

ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ Γ' ΤΑΞΗΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
& ΕΠΑΛ (ΟΜΑΔΑ Β')

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΕΞΕΤΑΣΗΣ: 20/05/2015

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: **ΦΥΣΙΚΗ ΓΕΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ**

ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ
ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΘΕΜΑΤΩΝ

ΘΕΜΑ Α

A1. β, A2.β, A3.γ, A4.γ

A5.α) λ, β) ζ, γ) ζ, δ) ζ, ε) λ

ΘΕΜΑ Β

B1. α) Σωστή απάντηση η i.

β) Για τα μήκη κύματος της ακτινοβολίας στα υλικά A και B αντίστοιχα, ισχύει:

$$\left. \begin{array}{l} \lambda_A = \frac{\lambda_0}{n_A} \\ \lambda_B = \frac{\lambda_0}{n_B} \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{\lambda_A}{\lambda_B} = \frac{n_B}{n_A} \quad (1)$$

Τα δυο πλακίδια έχουν το ίδιο πάχος, συνεπώς

$$d_A = d_B \quad \text{ή} \quad N_A \cdot \lambda_A = N_B \cdot \lambda_B \quad \text{ή} \quad \frac{\lambda_A}{\lambda_B} = \frac{N_B}{N_A} \quad (2)$$

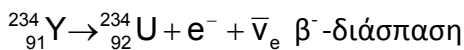
Από τις σχέσεις (1) και (2) προκύπτει:

$$\frac{n_A}{n_B} = \frac{N_A}{N_B}$$

B2. α) Σωστή απάντηση η i.

β) ${}_{92}^{238}\text{U} \rightarrow {}_{90}^{234}\text{X} + {}_2^4\text{He}$ α-διάσπαση

${}_{90}^{234}\text{X} \rightarrow {}_{91}^{234}\text{Y} + e^- + \bar{\nu}_e$ β⁻-διάσπαση



B3. α) Σωστή απάντηση η ii.

β) Για τη στροφορμή του ηλεκτρονίου του ατόμου του υδρογόνου στις επιτρεπόμενες τροχιές

ισχύει: $L = n \cdot \hbar$, όπου n ο κύριος κβαντικός αριθμός και $\hbar = \frac{h}{2\pi}$, με h τη σταθερά του Planck.

Συνεπώς στη θεμελιώδη κατάσταση, όπου $n=1$ ισχύει, $L_1 = \hbar$ (1), ενώ στην τρίτη διεγερμένη όπου $n=4$ ισχύει, $L_4 = 4 \cdot \hbar$ (2)

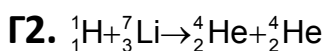
Διαιρώντας κατά μέλη τις σχέσεις (1) και (2) προκύπτει:

$$\frac{L_1}{L_4} = \frac{\hbar}{4 \cdot \hbar} \quad \text{ή} \quad \frac{m \cdot u \cdot r_1}{m \cdot u' \cdot r_4} = \frac{1}{4} \quad \text{ή} \quad \frac{u \cdot r_1}{u' \cdot 16r_1} = \frac{1}{4} \quad \text{ή} \quad \frac{u}{u' \cdot 16} = \frac{1}{4} \quad \text{ή} \quad \frac{u}{u'} = 4$$

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Για την ενέργεια ιονισμού του ατόμου του υδρογόνου από τη θεμελιώδη κατάσταση ισχύει:

$$E_{\text{iov}} = -E_1 \quad \text{ή} \quad E_{\text{iov}} = -(-13,6) \text{ eV} \quad \text{ή} \quad E_{\text{iov}} = 13,6 \text{ eV}$$



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

$$Q = (M_{\text{H}} + M_{\text{Li}} - 2 \cdot M_{\text{He}}) \cdot c^2 \quad \text{ή}$$

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

$$Q = 17,35 \text{ MeV} > 0, \text{ συνεπώς η αντίδραση είναι εξώθερμη}$$

Γ4. Εφαρμόζοντας την αρχή διατήρησης της μηχανικής ενέργειας στο σύστημα των δυο πυρήνων προκύπτει:

$$K = \frac{k_c \cdot e \cdot Z \cdot e}{d_{\text{min}}} \quad \text{ή} \quad d_{\text{min}} = \frac{k_c \cdot Z \cdot e^2}{K} \quad \text{ή} \quad d_{\text{min}} = \frac{9 \cdot 10^9 \cdot 3 \cdot 1,6^2 \cdot 10^{-38}}{0,3 \cdot 1,6 \cdot 10^{-13}} \quad \text{ή} \quad d_{\text{min}} = 14,4 \cdot 10^{-15} \text{ m}$$

Για να ξεπρασθεί το φράγμα των ηλεκτρικών απώσεων μεταξύ των πυρήνων, ώστε να αλληλεπιδράσουν μεταξύ τους, θα πρέπει να πλησιάσουν σε απόσταση μικρότερη του $2 \cdot 10^{-15} \text{ m}$. Όμως $d_{\text{min}} > 2 \cdot 10^{-15} \text{ m}$, συνεπώς η αντίδραση δεν πραγματοποιείται.

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Για το ελάχιστο μήκος κύματος του συνεχούς φάσματος των ακτίνων X ισχύει:

$$\lambda_{\min} = \frac{c \cdot h}{e \cdot V} \quad \text{ή} \quad V = \frac{c \cdot h}{e \cdot \lambda_{\min}} \quad \text{ή} \quad V = 25000 \text{ V}$$

Δ2. Για την ισχύ της ηλεκτρονικής δέσμης ισχύει:

$$P = V \cdot I \quad \text{ή} \quad P = V \cdot \frac{N \cdot e}{t} \quad \text{ή} \quad \frac{N}{t} = \frac{P}{e \cdot V} \quad \text{ή} \quad \frac{N}{t} = 4 \cdot 10^{16} \text{ ηλεκτρόνια / s}$$

Δ3. Για την ενέργεια που εκλύεται κατά τις μεταβάσεις ισχύει:

$$\Delta E = \frac{h \cdot c}{\lambda} \quad \text{ή} \quad \lambda = \frac{h \cdot c}{\Delta E} \quad (1)$$

Όμως $\Delta E_I = 20200 \text{ eV} - 200 \text{ eV} = 20000 \text{ eV}$ και $\Delta E_{II} = 20200 \text{ eV} - 2400 \text{ eV} = 17800 \text{ eV}$

Συνεπώς $\Delta E_I > \Delta E_{II}$ ή με τη βοήθεια της σχέσης (1) προκύπτει $\lambda_I < \lambda_{II}$.

Όμως από το διάγραμμα $\lambda_A < \lambda_B$, άρα η μετάβαση I αντιστοιχεί στο μήκος κύματος λ_A (και η μετάβαση II στο μήκος κύματος λ_B).

Δ4. Ισχύει $K_\alpha - K_T = \Delta E_{II}$ ή $e \cdot V - K_T = \Delta E_{II}$ ή $K_T = e \cdot V - \Delta E_{II}$ ή $K_T = 7200 \text{ eV}$