

ΘΕΜΑ 1: $N = \frac{\text{άτομα}}{\text{bits}} = \frac{(\text{συν. επιβ. δυν.}) / (\text{επιβ. δυν. ατόμου})}{\text{bits}}$

$\Rightarrow N \approx \frac{10 \text{ cm}^2 / 1 \text{ A}^2 / \text{άτομο}}{4 \cdot 10^9 \cdot \text{Bytes} \cdot 8 \text{ bit/byte}} \sim \frac{10 \text{ cm}^2 / 10^{-16} \text{ cm}^2 \text{ άτομο}}{10^{20} \text{ bit}}$

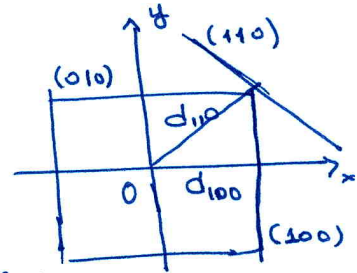
$\Rightarrow \underline{N \sim 10^5 \text{ άτομα/bit}}$

ΘΕΜΑ 2:

α) Συμμετρία: fcc \Rightarrow κυβική συμμετρία (συμμετρία περιγραφής κατά 90° γύρω από 3 κάθετους άξονες κτλ)

χ_{100} χαμηλότερη \Rightarrow οι έδρες χ_{100} κυριαρχούν άρα το σχήμα θα μοιάζει με κύβο ο οποίος πιθανόν να έχει "υψιλάτα" σε αιχμές και κορυφές

β) έστω το επίπεδο που κόβει τον παραπάνω κύβο παράλληλα στην (100) και περνάει από το κέντρο του. Από το σχήμα βλένω



ότι να να εμφανιστεί η (110) πρέπει $d_{110} < \sqrt{2} d_{100}$

Από θ. Wulff $\frac{d_{110}}{d_{100}} = \frac{\gamma_{110}}{\gamma_{100}}$ άρα πρέπει $\gamma_{110} < \sqrt{2} \gamma_{100}$.

ΘΕΜΑ 3:

α) Βάσω το τέταρτο σε κενό, θεωρώ ώστε να καθάρισε και το αφύνω σε ισορροπία με H_2 μέσω P. Ζυγίζω πριν και μετά των προσρόφηση, κι επαναλαμβάνω στα άλλα τμήματα του P.

Αν έχω H_2 $\frac{m}{m_0} = \theta = \frac{kP}{1+kP} \Rightarrow \frac{P}{m} = \frac{1}{m_0 k} + \frac{1}{m_0 P}$

Αν έχω H $\frac{m}{m_0} = \theta = \frac{\sqrt{kP}}{1+\sqrt{kP}} \Rightarrow \frac{\sqrt{P}}{m} = \frac{1}{m_0 \sqrt{k}} + \frac{1}{m_0} \sqrt{P}$

ελέγχω ποια ευθεία ταιριάζει με τα δεδομένα μου.

NANO 7/11/2007

β) Κάνω πείραμα TPD για να βρω την ενέργεια επιρόφησης, πχ αν βρω ότι έχω τέτατη επιρόφηση στους 500K, ξέρω ότι πρόκειται για ισχυρό δεσμό ($E_d \sim 125 \text{ kJ/mol}$)

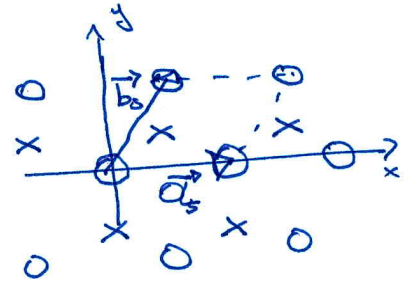
γ) Περιοδικότητα προκύπτει κάνοντας πείραμα LEED σε καθαρή επιφάνεια και μετά στην επιφάνεια H₂. Το είδος του δεσμού τεω τζάλλο (αν είναι πχ M-H ή $\frac{M}{M} > H$) βρίζεται με XPS.

δ) Από την ερώτηση που βρήκα στο (α), βρίσκω το ω_{max} . Για δεδομένο P, T βυζήτω το υλικό και θα είναι $\vartheta = \omega/\omega_{\text{max}}$ όπου ω η τάση του προσροφούμενου H₂.

ΘΕΜΑ 4 α) Ο = επιφάνεια $x = \text{δύο φορές}$.

$$\vec{a}_s = a \hat{x} \quad \vec{b}_s = \frac{a}{2} \hat{x} + \frac{a\sqrt{3}}{2} \hat{y}$$

γωνία 60° , ή έργο $|\vec{a}_s| = |\vec{b}_s| = a$



β) Στην θετ. κυτ.: $n_s = \frac{1}{a^2 \sin 60^\circ} = \frac{2}{a^2 \sqrt{3}} \Rightarrow n_s = 1.3 \cdot 10^{15} \text{ cm}^{-2}$

$$m = N_H m_H = n_s A m_H = 1.3 \cdot 10^{15} \text{ cm}^{-2} \cdot 100 \text{ cm}^2 \cdot \frac{1 \text{ gr/mol}}{6.02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}}$$

$$\Rightarrow m = 0.2 \text{ mgr}$$

γ) Knudsen $Z = \frac{P}{\sqrt{2\pi m k_B T}} = \frac{10^5 \text{ N/m}^2}{\sqrt{6.28 \cdot \frac{10^3 \text{ kg/mol}}{6.02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}} \cdot 1.38 \cdot 10^{-23} \text{ J/K} \cdot 273 \text{ K}}}$

$$\Rightarrow Z = 1.6 \cdot 10^{25} \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$$

ρυθμός συγκρούσεων $\nu = \frac{Z}{n_s} \Rightarrow \nu = 1.2 \cdot 10^{10} \text{ s}^{-1}$

~~χρόνος~~ χρόνος $\tau = \frac{1}{2} \frac{1}{\nu}$ ($\frac{1}{2}$ λόγω διάσπασης) $\Rightarrow \tau = 4.2 \cdot 10^{-11} \text{ s}$

δ) Κάθε άτομο έχει 3 ακ. δεσμούς. Στο εσωτερικό έχει 12 δεσμούς/άτομο άρα $E_{db} \sim E_c/12$.

$$\gamma = \frac{N_{db} E_{db}}{a} = \frac{3 E_c/12}{a^2 \sqrt{3}/2} = \frac{1}{8\sqrt{3}} \frac{E_c}{a^2} \Rightarrow \gamma = 0.041 \text{ eV/\AA}^2$$

ή $\gamma = 0.65 \text{ J/m}^2$