

ΑΠΟΛΥΤΗΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ Γ' ΤΑΞΗΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ ΚΑΙ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ
ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ Γ' ΤΑΞΗΣ ΕΠΑΛ (ΟΜΑΔΑ Β')
ΔΕΥΤΕΡΑ 17 ΜΑΪΟΥ 2010
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ:
ΦΥΣΙΚΗ ΓΕΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΘΕΜΑΤΩΝ

ΘΕΜΑ Α

Α1. → γ, Α2. → β, Α3. → γ, Α4. → γ
 Α5. α. → Λάθος, β. → Λάθος, γ. → Σωστό, δ. → Σωστό, ε. → Λάθος

ΘΕΜΑ Β

Β1. Σωστό το γ

Αιτιολόγηση:

Έστω Ν αριθμός κυμάτων. Θα είναι:

$$\text{Μέσο (1): } d = 10^5 \cdot \lambda_1 \Rightarrow d = 10^5 \cdot \frac{\lambda_0}{n_1} \quad (1)$$

$$\text{Μέσο (2): } 2d = N \cdot \lambda_2 \Rightarrow 2d = N \cdot \frac{\lambda_0}{n_2} \quad (2)$$

Με διαίρεση κατά μέλη των (1) και (2) έχουμε:

$$\frac{2d}{d} = \frac{N \cdot \frac{\lambda_0}{n_2}}{10^5 \cdot \frac{\lambda_0}{n_1}} \Rightarrow 2 = \frac{N \cdot n_1}{10^5 \cdot n_2} \Rightarrow N = \frac{2 \cdot 10^5 \cdot n_2}{n_1} = \frac{2 \cdot 10^5 \cdot 1,5 \cdot n_1}{n_1} \Rightarrow N = 3 \cdot 10^5 \text{ μήκη κύμ.}$$

Β2. Σωστό το β

Αιτιολόγηση:

Αφού η δεύτερη δέσμη διαπερνά το υλικό, είναι περισσότερη διεισδυτική και συνεπώς έχει μικρότερο μήκος κύματος από την πρώτη δηλ $\lambda_{2(\min)} < \lambda_{1(\min)}$.

Έστω Ν αριθμός κυμάτων. Θα είναι:

$$\lambda_{1(\min)} = \frac{c \cdot h}{e \cdot V_1} \quad (1)$$

$$\lambda_{2(\min)} = \frac{c \cdot h}{e \cdot V_2} \quad (2)$$

Με διαίρεση κατά μέλη των (1) και (2) έχουμε:

$$\frac{\lambda_{1(\min)}}{\lambda_{2(\min)}} = \frac{\frac{c \cdot h}{e \cdot V_1}}{\frac{c \cdot h}{e \cdot V_2}} \Rightarrow \frac{\lambda_{1(\min)}}{\lambda_{2(\min)}} = \frac{V_2}{V_1} \Rightarrow \frac{V_2}{V_1} > 1 \Rightarrow V_2 > V_1$$

B3. Σωστό το α

Αιτιολόγηση:

Η διάλυση του αρχικού πυρήνα στα νουκλεόνια που τον αποτελούν απαιτεί δαπάνη ενέργειας: $E_{\text{δαπ.}} = 250 \cdot 7,5 = 1875 \text{ MeV}$

Ο σχηματισμός των δυο νέων πυρήνων εκλύει ενέργεια:

$$E_Y = 100 \cdot 8,8 = 880 \text{ MeV} \text{ και } E_{\Omega} = 150 \cdot 8,2 = 1230 \text{ MeV}$$

Συνεπώς από την όλη διαδικασία θα αποδεσμευτεί ενέργεια ίση με τη διαφορά:

$$E = E_Y + E_{\Omega} - E_{\text{δαπ.}} = 880 + 1230 - 1875 \Rightarrow E = 235 \text{ MeV}$$

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Η στροφορμή του ηλεκτρονίου υπολογίζεται από τη σχέση:

$$L = m \cdot u \cdot r = n \cdot \hbar \Rightarrow L = 4 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$$

Γ2. Η ελάχιστη τιμή της τάσης που επιτάχυνε τα ηλεκτρόνια, έδωσε σε καθένα από αυτά κινητική ενέργεια, ίση με την ενέργεια διέγερσης κάθε ηλεκτρονίου του ατόμου του υδρογόνου. Δηλαδή θα ισχύει:

$$e \cdot V = K = E_4 - E_1 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow V = \frac{E_4 - E_1}{e} \Rightarrow V = \frac{\frac{E_1}{n^2} - E_1}{e} = \frac{\frac{E_1}{4^2} - E_1}{e} = -\frac{15 \cdot E_1}{16e} \Rightarrow V = -\frac{15 \cdot (-13,6) \text{ eV}}{16e} \Rightarrow V = 12,75 \text{ V}$$

Γ3.

$$\frac{K_4}{K_1} = \frac{\frac{1}{2} k \frac{e^2}{r_4}}{\frac{1}{2} k \frac{e^2}{r_1}} \Rightarrow \frac{K_4}{K_1} = \frac{r_1}{r_4} = \frac{r_1}{n^2 \cdot r_1} = \frac{1}{n^2} = \frac{1}{4^2} \Rightarrow \frac{K_4}{K_1} = \frac{1}{16}$$

Γ4.

$$E_4 = K_4 + U_4$$

$$\text{Αλλά: } E = -k \frac{e^2}{2r} \text{ και } U = -k \frac{e^2}{r} \text{ Οπότε: } U = 2 \cdot E$$

$$\text{Θα είναι: } U_4 = 2 \cdot E_4 \Rightarrow U_4 = 2 \cdot \frac{E_1}{16} \Rightarrow U_4 = \frac{2 \cdot (-13,6)}{16} \Rightarrow U_4 = -1,7 \text{ eV}$$

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Διάσπαση α: ${}^{214}_{83}\text{Bi} \rightarrow {}^{210}_{81}\text{Tl} + {}^4_2\text{He}$

Διάσπαση β: ${}^{214}_{83}\text{Bi} \rightarrow {}^{214}_{84}\text{Po} + {}^0_{-1}\text{e}^- + \bar{\nu}_e$

$$\Delta 2. T_{1/2} = \frac{\ln 2}{\lambda} \Rightarrow \lambda = \frac{0,7}{T_{1/2}}$$

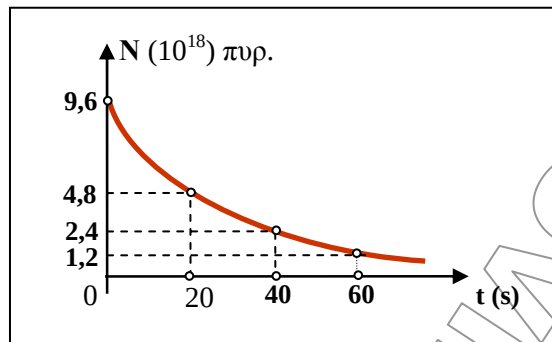
$$\text{Είναι: } t_1 = 3 \cdot T_{1/2}.$$

Ο αριθμός αδιάσπαστων πυρήνων τη χρονική στιγμή t_1 είναι:

$$N_1 = N_0 \cdot e^{-\lambda t_1} = N_0 \cdot e^{-\lambda 3T_{1/2}} = N_0 \cdot e^{-\frac{\ln 2}{T_{1/2}} \cdot 3T_{1/2}} \Rightarrow N_1 = N_0 \cdot e^{-3 \ln 2} \Rightarrow N_1 = \frac{N_0}{8}$$

$$\text{Άρα: } \left| \frac{\Delta N}{\Delta t} \right| = \lambda \cdot N_1 = \frac{0,7}{T_{1/2}} \cdot \frac{N_0}{8} = \frac{0,7 \cdot 9,6 \cdot 10^{18}}{20 \cdot 60 \cdot 8} \Rightarrow \left| \frac{\Delta N}{\Delta t} \right| = 7 \cdot 10^{14} \text{ Bq}$$

Δ3. Η γραφική παράσταση δίνεται στο παρακάτω σχήμα.



Δ4. Η χρονική στιγμή $t_2 = 40 \text{ min}$ ισούται με $2T_{1/2}$. Οπότε τη στιγμή t_2 θα υπάρχουν $N_2 = \frac{N_0}{4}$ αδιάσπαστοι πυρήνες.

Συνεπώς έχουν διασπαστεί: $N_0 - N_2 = N_0 - \frac{N_0}{4} = \frac{3N_0}{4}$ πυρήνες.

Ο αριθμός των σωματιδίων α που παράχθηκαν θα είναι το 0,4% των πυρήνων που διασπάστηκαν. Δηλ.

$$N_\alpha = \frac{0,4}{100} \cdot \frac{3N_0}{4} = \frac{0,4}{100} \cdot \frac{3 \cdot 9,6 \cdot 10^{18}}{4} \Rightarrow N_\alpha = 288 \cdot 10^{14} \text{ σωματίδια } \alpha$$

Επιμέλεια απαντήσεων:

Λογιώτης Σταύρος

Οικονόμου Θανάσης

Φυσικοί

Φροντιστήριο Μ.Ε «ΕΠΙΛΟΓΗ» - Καλαμάτα

<http://www.epil.gr>