

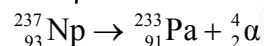
ΣΑΒΒΑΤΟ 14 ΜΑΙΟΥ 2011
ΦΥΣΙΚΗ ΓΕΝ. ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΓΕΝ. ΛΥΚΕΙΩΝ
ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α

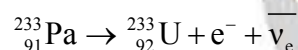
- A1. γ
 A2. γ
 A3. β
 A4. δ
 A5. α) Λ β) Σ γ) Λ δ) Λ ε) Σ

ΘΕΜΑ Β

B1. γ



Από τη διατήρηση φορτίου και νουκλεονίων στην διάσπαση Np σε Pa πρέπει να εκπέμπεται σωματίδιο με $Z=2$ και $A=4$ δηλ. ${}_2^4\text{He}$ (διάσπαση α).



Ομοίως στη διάσπαση Pa σε U πρέπει να εκπέμπεται σωματίδιο με φορτίο $q=-e$ που δεν είναι νουκλεόνιο, δηλ. ηλεκτρόνιο (σωματίδιο β^-) δηλ. γίνεται διάσπαση β^-

B2. γ

Όσο μικρότερο το μήκος κύματος λ της ακτινοβολίας τόσο μεγαλύτερη η γωνία εκτροπής από το πρίσμα. Από τις 3 ακτίνες μικρότερο λ έχει η ιώδης, άρα επιτρέπεται περισσότερο από τις άλλες 2.

B3. β

Το φωτόνιο με το λ_{\min} προκύπτει από e^- που έχασε όλη την κινητική του ενέργεια και η οποία μετατράπηκε εξ ολοκλήρου σε ενέργεια φωτονίου.

$$K = E_{\phi_{\max}} = \frac{hc_0}{\lambda_{\min}} \Rightarrow \lambda_{\min} = \frac{hc_0}{K}$$

$$\text{εδώ} \quad \left. \begin{aligned} E_{\phi} &= \frac{25}{100} K = \frac{K}{4} \\ E_{\phi} &= \frac{hc_0}{\lambda} \end{aligned} \right| \Rightarrow \lambda = \frac{hc_0}{\frac{K}{4}} = 4 \frac{hc_0}{K} \Rightarrow \lambda = 4\lambda_{\min}$$

ΘΕΜΑ Γ

$$\Gamma 1. \quad n_B = \frac{c_0}{c_B} \Rightarrow c_B = \frac{c_0}{n_B} \Rightarrow c_B = 1,5 \cdot 10^8 \text{ m/s}$$

$$\Gamma 2. \quad c_A = c_0 - 10^8 = 2 \cdot 10^8 \text{ m/s}$$

$$\text{Άρα } n_A = \frac{c_0}{c_A} = 1,5$$

Γ3.

$$\left. \begin{aligned} n_A &= \frac{\lambda_{OA}}{\lambda_A} \\ n_B &= \frac{\lambda_{OB}}{\lambda_B} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{\lambda_A}{\lambda_B} = \frac{\lambda_{OA} n_B}{\lambda_{OB} n_A} = \frac{3 \cdot 2}{2 \cdot 1,5} \Rightarrow \frac{\lambda_A}{\lambda_B} = 2$$

Γ4.

$$\left. \begin{aligned} t_A &= \frac{x}{c_A} = \frac{6 \cdot 10^{-1}}{2 \cdot 10^8} \Rightarrow t_A = 3 \cdot 10^{-9} \text{ s} \\ t_B &= \frac{x}{c_B} = \frac{6 \cdot 10^{-1}}{1,5 \cdot 10^8} \Rightarrow t_B = 4 \cdot 10^{-9} \text{ s} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \Delta t = t_B - t_A = 10^{-9} \text{ s}$$

ΘΕΜΑ Δ

Δ1.

$$\left. \begin{aligned} L_n &= n\hbar = n \frac{h}{2\pi} \\ L_1 &= \hbar = \frac{h}{2\pi} \\ L_n &= 3L_1 \end{aligned} \right\} \Rightarrow n = 3$$

Δ2.

Το άτομο του Η διεγείρεται στην $n=3$ και αποδιεγείρεται με 2 άλματα αφού εκπέμπει 2 φωτόνια. ($3\eta \rightarrow 2\eta$ και $2\eta \rightarrow 1\eta$)

Τα φωτόνια έχουν ενέργειες:

$$E_{\varphi_{3 \rightarrow 2}} = E_3 - E_2 = \frac{E_1}{9} - \frac{E_1}{4} = 1,89 \text{ eV}$$

$$E_{\varphi_{3 \rightarrow 2}} = hf_1 \Rightarrow E_{\varphi_{3 \rightarrow 2}} = h \frac{c_0}{\lambda_{3 \rightarrow 2}} \Rightarrow \lambda_{3 \rightarrow 2} = \frac{hc_0}{E_{\varphi_{3 \rightarrow 2}}} = \lambda_\beta$$

$$E_{\varphi_{2 \rightarrow 1}} = E_2 - E_1 = \frac{E_1}{4} - E_1 = 10,2 \text{ eV}$$

$$E_{\varphi_{2 \rightarrow 1}} = \frac{hc_0}{\lambda_{2 \rightarrow 1}} \Rightarrow \lambda_{2 \rightarrow 1} = \frac{hc_0}{E_{\varphi_{2 \rightarrow 1}}} = \lambda_\alpha$$

$$\text{Άρα } \frac{\lambda_\alpha}{\lambda_\beta} = \frac{E_{\varphi_{3 \rightarrow 2}}}{E_{\varphi_{2 \rightarrow 1}}} = \frac{1,89}{10,2} \Rightarrow \frac{\lambda_\alpha}{\lambda_\beta} = 5/27 = 0,1852 \approx 0,19$$

Δ3.

$$\text{ΑΔΕ: } \left. \begin{array}{l} K = E_{\text{διδεγ}_{1 \rightarrow 3}} + K_{\text{τελ}} \\ K = 2K_{\text{τελ}} \end{array} \right\} \Rightarrow 2K_{\text{τελ}} = E_{\text{διδεγ}_{1 \rightarrow 3}} + K_{\text{τελ}} \Rightarrow K_{\text{τελ}} = E_{\text{διδεγ}_{1 \rightarrow 3}}$$

$$K_{\text{τελ}} = E_3 - E_1 = \frac{E_1}{9} - E_1 \Rightarrow K_{\text{τελ}} = -\frac{8}{9}E_1$$

Δ4.

ΘΜΚΕ για το e^- που επιταχύνθηκε:

$$\left. \begin{array}{l} K - 0 = eV \Rightarrow V = \frac{K}{e} \\ K = 2K_{\text{τελ}} = 24,18 \text{ eV} \end{array} \right\} \Rightarrow V = 24,18 \text{ Volt}$$

Δ5.

$$u_{\text{τελ}} = \sqrt{\frac{2K_{\text{τελ}}}{m_e}}$$

$$u_N = u_3 = \sqrt{\frac{2K_3}{m_e}}$$

$$\left. \begin{array}{l} K_3 = K_{\eta\lambda} \frac{e^2}{2r_3} \\ E_3 = -K_{\eta\lambda} \frac{e^2}{2r_3} \end{array} \right\} \Rightarrow K_3 = -E_3 = -\frac{E_1}{9}$$

$$\text{Άρα } \frac{u_{\text{τελ}}}{u_n} = \sqrt{\frac{K_{\text{τελ}}}{K_3}} = \sqrt{\frac{-\frac{8}{9}E_1}{-\frac{E_1}{9}}} = \sqrt{8} = 2\sqrt{2}$$

Επιμέλεια
Αγγελής Γιάννης
Δοξόπουλος Κώστας