

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α

A.1 → γ

A.2 → γ

A.3 → β

A.4 → δ

A.5 α. → Λ

β. → Σ

γ. → Λ

δ. → Λ

ε. → Σ

ΘΕΜΑ Β

B1. Σωστό το γ.

Είναι ${}_{93}^{237}\text{Np} \rightarrow {}_{91}^{233}\text{Pa} + {}_2^4\text{He}$ (Διάσπαση α)

Είναι ${}_{91}^{233}\text{Pa} \rightarrow {}_{92}^{233}\text{U} + e^- + \bar{\nu}_e$ (Διάσπαση β⁻)

B2. Σωστό το γ.

Τα χρώματα του φάσματος, κατά σειρά μείωσης του μήκους κύματος είναι: ερυθρό, πορτοκαλί, κίτρινο, πράσινο, κυανό και ιώδες.

Η γωνία εκτροπής κάθε χρώματος, όταν αυτό διέρχεται από οπτικό μέσο, εξαρτάται από το μήκος κύματος του χρώματος και όσο μεγαλύτερο είναι το μήκος κύματος τόσο μικρότερη είναι η γωνία εκτροπής.

Επομένως η ιώδης ακτίνα είναι η ακτίνα (3).

B3. Σωστό το β.

Γιατί: $E_\varphi = 0,25 \text{ K}_{\text{αρχ}} \Rightarrow hf = \frac{1}{4} \text{ eV} \Rightarrow h \frac{c}{\lambda} = \frac{\text{eV}}{4} \Rightarrow \lambda = \frac{4hc}{\text{eV}} \Rightarrow \lambda = 4\lambda_{\text{min}}$

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Είναι: $n_B = \frac{c_0}{c_B} \Rightarrow c_B = \frac{c_0}{n_B} \Rightarrow c_B = \frac{3 \cdot 10^8}{2} \Rightarrow c_B = 1,5 \cdot 10^8 \text{ m/s}$

Γ2. Επειδή η ταχύτητα της (Α) μειώνεται κατά 10^8 m/s έχουμε:
 $c_A = c_0 - 10^8 \Rightarrow c_A = 3 \cdot 10^8 - 10^8 \Rightarrow c_A = 2 \cdot 10^8 \text{ m/s}$

Άρα $n_A = \frac{c_0}{c_A} \Rightarrow n_A = \frac{3 \cdot 10^8}{2 \cdot 10^8} \Rightarrow n_A = \frac{3}{2} \Rightarrow n_A = 1,5$

Γ3.

$$\left. \begin{array}{l} n_A = \frac{\lambda_{0A}}{\lambda_A} \Rightarrow \lambda_A = \frac{\lambda_{0A}}{n_A} \quad (1) \\ n_B = \frac{\lambda_{0B}}{\lambda_B} \Rightarrow \lambda_B = \frac{\lambda_{0B}}{n_B} \quad (2) \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{(1)}{(2)} \Rightarrow \frac{\lambda_A}{\lambda_B} = \frac{\frac{\lambda_{0A}}{n_A}}{\frac{\lambda_{0B}}{n_B}} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{\lambda_A}{\lambda_B} = \frac{\lambda_{0A} \cdot n_B}{\lambda_{0B} \cdot n_A} \Rightarrow \frac{\lambda_A}{\lambda_B} = \frac{\lambda_{0A}}{\lambda_{0B}} \cdot \frac{n_B}{n_A} \Rightarrow \frac{\lambda_A}{\lambda_B} = \frac{3}{2} \cdot \frac{2}{1,5} \Rightarrow \frac{\lambda_A}{\lambda_B} = 2$$

Γ4. $\Delta t = |t_B - t_A| \Rightarrow \Delta t = \left| \frac{x}{c_B} - \frac{x}{c_A} \right| \Rightarrow \Delta t = x \left| \frac{1}{c_B} - \frac{1}{c_A} \right| \Rightarrow$

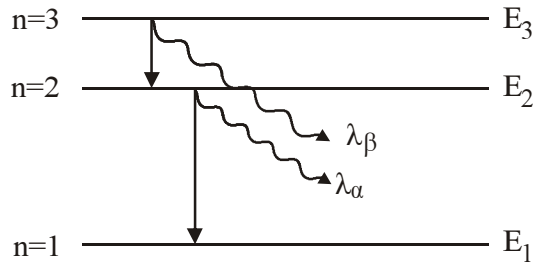
$$\Rightarrow \Delta t = 6 \cdot 10^{-1} \left| \frac{1}{1,5 \cdot 10^8} - \frac{1}{2 \cdot 10^8} \right| \Rightarrow \Delta t = 10^{-9} \text{ sec}$$

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Επειδή $L_{\text{τελ}} = 3L_{\text{αρχ}} \Rightarrow n\hbar = 3\hbar \Rightarrow n = 3$

Άρα $E_3 = \frac{E_1}{3^2} \Leftrightarrow E_3 = \frac{-13,6 \text{ eV}}{9} \Leftrightarrow E_3 = -1,51 \text{ eV}$

Δ2.



Από την εκφόνηση το ηλεκτρόνιο αποδιεγείρεται από την $E_3 \rightarrow E_2$ και μετά από $E_2 \rightarrow E_1$ εκπέμποντας 2 φωτόνια με μήκος κύματος $\lambda_\alpha, \lambda_\beta$.

Όπου

$$\lambda_\alpha = \frac{h \cdot c}{E_2 - E_1} \quad (1)$$

$$\lambda_\beta = \frac{h \cdot c}{E_3 - E_2} \quad (2)$$

$$\frac{(1)}{(2)} \Rightarrow \frac{\lambda_\alpha}{\lambda_\beta} = \frac{E_3 - E_2}{E_2 - E_1} \Rightarrow \frac{\lambda_\alpha}{\lambda_\beta} = \frac{\frac{E_1}{9} - \frac{E_1}{4}}{\frac{E_1}{4} - E_1} \Rightarrow \frac{\lambda_\alpha}{\lambda_\beta} = \frac{-\frac{5}{36}E_1}{-\frac{3}{4}E_1} \Rightarrow \frac{\lambda_\alpha}{\lambda_\beta} = \frac{20}{108} = \frac{5}{27}$$

Δ3. $K_{τελ.} = \frac{K}{2} = E_3 - E_1 = \frac{E_1}{9} - E_1 = -\frac{8}{9}E_1$.

Δ4. Από Α.Δ.Ε. έχουμε:

$$K = E_{διδεγ.} + \frac{K}{2} \Rightarrow E_{διδεγ.} = \frac{K}{2} \Rightarrow E_3 - E_1 = \frac{K}{2} \Rightarrow K = 2 \cdot 12,09 \Rightarrow K = 24,18 \text{ eV}$$

Όμως $K = eV \Rightarrow 24,18 \text{ eV} = eV \Rightarrow V = 24,18 \text{ V}$.

Δ5.

$$K_{τελ.} = \frac{K}{2} \Rightarrow \frac{1}{2} m_e u_{τελ.}^2 = \frac{K}{2} \quad (1)$$

$$K_n = -E_n \Rightarrow \frac{1}{2} m_e u_n^2 = -E_n \quad (2)$$

$$\text{Από (1), (2)} \Rightarrow \frac{\frac{1}{2} n_e \cdot u_{τελ.}^2}{\frac{1}{2} n_e \cdot u_n^2} = \frac{\frac{K}{2}}{-E_n} \xrightarrow{n=3} \frac{u_{τελ.}^2}{u_n^2} = \frac{12,09}{13,6} \Rightarrow \left(\frac{u_{τελ.}}{u_n} \right)^2 = 8 \Rightarrow \frac{u_{τελ.}}{u_n} = 2\sqrt{2}$$