

Υλικά Ι: Παρόν και Μέλλον

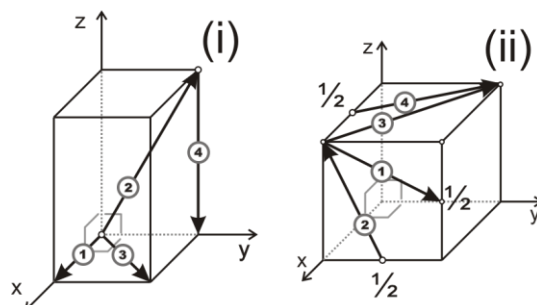
Διδάσκων: Δημήτρης Παπάζογλου (dpapa@materials.uoc.gr)

Εξετάσεις 18 Ιανουαρίου 2011

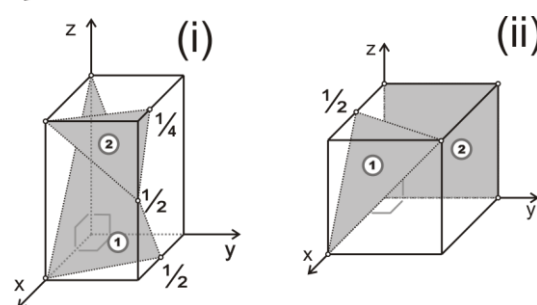
(Τα θέματα είναι ισοδύναμα)

1. α) Έστω ένα γυάλινο και ένα μεταλλικό δοχείο που βρίσκονται στην ίδια θερμοκρασία. Εξηγήστε γιατί, αν τα ακουμπήσουμε θα αισθανθούμε ότι το ένα είναι πιο κρύο απ' το άλλο.

β) Να προσδιορίσετε τις κρυσταλλογραφικές διευθύνσεις σε καθ' ένα από τα διπλανά σχήματα



γ) Να προσδιορίσετε τους δείκτες Miller των κρυσταλλογραφικών επιπέδων σε καθ' ένα από τα διπλανά σχήματα.



2. α) Διορθώστε τα τυχόν λάθη στις ηλεκτρονικές δομές:
- | | |
|--|--|
| i) $1s^1 2s^3 2p^7$ | ii) $1s^2 2s^2 2p^4 3s^2 3p^4 3d^7 4s^2$ |
| iii) $1s^2 2s^1 2p^2 3s^2 3p^7 3d^8 4s^3 4p^4$ | iv) $1s^2 2s^1 2p^5 3s^3 3p^2 3d^9$ |

β) Έστω ότι η δυναμική ενέργεια ενός δεσμού δίνεται από την σχέση $U(r) = -\frac{5}{r^3} + \frac{12}{r^5}$ σε μονάδες eV όταν η ακτίνα r εκφράζεται σε nm. Ποια θα είναι η απόσταση ισορροπίας ανάμεσα στα δύο ιόντα και ποια η αντίστοιχη ενέργεια αλληλεπίδρασης; Είναι ο δεσμός ιοντικός; (δικαιολογήστε την απάντησή σας)

3. α) Έστω δύο μεταλλικά στερεά ${}_{26}\text{Fe}$ και ${}_{13}\text{Al}$ με ενέργεια δεσμών 4.2 eV και 3.4 eV αντίστοιχα. Ποιο από τα δύο περιμένετε να παρουσιάζει μικρότερο μέτρο ελαστικότητας (*Young modulus*) και ποιο μεγαλύτερο σημείο τήξης; (δικαιολογήστε την απάντησή σας)

β) Κατασκευαστής χαλύβδινων συρμάτων ισχυρίζεται ότι ένα σύρμα διαμέτρου 8 mm μπορεί να αντέξει εφελκυσμό φορτίου 3000 Kg. Μετά από μετρήσεις εφελκυσμού καταλήγετε στα ακόλουθα μεγέθη για τα σύρματα: μέτρο ελαστικότητας $E = 200$ GPa, αντοχή διαρροής $\sigma_y = 1200$ MPa και αντοχή σε εφελκυσμό $\sigma_M = 1400$ MPa. Είναι σωστός ο ισχυρισμός του κατασκευαστή; Αν ναι, ποιος είναι ο παράγοντας ασφαλείας σε αυτή την περίπτωση; (επιτάχυνση βαρύτητας $g = 10$ m/s²)