

ΘΕΜΑ Α

A1. β

A2. β

A3. γ

A4. γ

A5. α) Λάθος β) Σωστό γ) Σωστό δ) Σωστό ε) Λάθος

ΘΕΜΑ Β

B1.

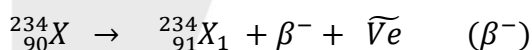
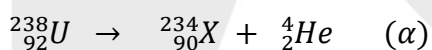
Πρώτο πλακίδιο:

$$\left. \begin{aligned} d &= \lambda_A \cdot N_A \\ n_A &= \frac{\lambda_0}{\lambda_A} \Rightarrow \lambda_A = \frac{\lambda_0}{n_A} \end{aligned} \right\} \Rightarrow d = \frac{\lambda_0}{n_A} \cdot N_A$$

Δεύτερο πλακίδιο, ομοίως: $d = \frac{\lambda_0}{n_B} \cdot N_B$

$$\text{Άρα } \frac{N_A}{n_A} = \frac{N_B}{n_B} \Rightarrow \frac{N_A}{N_B} = \frac{n_A}{n_B} \quad \text{Σωστό το (i)}$$

B2.



ΜΕΘΟΔΙΚΟ

B3. Τρίτη διεγερμένη: $n = 4$

Από τη συνθήκη της στροφορμής έχω:

$$L_1 = \hbar \Rightarrow m \cdot v \cdot r_1 = \hbar \quad (1)$$

$$L_2 = 4\hbar \Rightarrow m \cdot v' \cdot r_4 = 4\hbar \quad (2)$$

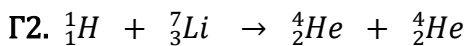
Επίσης ισχύει: $r_4 = 16 r_1$ (3)

Διαιρώντας κατά μέλη τις (1) και (2) και με τη βοήθεια της (3) έχω:

$$\frac{v}{v'} \cdot \frac{r_1}{16r_1} = \frac{1}{4} \Rightarrow \frac{v}{v'} = 4 \quad \text{\textbf{\textit{Σωστό το (ii)}}}$$

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. $E_{\text{ion}} = E_{\infty} - E_1 = 0 - (-13,6 \text{ eV}) = 13,6 \text{ eV}$



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

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

$$= 938,28 \text{ MeV} + 6533,87 \text{ MeV} - 2 \cdot 3727,4 \text{ MeV}$$

$$7472,15 \text{ MeV} - 7454,8 \text{ MeV}$$

$$= 17,35 \text{ MeV}$$

Επειδή $Q > 0$ η αντίδραση είναι εξώθερμη.

Γ4. ΑΔΕ $K_{\alpha\rho\chi} + U_{\alpha\rho\chi} = K_{\tau\epsilon\lambda} + U_{\tau\epsilon\lambda}$

$$\Rightarrow K_{\alpha\rho\chi} = K_c \frac{q_{\text{Li}} \cdot q_{\text{H}}}{X_{\text{min}}}$$

$$\Rightarrow X_{\text{min}} = \frac{K_c \cdot q_{\text{Li}} \cdot q_{\text{H}}}{K_{\alpha\rho\chi}} = \frac{9 \cdot 10^9 \cdot 3 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}}{0,3 \cdot 10^6 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}}$$

$$= \frac{9 \cdot 10^{-19} \cdot 1,6}{10^6} = 14,4 \cdot 10^{-15} \text{ m}$$

Η εμβέλεια των πυρηνικών δυνάμεων είναι μικρότερη από $4 \cdot 10^{-15} \text{ m}$. Στην άσκηση η ελάχιστη απόσταση X_{min} είναι $14,4 \cdot 10^{-15}$.

Άρα οι πυρήνες δεν πλησιάζουν αρκετά κοντά για να γίνει η αντίδραση.

ΜΕΘΟΔΙΚΟ

ΘΕΜΑ Δ

Δ1.

$$\lambda_{min} = \frac{h \cdot c}{eV} \Rightarrow V = \frac{h \cdot c}{\lambda_{min} \cdot e}$$
$$\Rightarrow V = \frac{\frac{2}{3} \cdot 10^{-33} \cdot 3 \cdot 10^8}{50 \cdot 10^{-12} \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}} = \frac{10^{-25}}{40 \cdot 10^{-31}}$$
$$\Rightarrow V = \frac{10^6}{40} = \frac{10^5}{4} = 25000 \text{ V}$$

Δ2.

$$P = IV \Rightarrow P = V \cdot \frac{Q}{t} \Rightarrow P = V \frac{Ne}{t} \Rightarrow$$
$$\Rightarrow N = \frac{Pt}{eV} \Rightarrow N = \frac{160 \cdot 1}{1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 25 \cdot 10^3}$$
$$\Rightarrow N = \frac{100}{25} \cdot 10^{16} = 4 \cdot 10^{16} \text{ ηλεκτρ.}$$

Δ3. Από το διάγραμμα:

$$\lambda_B > \lambda_A \Rightarrow \frac{c_0}{f_B} > \frac{c_0}{f_A} \Rightarrow f_B < f_A$$

$$\Rightarrow h \cdot f_B < h \cdot f_A \Rightarrow E_B < E_A.$$

Άρα η II αντιστοιχεί στην κορυφή Β

και η I αντιστοιχεί στην κορυφή Α

$$\text{όπου } E_A = 20200 - 200 = 20000 \text{ eV}$$

$$\text{και } E_B = 20200 - 2400 = 17800 \text{ eV}$$

$$\Delta 4. K_{\alpha\rho\chi} = eV = 25000 \text{ eV}$$

$$E_B (\text{φωτονίου}) = 17800 \text{ eV}$$

Από το ενεργειακό ισοζύγιο έχω:

$$K_{\alpha\rho\chi} - E_B = K_{\tau\epsilon\lambda} \Rightarrow K_{\tau\epsilon\lambda} = 7200 \text{ eV}$$

Επιμέλεια: Στέφανος Μαυρογιώργης, Νίκος Πουγκιάλης