



**ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ Γ' ΤΑΞΗΣ
 ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ ΚΑΙ ΕΠΑΛ (ΟΜΑΔΑ Β΄)
 ΤΕΤΑΡΤΗ 30 ΜΑΙΟΥ 2014
 ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ ΓΕΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ**

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α

- A1. δ A2. γ A3. β A4. α
 A5. α)Σ β)Σ γ)Λ δ)Σ ε)Λ

ΘΕΜΑ Β

- B1. α) Σωστή η i
 β) Από τη γραφική παράσταση του δείκτη διάθλασης σε συνάρτηση με το μήκος κύματος στο κενό έχουμε ότι

$$n_a > n_b \Rightarrow \frac{c_0}{c_a} > \frac{c_0}{c_b} \Rightarrow c_b > c_a \Rightarrow \frac{d}{t_b} > \frac{d}{t_a} \Rightarrow t_a > t_b$$

- B2. α) Σωστή η ii
 β)

$$\left. \begin{aligned} L_1 &= 1 \cdot \frac{h}{2\pi} \\ L_3 &= 3 \cdot \frac{h}{2\pi} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{L_3}{L_1} = 3$$

$$m \cdot v_1 \cdot r_1 = 1 \cdot \frac{h}{2\pi} \Leftrightarrow v_1 = \frac{h}{2\pi \cdot m \cdot r_1}$$

$$m \cdot v_3 \cdot 9r_1 = 3 \cdot \frac{h}{2\pi} \Leftrightarrow v_3 = \frac{h}{2\pi \cdot 3m \cdot r_1}$$

Άρα για τον λόγο των κινητικών ενεργειών έχουμε ότι:

$$\frac{K_3}{K_1} = \frac{\frac{1}{2}mv_3^2}{\frac{1}{2}mv_1^2} = \frac{\left(\frac{h}{2\pi \cdot 3m \cdot r_1}\right)^2}{\left(\frac{h}{2\pi \cdot m \cdot r_1}\right)^2} = \frac{1}{9}$$

B3. α) Σωστό το ii

β) Η διάσπαση του πυρήνα X απαιτεί δαπάνη ενέργειας $E_X = 200 \times 7,8 \text{ MeV} = 1560 \text{ MeV}$.

Ο σχηματισμός των πυρήνων Y και Ω εκλύει ενέργεια E_Y και E_Ω αντίστοιχα.

Από τον σχηματισμό του Y εκλύεται $E_Y = 120 \times 8,5 \text{ MeV} = 1020 \text{ MeV}$. Συνολικά:

$$Q = E_Y + E_\Omega - E_X \Rightarrow E_\Omega = Q - E_Y + E_X \Rightarrow$$

$$E_\Omega = 164 \text{ MeV} - 1020 \text{ MeV} + 1560 \text{ MeV} \Rightarrow E_\Omega = 704 \text{ MeV}$$

Για τον πυρήνα Ω: $\frac{E_B}{A} = \frac{704 \text{ MeV}}{80} = 8,8 \text{ MeV} / \text{νουκλεόνιο}$

ΘΕΜΑ Γ

Γ1.

$$E_\varphi = \frac{hc}{\lambda} \Rightarrow \lambda = \frac{hc}{E_\varphi} \Rightarrow \lambda = \frac{6,6 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{15 \cdot 10^3 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}} \text{ m} \Rightarrow \lambda = 0,825 \cdot 10^{-10} \text{ m}$$

Γ2.

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

$$\lambda_{\min} = \frac{hc}{eV} \Rightarrow V = \frac{hc}{e \cdot \lambda_{\min}} \Rightarrow V = \frac{6,6 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 0,275 \cdot 10^{-10}} \Rightarrow V = 45 \cdot 10^3 \text{ Volt}$$

Γ3.

$$I = \frac{q}{t} = \frac{Ne}{t} = 3,2 \cdot 10^{-2} \text{ A}$$

$$P_{\eta\lambda} = I \cdot V = 1440 \text{ W}$$

Γ4.

$$\left. \begin{array}{l} \frac{1}{2} m v^2 = e \cdot V \\ \frac{1}{2} m (v')^2 = e \cdot V' \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{v^2}{v'^2} = \frac{V}{V'} \Rightarrow V' = \frac{V}{4} = 11250 \text{ V}$$

$$P'_{\eta\lambda} = I \cdot V' = 360 \text{ W}$$

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Η δυναμική ενέργεια του ατόμου στην κατάσταση n ισούται με:

$$U_n = -K_c \frac{e^2}{r} = -1,7 \text{ eV}$$

Η ενέργεια του ατόμου στην κατάσταση αυτή ισούται με:

$$E_n = -K_c \frac{e^2}{2r} \Rightarrow E_n = \frac{U_n}{2} = -0,85 \text{ eV}$$

Συνεπώς

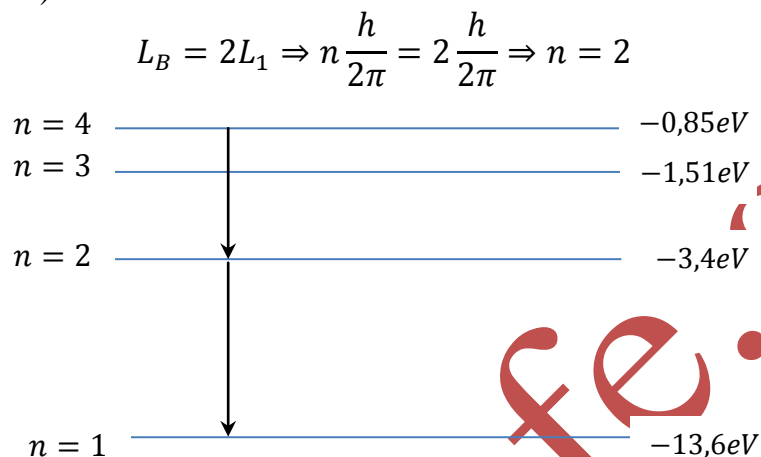
$$E_n = \frac{E_1}{n^2} \Leftrightarrow n^2 = \frac{E_1}{E_n} = \frac{-13,6 \text{ eV}}{-0,85 \text{ eV}} = 16 \Rightarrow n = 4$$

Δ2. Η ενέργεια που απορροφά το άτομο ισούται με την ενέργεια που απαιτείται για να μετακινηθεί το ηλεκτρόνιο από τη θεμελιώδη κατάσταση στη διεγερμένη κατάσταση n . Όμως η ενέργεια του σωματιδίου ισούται με το 50% της ενέργειας που απορροφά το άτομο. Επομένως έχουμε ότι:

$$\Delta E = E_n - E_1 = \frac{K}{2} \Rightarrow K = 2(E_n - E_1) \Rightarrow K = 2[-0,85 - (-13,6)]eV \Rightarrow$$

$$K = 25,5eV$$

Δ3. Η ενδιάμεση διεγερμένη κατάσταση ταυτίζεται με την πρώτη διεγερμένη κατάσταση ($n = 2$).



Η ενέργεια του φωτονίου που εκπέμπεται στο πρώτο άλμα ισούται με:

$$E_4 - E_2 = hf_A \Rightarrow f_A = \frac{E_4 - E_2}{h} = \frac{-\frac{3E_1}{16} - (-\frac{3E_1}{4})}{h} \Rightarrow f_A = \frac{-\frac{3E_1}{16}}{h} \quad (1)$$

Η ενέργεια του φωτονίου που εκπέμπεται στο δεύτερο άλμα ισούται με:

$$E_2 - E_1 = hf_B \Rightarrow f_B = \frac{-\frac{3E_1}{4} - (-E_1)}{h} \quad (2)$$

Συνεπώς

$$\frac{(1)}{(2)} \Rightarrow \frac{f_A}{f_B} = \frac{-\frac{3E_1}{16}}{-\frac{3E_1}{4}} \Rightarrow \frac{f_A}{f_B} = \frac{1}{4}$$

Δ4. Ο λόγος των στροφορμών του ηλεκτρονίου στις δύο προηγούμενες διεγερμένες καταστάσεις ισούται με:

$$\frac{L_4}{L_2} = \frac{4 \frac{h}{2\pi}}{2 \frac{h}{2\pi}} = 2 \Rightarrow L_4 = 2L_2 \Rightarrow m\omega_4 r_4^2 = 2m\omega_2 r_2^2 \Rightarrow \frac{2\pi}{T_4} r_4^2 = 2 \frac{2\pi}{T_2} r_2^2 \Rightarrow \frac{T_2}{T_4} = \frac{2r_2^2}{r_4^2} \Rightarrow$$

$$\frac{T_2}{T_4} = \frac{2(4r_1)^2}{(16r_1)^2} \Rightarrow \frac{T_2}{T_4} = \frac{1}{8} \Leftrightarrow \frac{T_4}{T_2} = 8$$