



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΤΜΗΜΑ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΩΝ
ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΤΟΜΕΑΣ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ

ΠΟΛΥΜΕΡΗ ΚΑΙ ΣΥΝΘΕΤΑ ΥΛΙΚΑ

Επαναληπτική εξέταση

8^ο εξάμηνο /κατ. Φυσικού Εφαρμογών

Διδάσκουσα: Ε.Κοντού

18/10/2006

Θέμα 1 (2.0): a) Να ορίσετε το μέσο κατ' αριθμό μοριακό βάρος M_n και το κατά βάρος μέσο μοριακό βάρος M_w b) Έστω πολυμερές για το οποίο το 90% του βάρους του προέρχεται από υλικό με μοριακό βάρος 40000 (g/mol) και το 10% από υλικό με μοριακό βάρος 10^9 (g/mol). Να υπολογίσετε το M_n και το M_w του πολυμερούς.

Θέμα 2 (3.0): Η ιξωδοελαστική συμπεριφορά ενός πολυμερούς, του οποίου η δομή περιλαμβάνει σημαντικό ποσοστό χημικών διασταυρώσεων, μπορεί να περιγράφεται από 3 στοιχεία Maxwell εν παραλλήλω, με σταθερές $E_1=E_2=E_3=100$ KPa και χρόνους χαλάρωσης $\tau_1=10$ s, $\tau_2=100$ s, $\tau_3=\infty$. Στο πολυμερές εφαρμόζεται πρόγραμμα χαλάρωσης τάσης. Να βρεθεί a) η τάση που προκαλεί ακαριαία επιμήκυνση τριπλάσια του αρχικού μήκους του πολυμερούς b) η τιμή της τάσης αυτής μετά από χρόνο $t=100$ s c) μετά από χρόνο $t=10^5$ s. Σχολιάστε τις τιμές των τάσεων στα ερωτήματα b,c σε σχέση με τη δομή του πολυμερούς. Δίνεται η συνάρτηση χαλάρωσης του στοιχείου Maxwell: $E(t)=E_0 \exp(-t/\tau)$

Θέμα 3 (2.5): Να περιγράψετε τις μεταπτώσεις των πολυμερών. Σε διάγραμμα μεταβολής ειδικού όγκου ως προς τη θερμοκρασία να δείξετε τη συμπεριφορά άμορφου πολυμερούς, ημικρυσταλλικού πολυμερούς καθώς και τέλειου κρυσταλλικού υλικού.

Θέμα 4 (2.5): Τήγμα πολυμερούς βρίσκεται μεταξύ δύο πλακών, εκ των οποίων η κάτω είναι ακίνητη και η πάνω κινείται με σταθερή V_0 . Το φαινόμενο ιξώδες του υλικού δίνεται από τη σχέση $\eta_\phi = k \dot{\gamma}^{n-1}$, όπου k , n σταθερές. Να υπολογιστεί και να παρασταθεί γραφικά η ταχύτητα του τήγματος. Για αγωγό πλάτους W να υπολογιστεί η ογκομετρική παροχή του τήγματος.

Δίνεται για μονοδιάστατη ροή: $-\frac{\partial P}{\partial x} + \frac{\partial \tau_{yx}}{\partial y} = 0$, παροχή $Q = \text{ταχύτητα } x \text{ επιφάνεια}$

