

ΑΠΟΛΥΤΗΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ Δ' ΤΑΞΗΣ
ΕΣΠΕΡΙΝΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΔΕΥΤΕΡΑ 21 ΜΑΪΟΥ 2007
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ ΓΕΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ:
ΦΥΣΙΚΗ

ΘΕΜΑ 1^ο

- 1.1 γ
- 1.2 β
- 1.3 γ
- 1.4 γ
- 1.5 1 Σ
2 Λ
3 Λ
4 Σ
5 Λ

ΘΕΜΑ 2^ο

2.1. α

Την μεγαλύτερη εκτροπή παθαίνει μέσα σ' ένα πρίσμα η ακτινοβολία για την οποία το πρίσμα έχει το μεγαλύτερο δείκτη διάθλασης οπότε $n_B > n_A$

$$\text{αλλά } u_A = \frac{c_0}{n_A} \text{ και } u_B = \frac{c_0}{n_B}$$

$$\text{Άρα } \frac{u_A}{u_B} \cdot \frac{n_B}{n_A} > 1 \text{ άρα } u_A > u_B$$

2.2 α

για να διεγερθεί το άτομο του υδρογόνου από την $n=1$ στην $n=2$ ενεργειακή στάθμη χρειάζεται $E_2 - E_1 = \frac{E_1}{4} - E_1 = -\frac{3}{4}E_1 = -\frac{3}{4}(-13,6) = 10,2\text{eV}$

Το φωτόνιο έχει ενέργεια $E_{\text{φωτ}} = 8,5\text{eV} < 10,2\text{eV}$

Άρα το άτομο θα παραμείνει στην ίδια ενεργειακή στάθμη

2.3 β

$$\text{Είναι } T_{\text{ιωδ}} = \frac{\ln 2}{\lambda_{\text{ιωδ}}} \rightarrow \lambda_{\text{ιωδ}} = \frac{\ln 2}{T_{\text{ιωδ}}} = \frac{\ln 2}{8} \text{ και } T_{\text{ραδ}} = \frac{\ln 2}{\lambda_{\text{ραδ}}} \Rightarrow \lambda_{\text{ραδ}} = \frac{\ln 2}{T_{\text{ραδ}}} = \frac{\ln 2}{4}$$

$$\text{Αλλά } \left| \frac{\Delta N}{\Delta t} \right|_{\text{Ιωδ}} = \lambda_{\text{Ιωδ}} \cdot N_0 = \frac{\ln 2}{8} \cdot N_0 \quad \text{και} \quad \left| \frac{\Delta N}{\Delta t} \right|_{\text{ραδ}} = \lambda_{\text{ραδ}} \cdot 2N_0 = \frac{\ln 2}{4} \cdot 2N_0 = \frac{\ln 2}{2} N_0$$

$$\text{Άρα } \frac{\left| \frac{\Delta N}{\Delta t} \right|_{\text{Ιωδ}}}{\left| \frac{\Delta N}{\Delta t} \right|_{\text{ραδ}}} = \frac{\frac{\ln 2}{8} N_0}{\frac{\ln 2}{2} N_0} = \frac{2}{8} = \frac{1}{4} \quad \text{άρα} \quad \left| \frac{\Delta N}{\Delta t} \right|_{\text{Ιωδ}} = \frac{1}{4} \left| \frac{\Delta N}{\Delta t} \right|_{\text{ραδ}}$$

ΘΕΜΑ 3°

α. Σύμφωνα με το θεώρημα διατήρησης της ενέργειας ισχύει

$$w_{\eta\lambda} = K \Rightarrow e \cdot V = \frac{1}{2} m u^2 \Rightarrow u = \sqrt{\frac{2eV}{m}} \xrightarrow{(si)} u = \sqrt{\frac{2 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 40,5 \cdot 10^3}{9 \cdot 10^{-31}}} \text{ m / s}$$

$$u = 12 \cdot 10^7 \text{ m / s}$$

$$\text{β. } w_{\eta\lambda} = E_{\phi\omega\tau} \Rightarrow eV = hf_{\max} \Rightarrow f_{\max} = \frac{eV}{h} \xrightarrow{(si)} \frac{1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 40,5 \cdot 10^3}{6,48 \cdot 10^{-34}}$$

$$f_{\max} = 10 \cdot 10^{18} \text{ Hz} = 10^{19} \text{ Hz}$$

$$\text{γ. } \frac{1}{4} eV = \frac{hc}{\lambda} \rightarrow \lambda = \frac{4hc}{eV}$$

$$\lambda = \frac{4 \cdot 6,48 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 40,5 \cdot 10^3} = 1,2 \cdot 10^{-10} \text{ m}$$

ΘΕΜΑ 4°

$$\text{α. } E_B = 1,75u \cdot 930 \frac{\text{MeV}}{u} \rightarrow E_B = 1627,5 \text{ MeV}$$

$$\text{β. } \frac{E_B}{\text{νουκλεόνια}} = \frac{E_B}{A} = 7,75$$

$$A = \frac{E_B}{7,75} \Rightarrow A = \frac{1627,5}{7,75} = 210 \quad \text{όπου } A=210 \text{ είναι ο μαζικός αριθμός (αριθμός}$$

νουκλεονίων του Βισμούθιου)

ισχύει $A=N+Z$ και $N=Z+44$ άρα $A=2Z+44$ οπότε

$$Z = \frac{A-44}{2} = \frac{210-44}{2} = \frac{166}{2} = 83 \text{ πρωτόνια}$$



δ. $T_{1/2} = \frac{\ln 2}{\lambda}$ οι αδιάσπαστοι πυρήνες μετά από $t=10$ ημέρες θα είναι

$$N = N_0 - 18 \cdot 10^{15} = 24 \cdot 10^{15} - 18 \cdot 10^{15}$$

$$N = 6 \cdot 10^{15} \text{ ισχύει}$$

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

$\Rightarrow$

$$6 \cdot 10^{15} = 24 \cdot 10^{15} \cdot e^{-\lambda \cdot 10} \Rightarrow -\frac{1}{4} = e^{-10\lambda} \Rightarrow -\ln 4 = -10\lambda \Rightarrow \lambda = \frac{\ln 4}{10} \Rightarrow \lambda = \frac{2 \ln 2}{10} = \frac{\ln 2}{5}$$

$$\text{Άρα } T_{1/2} = \frac{\ln 2}{\lambda} \rightarrow T_{1/2} = 5 \text{ ημέρες}$$

2^{ος} τρόπος : Αφού βρούμε $N=6 \cdot 10^{15}$ αδιάσπαστων πυρήνων σε 10 ημέρες κατόπιν πιο απλά χωρίς λογαρίθμους ισχυριζόμαστε ότι αφού

$$\text{σε } t = 10 \text{ μέρες έχουμε } N = \frac{N_0}{4} = \frac{24 \cdot 10^{15}}{4} = 6 \cdot 10^{15} \text{ πυρ}$$

$$\text{σε } t = 5 \text{ μέρες θα έχουμε } N = \frac{N_0}{2} \text{ οπότε } T_{1/2} = 5 \text{ μέρες}$$

ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ ΑΠΑΝΤΗΣΕΩΝ ΘΕΜΑΤΩΝ:
Μπράτιμος Κώστας, Μανούρης Παναγιώτης