

ΠΕΜΠΤΗ 25 ΜΑΙΟΥ 2006
ΦΥΣΙΚΗ ΓΕΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ
ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ 1ο

1. δ
2. γ
3. γ
4. β
5. α) Λ
β) Σ
γ) Λ
δ) Σ
ε) Σ

ΘΕΜΑ 2ο

1. $\lambda_0 = \frac{c_0}{f} = \frac{3 \cdot 10^8}{5 \cdot 10^{14}} = 6 \cdot 10^{-7} \text{ m} = 600 \text{ nm}$

Αρα αφού $400 \text{ nm} \leq \lambda_{op} \leq 700 \text{ nm}$ επομένως η ακτινοβολία είναι ορατή.
Αρα σωστή η α.

2. Σωστή η β.

$$F_c = F_k \Rightarrow \frac{ke^2}{r^2} = \frac{mv^2}{r} \Rightarrow mv^2 = \frac{ke^2}{r} \Rightarrow \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2} \frac{ke^2}{r}$$

$$\Rightarrow K = \frac{1}{2} \frac{ke^2}{r} \quad \text{Αρα} \quad E = K + U \Rightarrow E = \frac{ke^2}{2r} - \frac{ke^2}{r} \Rightarrow E = \frac{ke^2}{2r} - \frac{ke^2}{r} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow E = -\frac{ke^2}{2r} \Rightarrow E = \frac{1}{2}U \Rightarrow U = 2E$$

3. Σωστή η β γιατί $\left| \frac{\Delta N}{\Delta t} \right| = \lambda N$ που είναι της μορφής $y = ax$.

4. Για να συμβεί σύντηξη μεταξύ δύο πυρήνων, πρέπει να προσεγγίσουν αρκετά μεταξύ τους, ώστε να υπερνικηθεί η ηλεκτρική άπωση κ' να επικρατήσει η ισχυρή πυρηνική δύναμη. Για να συμβεί αυτό πρέπει οι πυρήνες να αποκτήσουν πολύ υψηλή κινητική ενέργεια της τάξης των 0,7 MeV. Τόσο μεγάλη όμως κινητική ενέργεια μόνο σε εξαιρετικά υψηλή θερμοκρασία μπορεί να αποκτηθεί από έναν πυρήνα.

ΘΕΜΑ 3ο

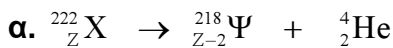
$$\alpha. \frac{20}{100} eV = hf \Rightarrow 20eV = 100hf \Rightarrow V = \frac{100hf}{20e} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow V = \frac{100 \cdot 6,6 \cdot 10^{-34} \cdot 4 \cdot 10^{18}}{20 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}} \Rightarrow V = 8,25 \cdot 10^4 V$$

$$\beta. \lambda_{\min} = \frac{hc_0}{|e|V} \Rightarrow \lambda_{\min} = \frac{6,6 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 8,25 \cdot 10^4} \Rightarrow \lambda_{\min} = 1,5 \cdot 10^{-11} \text{ m}$$

$$\gamma. P = I \cdot V \Rightarrow P = \frac{N|e|}{t} \cdot V \Rightarrow P \cdot t = N|e|V \Rightarrow N = \frac{P \cdot t}{|e|V} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow N = \frac{4 \cdot 10^3 \cdot 0,165}{1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 8,25 \cdot 10^4} \Rightarrow N = 5 \cdot 10^{16} \text{ ηλεκτρόνια.}$$

ΘΕΜΑ 4ο

$$\beta. \lambda = \frac{\ln 2}{T_{1/2}} = \frac{0,69}{3,45 \cdot 10^5} = 2 \cdot 10^{-6} \text{ sec}^{-1}$$

γ.

$$\left. \begin{array}{l} t = 13,8 \cdot 10^5 \text{ sec} \\ T_{1/2} = 3,45 \cdot 10^5 \text{ sec} \end{array} \right\} t = 4 \cdot T_{1/2}$$

$$t = 0 \quad N_0 = 2 \cdot 10^{21}$$

$$t = T_{1/2} \quad N = \frac{N_0}{2}$$

$$t = 2T_{1/2} \quad N = \frac{N_0}{4}$$

$$t = 3T_{1/2} \quad N = \frac{N_0}{8}$$

$$t = 4T_{1/2} \quad N = \frac{N_0}{16}$$

$$\Rightarrow N = \frac{2 \cdot 10^{21}}{16} \text{ πυρήνες.}$$

$$\left| \frac{\Delta N}{\Delta t} \right| = \lambda \cdot N \Rightarrow \left| \frac{\Delta N}{\Delta t} \right| = 2 \cdot 10^{-6} \cdot \frac{2 \cdot 10^{21}}{16} \Rightarrow \left| \frac{\Delta N}{\Delta t} \right| = 2,5 \cdot 10^{14} \text{ Bq}$$

δ. Ο πυρήνας X με $A = 222$ και ενέργεια σύνδεσης ανά νουκλεόνιο $7,9 \text{ MeV}$ διασπάται σε πυρήνα Ψ με $A = 218$ και ενέργεια σύνδεσης ανά νουκλεόνιο 8 MeV εκπέμποντας ένα σωματίο α με $A = 4$ και ενέργεια σύνδεσης ανά νουκλεόνιο $7,5 \text{ MeV}$. Η διάλυση του αρχικού πυρήνα X στα νουκλεόνια που τον αποτελούν απαιτεί δαπάνη ενέργειας $222 \cdot 7,9 \text{ MeV} = 1753,8 \text{ MeV}$. Ο σχηματισμός των δύο νέων πυρήνων από τα ίδια νουκλεόνια εκλύει ενέργεια $218 \cdot 8 \text{ MeV} = 1744 \text{ MeV}$ (πυρήνας Ψ) και $4 \cdot 7,5 \text{ MeV} = 30 \text{ MeV}$ (σωμάτιο α).

Συνεπώς από όλη τη διαδικασία της διάσπασης αποδεσμεύεται ενέργεια ίση με τη διαφορά:

$$(1744 + 30) - 1753,8 = 20,2 \text{ MeV}$$

ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΟ Γ. ΧΑΣΙΑΚΗΣ
ΠΕΙΡΑΙΑΣ