

ΦΥΣΙΚΗ
ΓΕΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ & ΕΠΑ.Λ. Β
30 ΜΑΪΟΥ 2014
ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α

A1. δ

A5. α. Σ

A2. γ

β. Σ

A3. β

γ. Α

A4. α

δ. Σ

ε. Α

B1. Έστω v_a η ταχύτητα της μονοχρωματικής ακτίνας στο υλικό (α) και v_b η ταχύτητα της στο υλικό (β)

$$\left. \begin{aligned} d &= v_a \cdot t_a \\ d &= v_b \cdot t_b \end{aligned} \right\}$$

$$v_a t_a = v_b t_b$$

$$\frac{v_a}{v_b} = \frac{t_b}{t_a} \quad \text{ή}$$

$$\frac{\frac{c}{n_a}}{\frac{c}{n_b}} = \frac{t_b}{t_a} \quad \text{ή} \quad \frac{n_b}{n_a} = \frac{t_b}{t_a} \quad (1)$$

Από τη διαίσθηση προκύπτει ότι $n_a > n_b$ ή $\frac{n_b}{n_a} < 1$

Η (1) δίνει $\frac{t_b}{t_a} < 1$ ή $t_b < t_a$

Συμπέρασμα η (1)

B9 βωβω ω (ii)

Στο άτομο του υδρογόνου η δύναμη Coulomb είναι
και η κεντρομόλος $F_c = F_k$ άρα.

$$\frac{k_e e^2}{r^2} = \frac{m v^2}{r} \Rightarrow v = e \sqrt{\frac{k_e}{m r}}$$

άρα η κινητική ενέργεια $K = \frac{1}{2} m v^2$ η ολική ενέργεια

$$E = -\frac{k_e e^2}{2r} \text{ άρα } K = -E$$

Από τις επιτρεπόμενες τιμές ενέργειας.

$$E_n = \frac{E_1}{n^2} \text{ έχουμε } \left. \begin{aligned} K_1 &= -E_1 \\ K_3 &= -\frac{E_1}{9} \end{aligned} \right\}$$

$$\text{άρα } \frac{K_3}{K_1} = \frac{-\frac{E_1}{9}}{-E_1} = \frac{1}{9}$$

Από την κβαντική της βροφόρμης

$$L = \hbar \cdot n \text{ άρα}$$

$$\left. \begin{aligned} L_1 &= \hbar \text{ για } n=1 \\ L_3 &= 3\hbar \text{ " } n=3 \end{aligned} \right\} \frac{L_3}{L_1} = \frac{3\hbar}{\hbar} = 3$$

άρα βωβω ω (ii)

B3

a) Σωστή απάντηση είναι η (ii)



Για τις ενέργειες σύνδεσης των X, Y, Z έχουμε:

$$E_B(X) = \left(\frac{E_B}{A}\right)_X \cdot 200 = 7,8 \cdot 200 = 1560 \text{ MeV}$$

$$E_B(Y) = \left(\frac{E_B}{A}\right)_Y \cdot 120 = 120 \cdot 8,5 = 1020 \text{ MeV}$$

λογικά:

$$E_B(X) + \Delta C = E_B(Y) + E_B(Z)$$

$$1560 + 164 = 1020 + E_B(Z)$$

άρα $E_B(Z) = 704 \text{ MeV}$ η ενέργεια σύνδεσης του Z

$$\text{Άρα } \left(\frac{E_B}{A}\right)_Z = \frac{E_B(Z)}{80} = \frac{704}{80} \Rightarrow \left(\frac{E_B}{A}\right)_Z = 8,8 \text{ MeV/νукleon}$$

Θέμα Γ

$$E = 15 \text{ eV}$$

$$\Gamma_1. E = h \cdot f_1 \Rightarrow E = h \frac{c}{\lambda_1} \Rightarrow \lambda_1 = \frac{h \cdot c}{E} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \lambda_1 = \frac{6,6 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{15 \cdot 10^3 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \lambda_1 = \underline{\underline{0,825 \cdot 10^{-10} \text{ m}}}$$

$$\Gamma_2. \lambda_{\min} = \frac{1}{3} \lambda_1 = 0,275 \cdot 10^{-10} \text{ m}$$

$$\lambda_{\min} = \frac{c \cdot h}{e \cdot V} \Rightarrow V = \frac{c \cdot h}{e \cdot \lambda_{\min}} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow V = \frac{3 \cdot 10^8 \cdot 6,6 \cdot 10^{-34}}{1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 0,275 \cdot 10^{-10}} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow V = \frac{19,8 \cdot 10^{-26}}{0,44 \cdot 10^{-29}} \Rightarrow$$

$$\underline{\underline{V = 45 \cdot 10^3 \text{ Volt}}}$$

$$\Gamma_3. P = V \cdot I \Rightarrow P = V \cdot \frac{q}{t} \Rightarrow P = V \cdot \frac{N \cdot e}{t} \Rightarrow$$

$$P = 45 \cdot 10^3 \cdot \frac{2 \cdot 10^{17} \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}}{1} \Rightarrow$$

$$P = 144 \cdot 10^1 \Rightarrow \boxed{P = 1440 \text{ Watt}}$$

Γ4. I σ α 9

$$U \frac{U}{2}$$

$$K_{\alpha} eV \rightarrow \frac{1}{2} m U^2 eV$$

$$K_{\alpha} eV \frac{1}{2} m U^2 eV \rightarrow \frac{1}{2} m \frac{U^2}{4} eV \rightarrow$$

$$\rightarrow \frac{\frac{1}{2} m U^2 eV}{\frac{1}{2} m \frac{U^2}{4} eV}$$

$$\Rightarrow \frac{U}{\frac{U}{4}} = 4$$

$$\begin{array}{l} P \ V \ I \\ P \ V \ I \end{array} \rightarrow \begin{array}{l} P \ V \\ P \ V \end{array} \rightarrow \begin{array}{l} P \ V \\ P \ V/4 \end{array} \rightarrow \begin{array}{l} P \\ P \end{array} \cdot 4 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow P \cdot 4 \rightarrow P \cdot 360 \text{ Watt}$$

Δ Δ_1 Ισχύει $V_n = 2E_n$ ή

$-1,7\text{eV} = 2E_n$ ή

$E_n = -\frac{1,7}{2} \text{ eV}$ ή $E_n = -0,85\text{eV}$

Οπότε $E_n = \frac{E_1}{n^2}$ ή $n^2 = \frac{E_1}{E_n} = \frac{-13,6}{-0,85} = 16$ ή

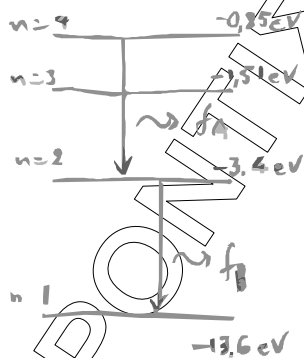
$n = \sqrt{16}$ ή $n = 4$

b) $\Delta E = E_4 - E_1 = (-0,85 - (-13,6)) = 12,75\text{eV}$

Ισχύει: $150\% K = \Delta E$ ή $\frac{K}{2} = \Delta E$ ή

$K = 2\Delta E = 2 \cdot 12,75$ ή $K = 25,5\text{eV}$

c) $L_2 = n^2 h - 2L_1 = 2h$ ή $n = 2$



Αρα το ηλεκτρόνιο κάνει την μετάβαση:

$4 \rightarrow 2 \rightarrow 1$

Έτσι: πρώτο άγχο $4 \rightarrow 2 \cdot \Delta E_A = E_4 - E_2 = h f_A$

ή $-0,85 - (-3,4) = h f_A$ ή

$h f_A = 2,55\text{eV}$ ή $f_A = \frac{2,55\text{eV}}{h}$ (1)

και δεύτερο άγχο $2 \rightarrow 1$

$$\Delta E_2 = E_2 - E_1 = hf_B \quad \text{m}$$

$$- - 3,4 \text{ eV} - 13,6 \text{ eV} = 10,2 \text{ eV} \quad \text{m}$$

$$hf_B = 10,2 \text{ eV} \quad \text{m} \quad f_B = \frac{10,2 \text{ eV}}{h} \quad (2)$$

εττ

$$\frac{1)}{2)} \Rightarrow \frac{f_A}{f_B} = \frac{285}{102} = \frac{285}{102} \quad \text{m}$$

$$\frac{f_A}{f_B} \approx 0,28$$

Δ4

$$K_4 = \frac{1}{2} m v_4^2 = \frac{1}{2} m \left(\frac{2\pi r_4}{T_4} \right)^2$$

$$K_4 = \frac{1}{2} m \frac{4\pi^2 r_4^2}{T_4^2}$$

$$T_4^2 = \frac{2\pi^2 m r_4^2}{K_4} = \frac{2\pi^2 m (4^2 r_1)^2}{-E_4}$$

$$T_4^2 = \frac{2\pi^2 m 16^2 r_1^2}{-\frac{E_1}{4^2}} = \frac{2\pi^2 m 16^3 r_1^2}{-E_1} \quad (1)$$

Opoids

$$T_2^2 = \frac{2\pi^2 m r_2^2}{K_2} = \frac{2\pi^2 m (2^2 r_1)^2}{-\frac{E_1}{2^2}}$$

$$= \frac{2\pi^2 m 4^2 r_1^2 \cdot 4}{-E_1} = \frac{2\pi^2 m 4^3 r_1^2}{-E_1} \quad (2)$$

'Apa

$$\frac{(1)}{(2)} = \frac{T_4^2}{T_2^2} = \frac{\frac{2\pi^2 m \cdot 16^3 r_1^2}{-E_1}}{\frac{2\pi^2 m 4^3 r_1^2}{-E_1}}$$

$$\left(\frac{T_4}{T_2} \right)^2 = \frac{16 \cdot 16 \cdot 16}{4 \cdot 4 \cdot 4} = 64 \quad \therefore \boxed{\frac{T_4}{T_2} = 8}$$