

Τμήμα Επιστήμης των Υλικών, Πανεπιστήμιο Πατρών
ΑΜΟΡΦΑ ΚΡΑΜΑΤΑ ΚΑΙ ΝΑΝΟΔΟΜΗΜΕΝΑ ΥΛΙΚΑ

Εξεταστική περίοδος Ιουνίου 2009

1. Τι είναι τα νανοδομημένα υλικά και γιατί ενδιαφερόμαστε για αυτά; (1 μονάδα)
2. Σε πρώτη προσέγγιση μπορούμε να υποθέσουμε ότι τα ηλεκτρόνια μέσα σε νανοδομημένα υλικά είναι σαν να βρίσκονται μέσα σε ένα απειρόβαθο πηγάδι δυναμικού. Σε αυτή την προσέγγιση, τι περιμένετε να συμβεί στις ενεργειακές στάθμες των ηλεκτρονίων και στις συχνότητες απορρόφησης όταν το μέγεθος των νανοσωματιδίων αυξάνεται; (1 μονάδα)
3. α) Τι είναι τα πλασμόνια; β) Περιγράψτε τη λειτουργία ενός αισθητήρα επιφανειακών πλασμονίων. (1 μονάδα)
4. Περιγράψτε και συγκρίνετε δυο μεθόδους σύνθεσης νανοδομημένων υλικών. (1 μονάδα)
5. Περιγράψτε δυο μεθόδους χαρακτηρισμού νανοδομημένων υλικών. (2 μονάδες)
6. Για ένα νανοδομημένο υλικό της επιλογής σας περιγράψτε τρόπους κατασκευής του και πιθανές εφαρμογές του. (2 μονάδες)
7. Τι είναι τα άμορφα μεταλλικά κράματα; Πως κατασκευάζονται; Γιατί μας ενδιαφέρουν; (2 μονάδες)

Τμήμα Επιστήμης των Υλικών, Πανεπιστήμιο Πατρών
ΑΜΟΡΦΑ ΚΡΑΜΑΤΑ ΚΑΙ ΝΑΝΟΔΟΜΗΜΕΝΑ ΥΛΙΚΑ

Εξεταστική περίοδος Φεβρουαρίου 2011

- ✓ 1. Τι είναι τα νανοδομημένα υλικά; Περιγράψτε μερικές απο τις σημαντικότερες εφαρμογές τους. (0.5 μονάδα)
2. Να περιγράψετε ένα προσεγγιστικό κβανομηχανικό μοντέλο για την κίνηση των ηλεκτρονίων σε νανοσωματίδια. Ποίες είναι οι ενέργειες των ηλεκτρονίων σε ένα νανοσωματίδιο δύο διαστάσεων (τετράγωνο πλευράς L) σύμφωνα με αυτό το μοντέλο; Να γράψετε τις 3 πρώτες ενεργειακές τους καταστάσεις και τους εκφυλισμούς τους. (2 μονάδες)
- ✓ 3. Να αποδείξετε τη σχέση διασποράς των πλασμονίων σε ένα μέταλλο. (1 μονάδα)
- ✗ 4. Περιγράψτε τη λειτουργία ενός αισθητήρα επιφανειακών πλασμονίων. (1 μονάδα)
- ✓ 5. Περιγράψτε και συγκρίνετε δύο μεθόδους σύνθεσης νανοδομημένων υλικών. (0.5 μονάδα)
- ✓ 6. Περιγράψτε δύο μεθόδους χαρακτηρισμού νανοδομημένων υλικών. (0.5 μονάδα)
- ✓ 7. Για ένα νανοδομημένο υλικό της επιλογής σας, περιγράψτε τρόπους κατασκευής του και πιθανές εφαρμογές του. (0.5 μονάδα)
8. Τι είναι τα άμορφα μεταλλικά κράματα; Πως κατασκευάζονται; Γιατί μας ενδιαφέρουν; (1 μονάδα)
9. Ποιο είναι το σημαντικότερο πρόβλημα που παρουσιάζεται με τη συνεχή συρρίκνωση των τρανζίστορ (τα οποία στις μέρες μας φτάνουν σε διαστάσεις μερικών δεκάδων νανομέτρων) στα ηλεκτρονικά κυκλώματα των υπολογιστών; (1.5 μονάδα)
10. Να περιγράψετε τη μέθοδο των πεπερασμένων διαφορών. Ποια είναι η βασική της προσέγγιση; (0.5 μονάδα)
11. Γράψτε την Kohn-Sham εξίσωση και περιγράψτε τους όρους της. (1 μονάδα)