

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1. Προβλέψτε τη σχετική τιμή της θερμοκρασίας υαλώδους μετάπτωσης στα παρακάτω ζεύγη πολυμερών:
Α. πολυ(βουτένιο-1), $\sigma=1.7$ και πολυ(οκτένιο-1), $\sigma=1.9$
Β. πολυστυρένιο, $\sigma=2.2$ και πολυ(βινυλοκυκλοεξάνιο), $\sigma=1.9$
Γ. πολυ(μεθακρυλικός μεθυλεστέρας) $\sigma=2.0$ και πολυ(μεθακρυλικός n-οκτυλεστέρας) $\sigma=2.4$
2. Δίνονται τα παρακάτω δεδομένα: α) Γραμμικό πολυστυρένιο, PS, $M_n=2.000$, $T_g=80^\circ\text{C}$, β) Κυκλικό PS, $M_n=5.000$, $T_g=100^\circ\text{C}$, γ) Αστεροειδές PS, $M_n=20.000$, $T_g=90^\circ\text{C}$. Να υπολογισθεί ο αριθμός των κλάδων του αστεροειδούς PS, αν και τα τρία είδη PS έχουν την ίδια πυκνότητα και τον ίδιο συντελεστή θερμικής διαστολής.
3. Κυκλικό PS με $M_n=2.000$, $T_g=100^\circ\text{C}$, όταν σπάσει σε ένα μόνο σημείο δίνει πολυμερές με $T_g=80^\circ\text{C}$. Ποιο είναι το T_g πολυμερούς που προέρχεται από το σπάσιμο, σ' ένα σημείο κυκλικού PS με $M_n=40.000$;
4. Το T_g κυκλικού PS είναι 100°C . Υπολογίστε τον αριθμό των κλάδων PS σε σχήμα κτένας ($T_g=80^\circ\text{C}$, $M_n=10^5$), αν το T_g γραμμικού PS με $M_n=10^4$ είναι 90°C .
5. Έχετε ένα μίγμα πολυμερών το οποίο δείχνει ένα T_g και είναι θολό. Ένα άλλο μίγμα πολυμερών δείχνει δύο T_g , αλλά το υλικό είναι διαφανές. Εξηγήστε τα παραπάνω δεδομένα.
6. Αναφέρατε πειραματικές διαδικασίες για τη διάκριση μεταξύ ενός άμορφου και ενός κρυσταλλικού πολυμερούς.
7. Προσαρμόστε τη γενική εξίσωση Avrami στα παρακάτω δεδομένα που ελήφθησαν από DSC μετρήσεις σε δύο διαφορετικές θερμοκρασίες κρυστάλλωσης δείγματος ισχυρά δικτυωμένου πολυαιθυλενίου:

110°C		115°C	
Χρόνος (s)	ΔH^a (J/g)	Χρόνος (s)	ΔH^a (J/g)
30	1.9	180	1.6
60	7.5	300	5.1
90	14	450	8.4
120	17	600	12.7
150	18.5	780	14.2

180	20.4	1200	16.5
300	21.5	1500	17.1
600	22.7	1800	17.3
1020	24.2	3600	17.7
1800	23.3	7200	18.6

α. Ενθαλπία κρυστάλλωσης σε θερμοκρασία t.

8. Πως μπορεί να αποφευχθεί η ετερογενής πυρήνωση σε ένα πολυμερικό τήγμα;

9. Ποιο από τα παρακάτω πολυμερή έχει μεγαλύτερο σημείο τήξης και γιατί.

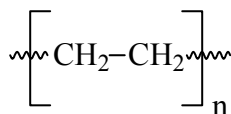
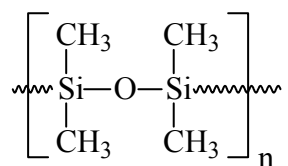
α) πολυ(βινυλική αλκοόλη) ή πολυ(βινυλική μερκαπτάνη)

β) πολυ(βινυλο-n-βουτάνιο) ή πολυ(βινυλοκυκλοβουτάνιο)

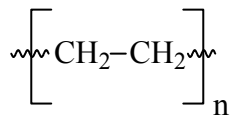
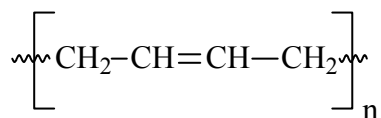
γ) πολυ(βινυλική αλκοόλη) ή πολυ(οξικός βινυλεστέρας)

10. Ποια από τα παρακάτω μόρια έχουν μεγαλύτερη ευκαμψία; Εξηγήστε.

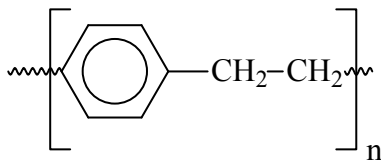
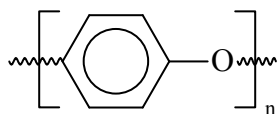
1.



2.

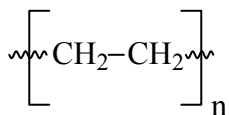
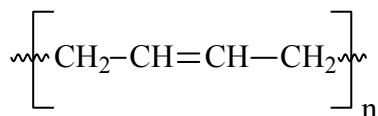


3.

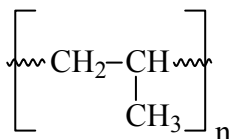
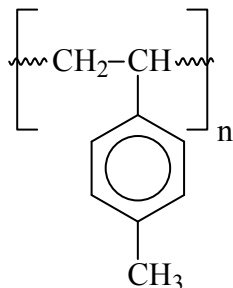


11. Ποιο από τα παρακάτω πολυμερή έχει μεγαλύτερο T_g και γιατί;

1.



2.



3. πολυ(μεθακρυλικός κανονικός προπυλεστέρας)
πολυ(μεθακρυλικός ισοπροπυλεστέρας)

12. Δώστε τις μεταπτώσεις των παρακάτω συμπολυμερών:

- i. Πολυ(στυρένιο-b-μεθακρυλικός μεθυλεστέρας)
- ii. Πολυ(στυρένιο-b-αιθυλενοξείδιο)
- iii. Πολυ(αιθυλένιο-b-αιθυλενοξείδιο)

Δίνονται τα παρακάτω: πολυστυρένιο: $T_g=104^\circ\text{C}$, πολυ(μεθακρυλικός μεθυλεστέρας): $T_g=104^\circ\text{C}$, πολυαιθυλενοξείδιο: $T_m=35^\circ\text{C}$, πολυαιθυλένιο: $T_m=131^\circ\text{C}$. Επίσης δίνονται ότι εκτός από το πολυισοπρένιο και το πολυβουταδιένιο που είναι πλήρως συμβατά σε οποιαδήποτε αναλογία, τα υπόλοιπα πολυμερή είναι ασύμβατα μεταξύ τους.

13. Α. Η προσθήκη πλαστικοποιητή επηρεάζει:

1. Το μέτρο ελαστικότητας
2. Το T_g άμορφων πολυμερών
3. Όλα τα παραπάνω
4. Κανένα από τα παραπάνω

B. Το T_g σε άμορφα πολυμερή οφείλεται σε:

1. Ενεργοποίηση τοπικών κινήσεων
2. Ενεργοποίηση μοριακών κινήσεων
3. Στα 1 και 2 μαζί
4. Σε κανένα από τα 1 ή 2.

Γ. Να βρεθούν οι θερμοκρασίες υαλώδους μετάπτωσης, T_g στα παρακάτω μίγματα πολυμερών:

1. Μίγμα 50/50 (κατά βάρος) πολυβενζιμιδαζολίου, PBI, και πολυανθρακικών, PC.
2. Μίγμα 50/50 (κατά βάρος) πολυστυρενίου, PS και πολυισοπρενίου, PI.

Δίνεται ότι τα PBI και PC είναι συμβατά, ενώ τα PS, PI ασύμβατα. $(T_g)_{PBI}=425^\circ\text{C}$, $(T_g)_{PC}=150^\circ\text{C}$, $(T_g)_{PS}=100^\circ\text{C}$, $(T_g)_{PI}=-70^\circ\text{C}$.

14. A. Γιατί τα υμένα ισοτακτικού πολυπροπυλενίου, PP είναι λιγότερο διαπερατά σε αέρια από τα υμένα ατακτικού PP;

B. Γιατί ο πολυ(τερεφθαλικός βουτυλενεστέρας) είναι πιο εύκαμπτος από τον πολυ(τερεφθαλικό αιθυλενεστέρα);

15. Κατατάξτε με σειρά αυξανόμενου σημείου τήξεως τα παρακάτω πολυμερή και εξηγήστε. Ποιοι παράγοντες επηρεάζουν σε κάθε κατηγορία το σημείο τήξεως; (να αναγραφούν και οι συντακτικοί τύποι):

1. πολυαιθυλένιο
πολυπροπυλένιο (ισοτακτικό)
πολυ(τετραφθοροαιθυλένιο)
πολυστυρένιο (ισοτακτικό)
2. πολυ(τερεφθαλικός αιθυλενεστέρας)
πολυ(αδιπικός αιθυλενεστέρας)
3. πολυακρυλονιτρίλιο
πολυπροπυλένιο (ισοτακτικό)
πολυ(βινυλοχλωρίδιο) (συνδιοτακτικό)