

ΥΛΙΚΑ ΙΙ: ΠΟΛΥΜΕΡΗ & ΚΟΛΛΟΕΙΔΗ

Πρόοδος 8/5/10

1. (α) i) Γιατί πολυμερικά συστήματα όπως τα ελαστομερή έχουν σημαντικά μεγαλύτερη ελαστικότητα από υλικά όπως μέταλλα ή κεραμικά; ii) Εξηγήστε από πού προέρχεται η ελαστικότητα στις δυο αυτές κατηγορίες υλικών. iii) Ποιά η βασική διαφορά ανάμεσα στο φυσικό καουτσούκ και τα ελαστικά αυτοκινήτων;
(β) Υπολογίστε την μέση απόσταση ανάμεσα στα άκρα μιας πολυμερικής αλυσίδας, $\langle R^2_N \rangle$ σύμφωνα με το μοντέλο της ιδανικής αλυσίδας.

(3)

2. Έχουμε ένα κομμάτι λάστιχου με πυκνότητα 1.05g/cm^3 και μέσο μοριακό βάρος των πολυμερικών αλυσίδων ανάμεσα στους δεσμούς, $M_x=1000 \text{g/mol}$.

i) Πόση είναι η τάση εφελκυσμού που πρέπει να εφαρμόσουμε σε θερμοκρασία 20°C για να το επιμηκύνουμε κατά 3 φορές ($\Delta x/x=3$);

ii) Πόσο θα αλλάξει η τάση αυτή αν αυξήσουμε την θερμοκρασία σε 40°C και ποιός είναι ο φυσικός μηχανισμός στον οποίο οφείλεται αυτή η εξάρτηση από την θερμοκρασία;

iii) Πόση είναι η δύναμη στις παραπάνω περιπτώσεις αν το λάστιχο έχει διατομή με επιφάνεια 1mm^2 ;

Δίνεται $k_B=1.38 \cdot 10^{-23} \text{Joule/βαθμό K}$

(3)

3. α) Να ορισθεί η αριθμητική συγκέντρωση των μονομερών (ρ^*) καθώς και οι κατά βάρος (c^*), και κατ' όγκο (φ^*) συγκεντρώσεις αλληλεπικάλυψης ενός διαλύματος γραμμικών πολυμερών.

β) Παρασκευάζουμε ένα διάλυμα πολυστυρενίου προσθέτοντας σε 10g κυκλοεξανίου 0.1g πολυμερούς με μοριακό βάρος $M_1=1 \times 10^6 \text{g/mol}$, 0.2g με μοριακό βάρος $M_2=5 \times 10^6 \text{g/mol}$, και 0.1g με μοριακό βάρος $M_3=1 \times 10^7 \text{g/mol}$.

Με βάση το μέσο κατά βάρος μοριακό βάρος υπολογίστε αν το διάλυμα που προκύπτει είναι στην αραιή ή την ημι-αραιή κατάσταση, i) σε θερμοκρασία $T=34^\circ\text{C}$ και ii) σε $T=55^\circ\text{C}$.

Δίνεται το μήκος μονομερούς 0.3nm (θεωρήστε το την στατιστικά ανεξάρτητη μονάδα), η πυκνότητα του κυκλοεξανίου, $\rho=0.78 \text{g/cm}^3$ και η θερμοκρασία Θ , $T_\Theta=34^\circ\text{C}$.

(4)

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ