



**ΤΕΛΙΚΟ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ ΣΤΗΝ ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΥΛΙΚΩΝ**  
**(7<sup>ο</sup> Εξάμηνο κατεύθυνσης Φυσικού Εφαρμογών ΣΕΜΦΕ)**

5 Φεβρουαρίου 2013  
Διάρκεια: 2 1/2 ώρες

Διδάσκοντες: Π. Πίσσης  
Κ. Ράπτης

**ΑΠΑΝΤΗΣΤΕ ΣΕ ΟΛΑ ΤΑ ΙΣΟΔΥΝΑΜΑ ΘΕΜΑΤΑ**  
**(Χωρίς τη χρήση συγγραμμάτων, βοηθημάτων ή σημειώσεων)**

**Θέμα 1<sup>ο</sup>:** (α) Τι είναι οι ατέλειες αυτοπαραμβολών (interstitials) στα στερεά και τι επίδραση έχουν στο πλέγμα ενός κρυστάλλου και ειδικότερα στο πλέγμα ενός κρυσταλλικού μετάλλου; (β) Συγκρίνετε, ως προς τον ρυθμό μεταφοράς (ταχύτητα) σωματιδίων, τις διαδικασίες αυτοδιάχυσης και διάχυσης προσμίξεων μέσω οπών και παρεμβολών σε ένα μέταλλο. (γ) Στη διάχυση, πότε μία ράβδος ή πλάκα στερεού θεωρείται ημιάπειρη; Στην περίπτωση διάχυσης μη-σταθερής κατάστασης και για ένα ημιάπειρο στερεό με σταθερή συγκέντρωση των υπό διάχυση σωματιδίων στην επιφάνειά του, δώστε ένα ποιοτικό διάγραμμα του προφίλ συγκέντρωσης μέσα στο στερεό σε μία χρονική στιγμή  $t$  μετά την έναρξη της διάχυσης. Ποιό θα είναι το αντίστοιχο προφίλ για  $t' > t$ ; Δικαιολογήστε

**Θέμα 2<sup>ο</sup>:** (α) Υπολογίστε την ενέργεια σχηματισμού (σε kJ/mole) κενών θέσεων  $Q_v$  για τον άργυρο, αν ο αριθμός (ισορροπίας) κενών θέσεων στους 800 °C είναι  $N_v = 3.6 \times 10^{23}$  κενές θέσεις/m<sup>3</sup>. Δίνονται: η πυκνότητα του αργύρου (στους 800 °C)  $\rho_{Ag} = 9.5 \text{ g/cm}^3$  και το ατομικό του βάρος  $A_{Ag} = 109.7 \text{ g/mole}$ , ο αριθμός του Avogadro  $N_A = 6.023 \times 10^{23}$  άτομα/mole και η σταθερά Boltzmann  $k = 1.38 \times 10^{-23} \text{ J/(άτομο}\cdot\text{K)}$ .

(β) Αναφέρετε τους μηχανισμούς θερμικής αγωγιμότητας στα στερεά. Με βάση τους εν λόγω μηχανισμούς, συγκρίνοντας ένα κεραμικό, ένα μέταλλο και ένα γυαλί οξειδίου, κατατάξετε αυτά τα υλικά σε μία σειρά αυξανόμενης θερμικής αγωγιμότητας. Δικαιολογήστε τις απαντήσεις σας.

**Θέμα 3<sup>ο</sup>:** (α) Πότε χαρακτηρίζεται ένα σύστημα δύο μετάλλων ως ισόμορφο; Τι προϋποθέσεις απαιτούνται γι' αυτό; Εξηγήστε

(β) Τι εννοούμε με τον όρο διαφορισμός; Γιατί επηρεάζει ο διαφορισμός αρνητικά τις ιδιότητες ενός υλικού; Πώς μπορεί να αποφευχθεί ή να μετριασθεί;

(γ) Τι κοινό και τι διαφορές παρουσιάζουν η ευτηκτική, η ευτηκτοειδής και η περιτηκτική αντίδραση; Εξηγήστε.

(δ) Τι εννοούμε με τον όρο καθοδική προστασία; Εξηγήστε και δώστε ένα παράδειγμα.

**Θέμα 4<sup>ο</sup>:** (α) Τι αναλογίες (ομοιότητες) και τι διαφορές υπάρχουν μεταξύ στερεών διαλυμάτων και συμπολυμερών;

(β) Τι είναι τα συζυγή πολυμερή και που οφείλεται η ηλεκτρική αγωγιμότητα που παρουσιάζουν; Εξηγήστε.

(γ) Πώς αλλάζει η ηλεκτρική αγωγιμότητα ενός μονωτικού υλικού με τη διασπορά σε αυτό αγώγιμων εγκλεισμάτων (σχηματικά); Πώς περιγράφεται η μεταβολή αυτή θεωρητικά; Γιατί είναι τόσο αποτελεσματικοί οι νανοσωληνές άνθρακα ως εγκλεισματα σε αυτή την εφαρμογή;

(δ) Εξηγήστε την έννοια της τακτικότητας στα πολυμερή. Δώστε ένα παράδειγμα ιδιότητας που επηρεάζεται σημαντικά από τη τακτικότητα και εξηγήστε πώς και γιατί.