

ΥΛΙΚΑ ΙΙ : ΠΟΛΥΜΕΡΗ και ΚΟΛΛΟΕΙΔΗ

Ιούνιος 2014

1. (α) Υπολογίστε το μέσο τετράγωνο της απόστασης ανάμεσα στα άκρα μιας αλυσίδας $\langle R_N^2 \rangle$ σύμφωνα με το μοντέλο της ιδανικής αλυσίδας. Δώστε τις βασικές παραδοχές του μοντέλου.

Σε μια πραγματική πολυμερική αλυσίδα πώς μπορούμε να εφαρμόσουμε το παραπάνω μοντέλο; Συγκρίνεται τα χαρακτηριστικά μεγέθη της ισοδύναμης αλυσίδας του Kuhn με το αριθμό πολυμερισμού και το μήκος του μονομερούς της πραγματικής αλυσίδας.

(β) Υπολογίστε το $\langle R_N^2 \rangle$ για μια πολυμερική αλυσίδα σε καλό διαλύτη. Δίνονται: Η συνάρτηση πιθανότητας $P_N(R) = A \exp(-3R^2/2Ll_{eff})$, όπου L το συνολικό μήκος της αλυσίδας και l_{eff} το μήκος της στατιστικά ανεξάρτητης μονάδας. Η ενέργεια αλληλεπίδρασης ανά μονάδα όγκου είναι $U/V = k_B T [\rho^2 B + \rho^3 C + \dots]$, με $\rho = N/V$ την αριθμητική συγκέντρωση μονομερών. A, B, C είναι σταθερές.

(γ) Υπολογίστε το $\langle R_N^2 \rangle$ για την παραπάνω πολυμερική αλυσίδα σε κακό διαλύτη.
(3)

2. Μία αλυσίδα πολυεστέρα έχει μήκος ευκαμψίας $l=10\text{nm}$, μήκος μονομερούς $b=2.5\text{nm}$ και μοριακό βάρος μονομερούς $M_0=544\text{g/mol}$. Αν το συνολικό μέσο μοριακό της βάρος είναι 544000g/mol υπολογίστε την συγκέντρωση αλληλεπικάλυσης, c^* (σε g/cm^3)

(α) σε Θ -διαλύτη και

(β) σε πολύ καλό διαλύτη.

(2)

3. α) Περιγράψτε την κατανομή φορτίων σε διασπορά φορτισμένων αρνητικά κολλοειδών σε υδατικό διάλυμα παρουσία KCl , συναρτήσει της απόστασης από την επιφάνεια των σωματιδίων.

β) Σχεδιάστε την γενική μορφή του δυναμικού αλληλεπίδρασης ανάμεσα στα κολλοειδή και εξηγήστε το απωστικό και το ελκτικό του κομμάτι και την εξάρτησή τους από την απόσταση ανάμεσα στα σωματίδια. Πώς επηρεάζονται από την προσθήκη άλατος και πότε έχουμε συσσωμάτωση;

γ) Στα πλαίσια της προσέγγισης Debye-Huckel έχουμε: $\kappa = (2e^2 n_0 z^2 / (\epsilon_0 \epsilon k_B T))^{1/2}$. Δώστε την φυσική σημασία του μήκους θωράκισης Debye, κ^{-1} , και της εξάρτησής του από την θερμοκρασία T και την συγκέντρωση των ιόντων n_0 .

δ) Σχεδιάστε και εξηγήστε το διάγραμμα φάσης της υδατικής διασποράς συναρτήσει της συγκέντρωσης του KCl ,

ε) Αν τα κολλοειδή έχουν ακτίνα $R=120\text{nm}$ και κλάσμα όγκου $\phi=0.25$ σε $T=20^\circ\text{C}$ σε τι κατάσταση βρίσκεται το σύστημα αν το KCl έχει συγκέντρωση 0.02mol/l

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

(5)