

Φυσική Στερεάς Κατάστασης: Εισαγωγή

Διαγώνισμα 2

26/10/2010

Θέμα 1 Υπολογίστε την μέση κινητική ενέργεια ηλεκτρονίου, K_e , και ιόντος, K_i , για τον στερεό Au. Δίνεται

$$K_i \equiv \frac{1}{N_i} U_{\phi 0} = \frac{1}{N_i} \frac{1}{2} \int_0^{\epsilon_D} \epsilon \phi(\epsilon) d\epsilon.$$

Θέμα 2 Υπολογίστε το μικροτερο μήκος κύματος deBroglie ($\lambda = \frac{h}{mv}$) που μπορεί να έχει ένα ηλεκτρονιο του στερεού Au για $T = 0$ σε ισορροπία.

Δίνονται οι ατομικές μονάδες:

$$\begin{array}{lll} \alpha_B = 0.529 \text{ \AA}, & E_0 = 27.211 \text{ eV}, & v_0 = 2187.77 \text{ km/s}, \\ P_0 = 294.21 \text{ Mbar}, & T_0 = 315773 \text{ K}, & B_0 = 2.35 \times 10^5 \text{ T}, \end{array}$$

οι σταθερές:

$$\begin{array}{lll} 1 \text{ bar} = 10^5 \text{ N m}^{-2}, & m = 9.1 \times 10^{-31} \text{ kgr}, & e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}, \\ \hbar = 1.05 \times 10^{-34} \text{ J s}, & c = 3.00 \times 10^8 \text{ m/s}, & N_A = 6.022 \times 10^{23}, \\ 1 \text{ cal} = 4.18 \text{ J}, & \epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} \text{ F/m}, & k_B = 1.381 \times 10^{-23} \text{ J K}^{-1}, \end{array}$$

και τα παρακάτω δεδομένα για τον Au (μετρήσεις σε κανονικές συνθήκες) :

$$\begin{array}{lll} Z = 79, & A = 196.97 \text{ gr/mol}, & \text{δομή} = [\text{Xe}]4f^{14}5d^{10}6s^1 \\ \rho_M = 19.3 \text{ gr/cm}^3, & \text{δομή fcc με } a = 4.08 \text{ \AA}, & \zeta = 1, \\ B = 1.732 \text{ Mbar}, & T_F = 64200 \text{ K}, & \Theta_D = 165 \text{ K}, \\ c = 2926 \text{ m/sec}, & c_p = 25.21 \text{ J/mol/K}, & \rho_\eta = 2.20 \text{ μΩ cm}. \end{array}$$

Καλή επιτυχία!