

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

ΘΕΜΑ Α

A.1. - γ

A.2. - β

A.3. - γ

A.4. - γ

1.5. α - Λ β - Λ γ - Σ δ - Σ ϵ - Λ

ΘΕΜΑ Β

B.1. - γ

Έστω λ_1, λ_2 τα αντίστοιχα μήκη κύματος της ακτινοβολίας στα δύο υλικά.

$$\text{Τότε: } n_1 = \frac{\lambda_0}{\lambda_1} \text{ και } n_2 = \frac{\lambda_0}{\lambda_2}, \quad \text{οπότε } \frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{n_2}{n_1} = 1,5 \quad (1)$$

$$\text{Για τη διάδοση της ακτινοβολίας στο πρώτο υλικό ισχύει } d = N_1 \cdot \lambda_1 \quad (2)$$

$$\text{και για τη διάδοσή της στο δεύτερο ισχύει } 2d = N_2 \cdot \lambda_2 \quad (3)$$

$$\text{από τις σχέσεις (2) και (3) προκύπτει ότι } \frac{N_1 \cdot \lambda_1}{N_2 \cdot \lambda_2} = \frac{1}{2} \quad (4)$$

από τις σχέσεις (1) και (4) προκύπτει ότι $N_2 = 3N_1 \Rightarrow N_2 = 3 \cdot 10^5$ μήκη κύματος

B.2. - β

Όσο μεγαλύτερο είναι το μήκος κύματος των ακτίνων X τόσο μεγαλύτερη είναι η απορρόφησή τους από την πλάκα.

Έστω $\lambda_{1,min}, \lambda_{2,min}$ τα αντίστοιχα μήκη κύματος των δύο ακτινοβολιών X, άρα $\lambda_{1,min} > \lambda_{2,min}$.

$$\text{Επειδή, } \lambda_{1,min} = \frac{h \cdot c}{e \cdot V_1} \quad \text{και} \quad \lambda_{2,min} = \frac{h \cdot c}{e \cdot V_2}, \quad \text{έχουμε } \frac{\lambda_{1,min}}{\lambda_{2,min}} = \frac{V_2}{V_1}.$$

Επομένως, $V_1 < V_2$.

B.3. - α

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

Ο σχηματισμός των δύο νέων πυρήνων (Y) και (Ω) από τα ίδια νουκλεόνια εκλύει ενέργεια $100 \cdot 8,8 \text{ MeV} + 150 \cdot 8,2 \text{ MeV} = 2110 \text{ MeV}$.

Συνεπώς, από την όλη διαδικασία της σχάσης εκλύεται ενέργεια ίση με τη διαφορά $(2110 - 1875) \text{ MeV} = 235 \text{ MeV}$

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Το μέτρο της στροφορμής δίνεται από τη σχέση $L = n \cdot \hbar$, επομένως $L = 4 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$

Γ2. Η κινητική ενέργεια που αποκτά κάθε ηλεκτρόνιο είναι ίση με το έργο που παράγει το ηλεκτρικό πεδίο $K = e \cdot V$ (1)

Η ενέργεια που απορροφά το ηλεκτρόνιο του ατόμου κατά τη διέγερση είναι ίση με την ελάχιστη κινητική ενέργεια του ηλεκτρονίου που επιταχύνθηκε από την τάση V .

$$K = E_4 - E_1, \text{ όπου } E_4 = \frac{E_1}{n^2} \Rightarrow E_4 = \frac{E_1}{16}, \text{ επομένως } K = -\frac{15}{16} E_1 \quad (2)$$

$$\text{Από τις σχέσεις (1) και (2) προκύπτει ότι } V = -\frac{15}{16} \cdot (-13,6 \text{ eV}) \Rightarrow V = 12,75 \text{ V}$$

Γ.3 Η κινητική ενέργεια του ηλεκτρονίου του ατόμου του υδρογόνου δίνεται από τη σχέση

$$K = \kappa \cdot \frac{e^2}{2r}$$

Η ολική ενέργεια του ηλεκτρονίου του ατόμου του υδρογόνου δίνεται από τη σχέση

$$E = -\kappa \cdot \frac{e^2}{2r} \Rightarrow K = |E|$$

$$\text{Επομένως, ο λόγος των κινητικών ενεργειών είναι } \frac{K_4}{K_1} = \frac{|E_4|}{|E_1|} = \frac{1}{16}$$

Γ.4 Η δυναμική ενέργεια του ηλεκτρονίου του ατόμου του υδρογόνου στην τροχιά με $n = 4$ δίνεται

$$\text{από τη σχέση } U_4 = -\kappa \cdot \frac{e^2}{r_4}$$

Η ολική ενέργεια του ηλεκτρονίου του ατόμου του υδρογόνου στην τροχιά με $n = 4$ δίνεται

$$\text{από τη σχέση } E_4 = -\kappa \cdot \frac{e^2}{r} \Rightarrow U_4 = 2E_4 \Rightarrow U_4 = 2 \cdot \frac{E_1}{16} \Rightarrow U_4 = -1,7 \text{ eV}$$

ΘΕΜΑ Δ

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

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

Δ2. Χρόνος υποδιπλασιασμού $T_{1/2} = \frac{\ln 2}{\lambda} \Rightarrow \lambda = \frac{\ln 2}{T_{1/2}} \Rightarrow \lambda = \frac{7}{12} \cdot 10^{-3} \text{ s}^{-1}$ (1)

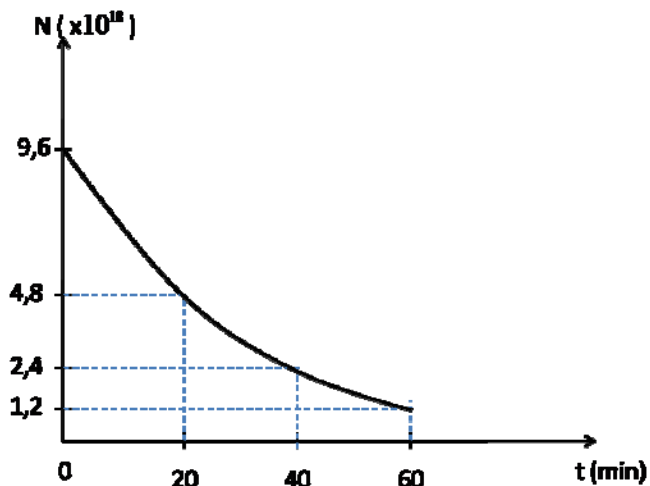
Παρατηρούμε ότι $t_1 = 3T_{1/2}$. Κάθε υποδιπλασιασμός του αριθμού των αδιάσπαστων πυρήνων συμβαίνει σε χρονικό διάστημα $T_{1/2}$, άρα τη χρονική στιγμή t_1 ο αριθμός των αδιάσπαστων πυρήνων $N_1 = \frac{N_0}{8} \Rightarrow N_1 = 1,2 \cdot 10^{18}$ πυρήνες (2)

Η ενεργότητα του δείγματος τη χρονική στιγμή t_1 είναι

$$\frac{|\Delta N_1|}{\Delta t} = \lambda \cdot N_1 \xrightarrow{(1),(2)} \frac{|\Delta N_1|}{\Delta t} = 7 \cdot 10^{14} \text{ Bq}$$

Δ.3

$$N = N_0 \cdot e^{-\lambda t}$$



Δ.4 Σε $t_2 = 40 \text{ min} = 2T_{1/2}$ έχουν παραμείνει αδιάσπαστοι $N_2 = \frac{N_0}{4}$ πυρήνες ${}^{214}_{83}\text{Bi}$,

άρα έχουν διασπαστεί $N_0 - \frac{N_0}{4} = \frac{3N_0}{4}$ πυρήνες ${}^{214}_{83}\text{Bi}$.

Η διάσπαση α πραγματοποιείται σε ποσοστό 0,4% και σε κάθε διάσπαση α παράγεται ένα σωματίο α , άρα ο αριθμός των παραγόμενων σωματιδίων α είναι ίσος με:

$$\frac{0,4}{100} \cdot \frac{3N_0}{4} = 2,88 \cdot 10^{16} \text{ σωματία } \alpha$$

Σημείωση

Οι παραπάνω απαντήσεις είναι ενδεικτικές. Κάθε άλλη επιστημονικά τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.

Καλά αποτελέσματα

Παπαδάκης Γιάννης

Παπαδάκης Ανδρέας