

ΥΛΙΚΑ ΙΙ : ΠΟΛΥΜΕΡΗ και ΚΟΛΛΟΕΙΔΗ

Σεπτέμβριος 2013

1. Για να χαρακτηρίσουμε ένα πολυμερές με πειραματικές τεχνικές όπως σκέδαση φωτός πρέπει να προβούμε σε μετρήσεις σε διαλύματα στην αραιή περιοχή.

α) Για ένα πολυμερές πολυστυρενίου με μοριακού βάρους $M=5 \times 10^6 \text{ g/mol}$ ποια θεωρείται ότι είναι η ανώτατη συγκέντρωση στην οποία μπορούμε να κάνουμε τέτοιες μετρήσεις χαρακτηρισμού, σε διάλυμα κυκλοεξανίου σε θερμοκρασία Θ (34°C);

Σε αυτή την θερμοκρασία το μήκος Kuhn είναι $l_{\text{eff}} = 1.8 \text{ nm}$.

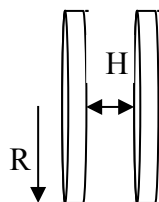
Δίνεται επίσης το μήκος του μονομερούς 0.257 nm .

β) Ποια είναι η αντίστοιχη ανωτάτη συγκέντρωση σε θερμοκρασία $T=60^\circ \text{C}$;

Οι συγκεντρώσεις να δοθούν σε gr/cm^3

(5)

2. (α) Υπολογίστε το δυναμικό αλληλεπίδρασης van der Waals, $U_d(H)$, ανάμεσα σε δύο δισκομορφα σωματίδια ακτίνας $R=400 \text{ nm}$ που απέχουν απόσταση, H , όπως φαίνονται στο παρακάτω σχήμα



Θεωρείστε ότι το δυναμικό ανάμεσα σε δύο μόρια που απέχουν απόσταση r είναι $U(r) = -C/r^6$, με C μια σταθερά και υπολογίστε το δυναμικό αλληλεπίδρασης ανά μονάδα επιφάνειας, $U(H)$, ανάμεσα σε δυο στερεά ημισφαιρία. Με βάση αυτό υπολογίστε το ζητούμενο $U_d(H)$. Δίνεται η σταθερά του Hamaker $A=(\pi^2 \rho^2 C) = 2 \times 10^{-20} \text{ J}$

(β) Στα δισκομορφα αυτά σωματίδια προσδένουμε πολυμερικές αλυσίδες με μοριακό βάρος $M=5 \times 10^5 \text{ g/mol}$. Δίνεται το μήκος του μονομερούς $b=0.6 \text{ nm}$ και το μοριακό του βάρος $M_0=104$. Η επιφανειακή πυκνότητα των αλυσίδων είναι τέτοια ώστε να σχηματίζουν πυκνή πολυμερική ψήκτρα (polymer brush) και ο διαλύτης είναι καλός. Είναι η σταθεροποίηση αποτελεσματική και γιατί ;

Θεωρήστε ότι η σταθεροποίηση είναι αποτελεσματική αν η ελκτική αλληλεπίδραση ανάμεσα σε δυο σωματίδια είναι μικρότερη από $2k_B T$.

(5)

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

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ