



ETY305

Δείγμα διαγωνίσματος 2017

Όνομα και ΑΜ:

Οι απαντήσεις πρέπει να μεταφερθούν στο τέλος της δεύτερης σελίδας.  
Λάθος απάντηση παίρνει  $-1/3$  των μονάδων της σωστής απάντησης.

$\hbar = 1.1 \times 10^{-34} \text{ J s,}$	$m = 9.1 \times 10^{-31} \text{ kg,}$	$e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C,}$
$c = 3.0 \times 10^8 \text{ m/s,}$	$N_A = 6.022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1},$	$\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} \text{ kg}^{-1} \text{ m}^{-3} \text{ s}^4 \text{ A}^2,$
$k_B = 1.4 \times 10^{-23} \text{ J K}^{-1},$	$m_p = 1836.15m$	$R = N_A k_B = 8.315 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$
$\alpha_B = \frac{4\pi\epsilon_0\hbar^2}{me^2} = 0.53 \text{ \AA,}$	$E_0 = \frac{\hbar^2}{ma_B^2} = 27.2 \text{ eV,}$	$v_0 = \sqrt{\frac{E_0}{m}} = 2200 \text{ km/s,}$
$\omega_0 = \frac{u_0}{\alpha_B} = 4.1 \times 10^{16} \text{ Hz,}$	$P_0 = \frac{E_0}{a_B^3} = 29 \text{ TPa,}$	$T_0 = \frac{E_0}{k_B} = 320000 \text{ K,}$

**Ερώτηση 1)** Στο Al είναι  $\zeta = 3$  και  $r_s = 2.07a_B$ . Η συγκέντρωση ιόντων,  $n_i$  ισούται με

α  $5.0 \times 10^{23} \text{ cm}^{-3}$

γ  $4.0 \times 10^{-22} \text{ cm}^{-3}$

β  $6.0 \times 10^{22} \text{ cm}^{-3}$

δ  $3.0 \times 10^{22} \text{ cm}^{-3}$

**Ερώτηση 2)** Ο Cu έχει πυκνότητα  $\rho_M = 9.0 \text{ g/cm}^3$ , κρυσταλλική δομή fcc και ατομικό βάρος  $A = 63.5 \text{ g/mol}$ . Η πλεγματική σταθερά,  $a$ , ισούται με

α  $3.3 \text{ \AA}$

β  $3.6 \text{ \AA}$

γ  $2.7 \text{ \AA}$

δ  $3.0 \text{ \AA}$

**Ερώτηση 3)** Ο σίδηρος φτιάχνει υπό κανονικές συνθήκες κρυσταλλική δομή bcc, αλλά υπάρχει και σε δομή fcc καθώς και σε δομή sc. Η απόσταση γειτονικών ατόμων είναι ίδια και στις τρεις δομές. Η σχέση μεταξύ των πυκνοτήτων των δομών είναι

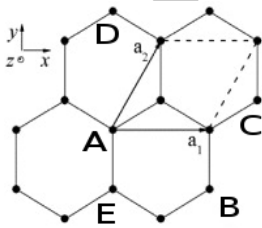
α  $\rho_{fcc} > \rho_{sc} > \rho_{bcc}$

γ  $\rho_{sc} > \rho_{bcc} > \rho_{fcc}$

β  $\rho_{fcc} > \rho_{bcc} > \rho_{sc}$

δ  $\rho_{bcc} > \rho_{fcc} > \rho_{sc}$

**Ερώτηση 4)**



Σχήμα 1: Το **διδιάστατο** υλικό γραφένιο αποτελείται από άτομα C σε κρύσταλλο ο οποίος αποτελείται από κανονικά εξάγωνα πλευράς  $d$ . Δίνεται ότι  $AE = d$ ,  $AD = AB = 2d$ ,  $|\mathbf{a}_1| = |\mathbf{a}_2| = AC = d\sqrt{3}$  και  $d = 1.42 \text{ \AA}$ . Παίρνοντας το σημείο A σαν αρχή των αξόνων, η κρυσταλλική δομή έχει βάση  $\mathbf{r}_1 = 0$ ,  $\mathbf{r}_2 = \frac{1}{3}(\mathbf{a}_1 + \mathbf{a}_2)$ . Η γωνία των διανυσμάτων  $\mathbf{a}_1, \mathbf{a}_2$  είναι  $\pi/3$ . Το σθένος του C είναι  $\zeta = 4$  και το ατομικό του βάρος  $A = 12 \text{ g/mol}$ .

Στο γραφένιο (σχήμα) η συγκέντρωση ατόμων,  $N_i/A$  ισούται με

α  $0.4 \text{ \AA}^{-2}$ .

β  $0.4 \times 10^{16} \text{ cm}^{-2}$ .

γ  $0.4 \text{ \AA}^{-1}$ .

δ  $0.4 \times 10^{23} \text{ cm}^{-3}$

**Ερώτηση 5)** Για να βρούμε την συγκέντρωση ηλεκτρονίων,  $n$ , θα πρέπει να γνωρίζουμε τις ποσότητες

α  $\rho_M, n_i, A$ .

β  $\rho_M, A, R$

γ  $\rho_M, A, \zeta$ .

δ  $\rho_M, d, z$ .



### Απαντήσεις

Όνομα:

Μαυρίστε τα τετράγωνα που αντιστοιχούν στα ψηφία του ΑΜ σας .

Παραδείγματα:

Στον 1024 τα 1,0,2 και 4.

Στον 256 τα 0,2,5 και 6.

πρώτο ψηφίο: 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

δεύτερο ψηφίο: 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

τρίτο ψηφίο: 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

τέταρτο ψηφίο: 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

Μαυρίστε πλήρως το τετράγωνο της σωστής απάντησης, μόνο ένα για κάθε ερώτηση.

Ερώτηση 1) α β γ δ

Ερώτηση 2) α β γ δ

Ερώτηση 3) α β γ δ

Ερώτηση 4) α β γ δ

Ερώτηση 5) α β γ δ

DRAFT