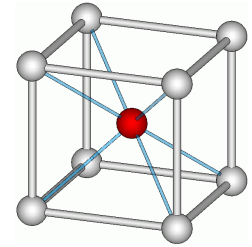


# Επιστήμη Επιφανειών-Νανοϋλικών

Τελική Εξέταση, 15/6/2011

## Θέμα 1 (2μ)

Το AlCo κρυσταλλώνεται σε δομή CsCl όπως στο σχήμα. Το στερεό Al έχει δομή fcc με  $a=4.05 \text{ \AA}$  και ενέργεια συνοχής  $3.39 \text{ eV/άτομο}$ . Το στερεό Co έχει δομή hcp με  $a=2.51 \text{ \AA}$ ,  $c=4.07 \text{ \AA}$  και ενέργεια συνοχής  $4.39 \text{ eV/άτομο}$ . Με βάση τα παραπάνω:



1. Εκτιμήστε<sup>1</sup> την πλεγματική σταθερά και την ενέργεια συνοχής του AlCo.
2. Χρησιμοποιώντας το μοντέλο των σπασμένων δεσμών, υπολογίστε την επιφανειακή τάση των AlCo(100) και AlCo(110).

## Θέμα 2 (3μ)

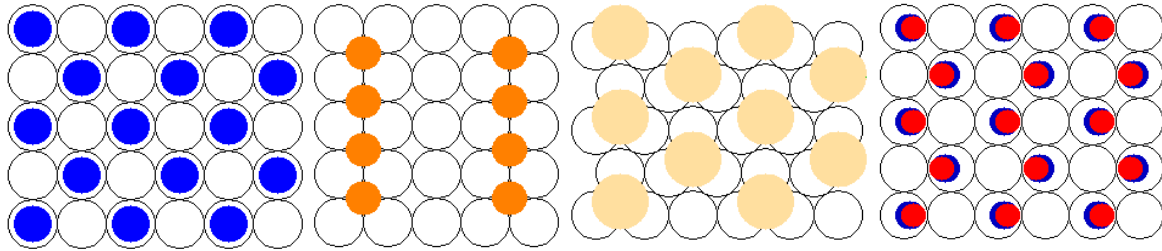
Ο μηχανισμός Michaelis-Menten περιγράφει τη στοιχειώδη αντίδραση  $R \rightarrow P$  σε ένζυμο (\*) ως εξής: (α)  $R^* \leftrightarrow R^*$  και (β)  $R^* \rightarrow P^*$ . Η πρώτη αντίδραση είναι σε ισορροπία, ενώ η δεύτερη καθορίζει την ταχύτητα και είναι μονόδρομη προς τα δεξιά.

1. Αποδείξτε ότι η ταχύτητα της αντίδρασης δίνεται από την  $r = ap_R / (b + p_R)$ , όπου  $p_R$  η συγκέντρωση του R και a, b σταθερές. Πώς σχετίζονται οι a, b με τις σταθερές ταχύτητας αντιδράσεων των αντιδράσεων (α) και (β);
2. Έστω ότι κάποιος προτείνει έναν παρόμοιο μηχανισμό αλλά με τρία βήματα: (α)  $R^* \leftrightarrow R^*$  (β)  $R^* \leftrightarrow X^*$  και (γ)  $X^* \rightarrow P^*$ . Υπολογίστε το  $r$  σαν συνάρτηση του  $p_R$  και σταθερών.
3. Μπορείτε να αποφανθείτε ποιος από τους δυο μηχανισμούς είναι ο σωστός από μετρήσεις του  $r$  σαν συνάρτηση του  $p_R$ ; Αν ναι, πώς; Αν όχι, τι άλλη μέτρηση χρειάζεται;

<sup>1</sup> Υπόδειξη:  $d=R_1+R_2$ .  $E_c=z^*E_b$ .  $E_b=(E_1/z_1+E_2/z_2)/2$ .

### Θέμα 3 (4μ)

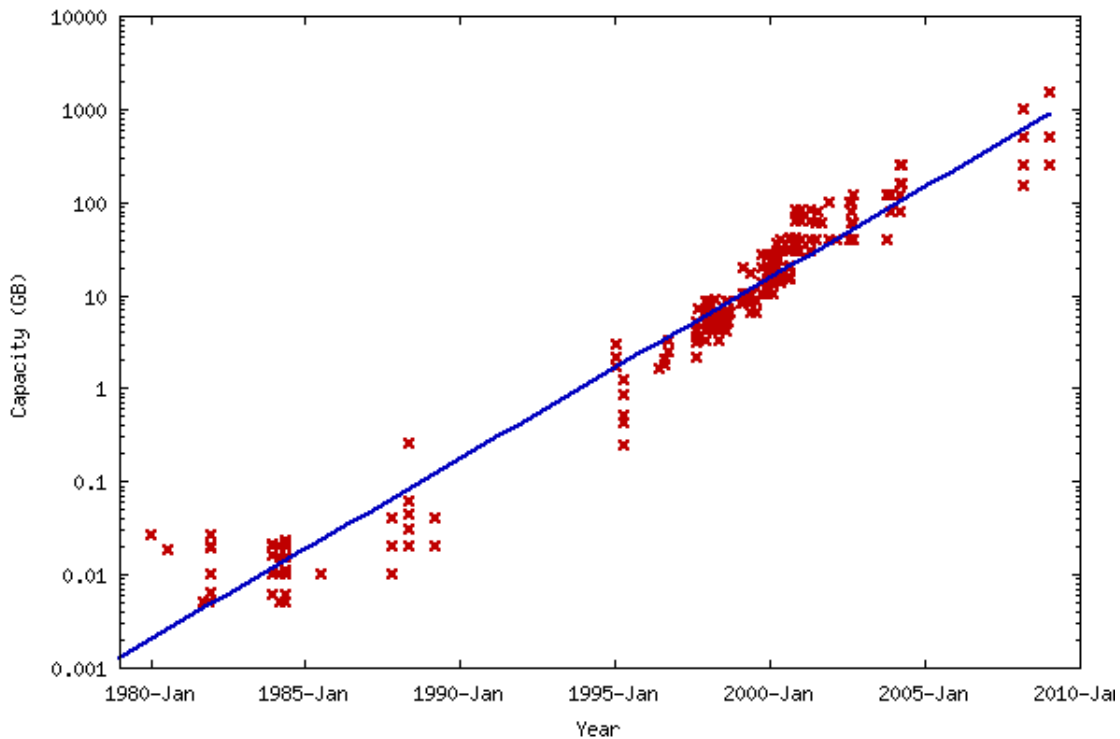
Για τις παρακάτω υπερδομές (από το <http://www.chem.qmul.ac.uk/surfaces/scc/>):  
(α) Περιγράψτε την περιοδικότητα με συμβολισμό Wood και (β) βρείτε το ποσοστό επικάλυψης,  $\theta$ .



### Θέμα 4 (2μ)

Η παρακάτω γραφική παράσταση δείχνει τη χωρητικότητα (σε GB) του μεγαλύτερου σκληρού δίσκου της αγοράς για κάθε χρονιά σε διάφορα είδη υπολογιστών.

Πάιρνοντας εύλογες εκτιμήσεις, και με βάση την ευθεία του διαγράμματος, φτιάξτε μια πρόχειρη γραφική παράσταση του αριθμού ατόμων που απαιτείται για εγγραφή 1 bit πληροφορίας σαν συνάρτηση του χρόνου.



Σύνολο μονάδων=11.

Καλή επιτυχία!