

ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
Γ' ΤΑΞΗ ΗΜ. ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΤΕΤΑΡΤΗ 20 ΜΑΗ 2015
ΦΥΣΙΚΗ ΓΕΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ
"ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ"

ΘΕΜΑ Α

A1. β

A2. β

A3. γ

A4. γ

A5. α) λάθος

β) σωστό

γ) σωστό

δ) σωστό

ε) λάθος

ΘΕΜΑ Β

B1. α) Δωστό το (i)

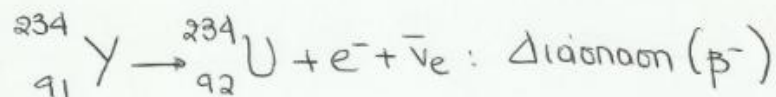
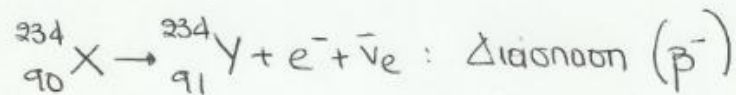
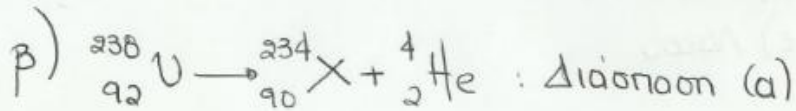
$$\beta) \begin{cases} d_A = d_B \\ d_A = N_A \cdot \lambda_A \\ d_B = N_B \cdot \lambda_B \end{cases} \Rightarrow N_A \cdot \lambda_A = N_B \cdot \lambda_B \Rightarrow \frac{\lambda_A}{\lambda_B} = \frac{N_B}{N_A} \quad (1)$$

$$\text{όμως: } n_A = \frac{\lambda_0}{\lambda_A} \Rightarrow \lambda_A = \frac{\lambda_0}{n_A} \quad (2)$$

$$n_B = \frac{\lambda_0}{\lambda_B} \Rightarrow \lambda_B = \frac{\lambda_0}{n_B} \quad (3)$$

$$\text{Άρα: } (1) \xrightarrow{(2)} \frac{\lambda_0 \cdot n_B}{n_A \cdot \lambda_0} = \frac{N_B}{N_A} \Rightarrow \left[\frac{n_A}{n_B} = \frac{N_A}{N_B} \right]$$

B2. α) Δωστό το (i)



B3. α) Δωστό το (ii)

β) Σύμφωνα με τον ορισμό της στροφορμής,

$$\left. \begin{array}{l} \text{ισχύει: } L = mU \cdot r \\ L = n\hbar \end{array} \right\} \Rightarrow mUr = n \cdot \hbar$$

Άρα για $n=1$ (θεμελιώδης κατάσταση)

και $n=4$ (τρίτη διεγερμένη κατάσταση)

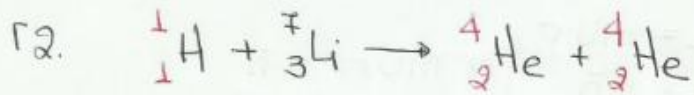
$$\frac{L_1}{L_4} = \frac{mU \cdot r_1}{mU' \cdot r_4} = \frac{\hbar}{4\hbar} \Rightarrow \frac{U \cdot r_1}{U' \cdot r_4} = \frac{1}{4} \quad (1)$$

$$\text{όμως: } r_4 = 4^2 \cdot r_1 \Rightarrow r_4 = 16 \cdot r_1 \quad (2)$$

$$\text{α)} \xrightarrow{(2)} \frac{U \cdot r_1}{U' \cdot 16r_1} = \frac{1}{4} \Rightarrow \frac{U}{U'} = \frac{16}{4} \Rightarrow \left[\frac{U}{U'} = 4 \right]$$

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Ισχύει: $E_{\text{ιον}} = E_{\text{α}} - E_1 = -(-13,6\text{eV}) \Rightarrow [E_{\text{ιον}} = 13,6\text{eV}]$



Γ3. $Q = (m_{\text{H}} + m_{\text{Li}} - m_{\text{He}} - m_{\text{He}}) c^2$

$$Q = m_{\text{H}} \cdot c^2 + m_{\text{Li}} \cdot c^2 - 2 m_{\text{He}} \cdot c^2$$

$$Q = 938,28\text{MeV} + 6.533,87\text{MeV} - 2 \cdot 3727,40\text{MeV}$$

$$[Q = 17,35\text{MeV}]$$

Αφού $Q > 0$ η αντίδραση είναι εξώθερμη

Γ4. Εφαρμόζουμε Α.Δ.Μ.Ε, για το σύστημα, πρωτόνια-πυρήνες λθίου.

$$K_{\text{αρχ}} + U_{\text{αρχ}} = K_{\text{τελ}} + U_{\text{τελ}}$$

$$K_{\text{αρχ}} = U_{\text{τελ}}$$

$$K_{\text{αρχ}} = k_c \frac{q_{\text{H}} \cdot q_{\text{Li}}}{x_{\text{min}}}$$

$$x_{\text{min}} = \frac{k_c \cdot q_{\text{H}} \cdot q_{\text{Li}}}{K_{\text{αρχ}}}$$

$$x_{\text{min}} = \frac{9 \cdot 10^9 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 3 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}}{0,3 \cdot 10^6 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}}$$

$$[x_{\text{min}} = 14,4 \cdot 10^{-15}\text{m}]$$

Οι πυρηνικές δυνάμεις έχουν εμβέλεια μικρότερη των $4 \cdot 10^{-15} \text{ m}$.

Η ελάχιστη απόσταση, x_{min} , που προέκυψε στο ερώτημα είναι μεγαλύτερη του $4 \cdot 10^{-15}$, άρα δεν μπορεί να πραγματοποιηθεί η πυρηνική αντίδραση.

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Ισχύς: $\lambda_{\min} = \frac{h \cdot c}{e \cdot V} \Rightarrow V = \frac{h \cdot c}{e \cdot \lambda_{\min}} \Rightarrow$

$$\Rightarrow V = \frac{\frac{6}{3} \cdot 10^{-33} \cdot 3 \cdot 10^8}{1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 50 \cdot 10^{-12}} \Rightarrow [V = 25.000 \text{ V}]$$

Δ2. Για την ισχύ έχουμε:

$$\left. \begin{array}{l} P = V \cdot I \\ I = \frac{N \cdot e}{t} \end{array} \right\} \Rightarrow P = V \cdot \frac{N \cdot e}{t} \Rightarrow N = \frac{P \cdot t}{V \cdot e} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow N = \frac{160}{25000 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}} \Rightarrow [N = 4 \cdot 10^{16} \text{ ηλεκτρόνια}]$$

Δ3. Από το διάγραμμα του σχήματος 2, προκύπτει ότι:

$$\lambda_B > \lambda_A \quad (1)$$

Από τη θεμελιώδη εξίσωση της υφρατικής,

$$\lambda = \frac{c}{f}, \text{ άρα στην (1)} \Rightarrow \frac{c}{f_B} > \frac{c}{f_A} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow f_B < f_A \Rightarrow h \cdot f_B < h \cdot f_A \Rightarrow$$

$$\Rightarrow E_B < E_A. \text{ Αφού } E_{II} > E_I \text{ η υφρατική A}$$

αντιστοιχεί στη μετάβαση (I).

Δ4. Εφαρμογή της Α.Δ.Ε :

$$K_{\text{τελ}} = K_{\text{αρχ}} - E_{\text{φωτ}} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow K_{\text{τελ}} = e \cdot V - h \cdot f \Rightarrow$$

$$\Rightarrow K_{\text{τελ}} = 25000 \text{ eV} - (20.200 - 2400) \text{ eV} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow [K_{\text{τελ}} = 7.200 \text{ eV}]$$