $\tanh(z\psi_0/4k_B T) \cong 1$ και $A=0.8 \cdot 10^{-19}$ Joule, $\epsilon_{(νερού)}=80$, $\epsilon_0=8.854 \cdot 10^{-12}$ C²/Nm², $e=1.602 \cdot 10^{-19}$ C, $k_B=1.38 \cdot 10^{-23}$ J/βαθμό

K

(3)