

## ΥΛΙΚΑ ΙΙ : ΠΟΛΥΜΕΡΗ και ΚΟΛΛΟΕΙΔΗ

Φεβρουάριος 2015

1. (α) Περιγράψτε το μοντέλο της ιδανικής αλυσίδας και υπολογίστε με βάση της παραδοχές του την μέση απόσταση ανάμεσα στα άκρα της.

Πως μπορούμε να εφαρμόσουμε το παραπάνω μοντέλο σε ένα πραγματικό πολυμερές; Συγκρίνεται τα χαρακτηριστικά μεγέθη της ισοδύναμης αλυσίδας του Kuhn ( $N_{\text{eff}}$  και  $l_{\text{eff}}$ ), με το βαθμό πολυμερισμού ( $N$ ) και το μήκος του μονομερούς ( $b$ ) της πραγματικής αλυσίδας.

(β) Υπολογίστε την μέση απόσταση ανάμεσα στα άκρα μιας πολυμερικής αλυσίδας σε καλό διαλύτη.

Δίνονται: Η συνάρτηση πιθανότητας  $P_N(R) = A \exp(-3R^2/2Ll_{\text{eff}})$ , όπου  $L$  το συνολικό μήκος της αλυσίδας και  $l_{\text{eff}}$  το μήκος της στατιστικά ανεξάρτητης, επαναλαμβανόμενης 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 την μέση απόσταση ανάμεσα στα άκρα μιας πολυμερικής αλυσίδας σε κακό διαλύτη.

(3)

2. Μία αλυσίδα δύσκαμπτου πολυμερούς έχει συνολικό μοριακό βάρος  $M=120000$  g/mol, μοριακό βάρος μονομερούς  $M_0=400$ g/mol και μέγιστο μήκος κορμού αλυσίδας  $L=750$  nm. Το μήκος του μονομερούς είναι  $b=2.5$ nm και η στατιστικά ανεξάρτητη μονάδα της ισοδύναμης αλυσίδας του Kuhn (μήκος Kuhn,  $l_{\text{eff}}$ ) αποτελείται από 4 μονομερή.

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

(β) Υπολογίστε την ίδια απόσταση σε  $\Theta$  και σε καλό διαλύτη, θεωρώντας ότι η αλυσίδα είναι εξαιρετικά εύκαμπτη και προσεγγιστικά το μονομερές μπορεί να θεωρηθεί ως η στατιστικά ανεξάρτητη μονάδα (δηλαδή  $l_{\text{eff}} = b$ ).

Συγκρίνεται με τα αποτελέσματα του (α) και εξηγήστε ποιός υπολογισμός δίνει το σωστότερο αποτέλεσμα σε πραγματικές αλυσίδες.

(γ) Υπολογίστε την συγκέντρωση αλληλεπικάλυψης,  $c^*$  (σε g/cm<sup>3</sup>) σε  $\Theta$ -διαλύτη για τις περιπτώσεις (α) και (β) και εξηγήστε ποιοτικά την διαφορά τους.

(4)

3. Αναμειγνύουμε 1g από 3 διαφορετικά πολυμερή με μοριακά βάρη  $M_1=20000$  g/mol,  $M_2=40000$  g/mol και  $M_3=80000$  g/mol αντίστοιχα. Υπολογίστε την πολυδιασπορά του μίγματος.

(3)