

## ΘΕΜΑ Α.

A1.  $\gamma$

A2.  $\delta$

A3.  $\gamma$

A4. 1.  $\gamma$

2.  $\delta$

3.  $\beta$

4.  $\alpha$

5.  $\epsilon$

A5.  $\alpha$ .  $\Lambda$

$\beta$ .  $\Lambda$

$\gamma$ .  $\Lambda$

$\delta$ .  $\Sigma$

$\epsilon$ .  $\Sigma$

## ΘΕΜΑ Β.

B1. Σωστό το  $\beta$ .

Το πλήθος των φασματικών γραμμών ισούται με το πλήθος των δυνατών αποδιεγέρσεων.

Οι δυνατές αποδιεγέρσεις από την  $n_x=3$  είναι 3:

$n=3 \rightarrow n=1$

$n=3 \rightarrow n=2$

$n=2 \rightarrow n=1$

Οι δυνατές αποδιεγέρσεις από την  $n_x=4$  είναι 6:

$n=4 \rightarrow n=1$

$n=4 \rightarrow n=2$

$n=4 \rightarrow n=3$

$n=3 \rightarrow n=1$

$n=3 \rightarrow n=2$

$n=2 \rightarrow n=1$

Οι δυνατές αποδιεγέρσεις από την  $n_x=5$  είναι 10:

$n=5 \rightarrow n=1$

$n=5 \rightarrow n=2$

$n=5 \rightarrow n=3$

$n=5 \rightarrow n=4$

$n=4 \rightarrow n=3$

$n=4 \rightarrow n=2$

$n=4 \rightarrow n=1$

$n=3 \rightarrow n=2$

$$n=3 \rightarrow n=1$$

$$n=2 \rightarrow n=1$$

(εναλλακτικά από διάγραμμα ενεργειακών σταθμών)

B2. Σωστό το (1)

$$\left. \begin{aligned} \lambda_1 &= \frac{3}{4} \lambda_0 \\ \lambda_1 &= \frac{\lambda_0}{n_1} \end{aligned} \right\} \Rightarrow n_1 = \frac{4}{3} = \frac{8}{6}$$

$$\left. \begin{aligned} \lambda_2 &= \lambda_0 - \frac{1}{3} \lambda_0 \Rightarrow \lambda_2 = \frac{2}{3} \lambda_0 \\ \lambda_2 &= \frac{\lambda_0}{n_2} \end{aligned} \right\} \Rightarrow n_2 = \frac{3}{2} = \frac{9}{6}$$

$$\Rightarrow n_2 > n_1$$

Άρα το 2 πυκνότερο.

Συνεπώς σωστή πορεία η α.

B3. Σωστό το α.

$$\left. \begin{aligned} E_n &= \frac{E_1}{n^2} \Rightarrow n^2 = \frac{E_1}{E_n} \\ r_n &= n^2 \cdot r_1 \Rightarrow n^2 = \frac{r_n}{r_1} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{E_1}{E_n} = \frac{r_n}{r_1} \Rightarrow E_n r_n = E_1 r_1$$

## ΘΕΜΑ Γ.

Γ1.  $\Theta\text{MK}\epsilon_{\text{καθ}} \rightarrow \text{αν} : K_{\text{αν}} - K_{\text{καθ}} = eV \Rightarrow \frac{1}{2} m_e u^2 = eV \Rightarrow V = \frac{m_e u^2}{2e} = 12.500 \text{ Volt}$

Γ2.

$$\left. \begin{aligned} W_{\eta\lambda} &= P_{\eta\lambda} \cdot t \\ \alpha &= \frac{P_X}{P_{\eta\lambda}} \Rightarrow P_{\eta\lambda} = \frac{P_X}{\alpha} = \frac{10}{0,01} = 1.000 \text{ W} \end{aligned} \right\} \Rightarrow W_{\eta\lambda} = 150 \text{ J}$$

Γ3. Η ενέργεια ενός  $e^-$  στην άνοδο:  $K_e = \frac{1}{2} m u^2 = 2 \cdot 10^{-15} \text{ J}$  ή  $K_e = eV = 2 \cdot 10^{-15} \text{ J}$

$$P_{\eta\lambda} = \frac{N_e}{t} \cdot K_e \Rightarrow \frac{N_e}{t} = \frac{P_{\eta\lambda}}{K_e} = 500 \cdot 10^{15} \text{ e}^- / \text{sec} = 5 \cdot 10^{17} \text{ e}^- / \text{sec}$$

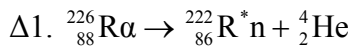
Γ4.

$$\left. \begin{aligned} K_{e_{\text{ΠΙΠΙΝ}}} &= E_{\varphi_x(\text{max})} \\ \text{το φωτόνιο που προκύπτει } \lambda &= 4\lambda_{\text{min}} \end{aligned} \right\} \Rightarrow E_{\varphi_x} = \frac{K_{e_{\text{ΠΙΠΙΝ}}}}{4}$$

$$E_{\varphi_x} = \frac{hc}{\lambda} = \frac{hc}{4\lambda_{\text{min}}} = \frac{E_{\varphi_x(\text{max})}}{4}$$

$$\text{Άρα } \Delta E\% = \frac{E_{\varphi_x}}{K_{e_{\text{ΠΙΠΙΝ}}}} \cdot 100 = 25\%$$

### ΘΕΜΑ Δ.



$$\Delta 2. Q = (M_{\text{Ra}} - M_{\text{Rn}} - M_{\alpha})c^2 = 4,9\text{MeV} = 7,84 \cdot 10^{-13}\text{J}$$

$$\Delta 3. \text{Α.Δ.Ε}_{\text{για κίνηση του } \alpha} : K + U_{\infty} = K_{d_{\text{min}}} + U_{d_{\text{min}}} \Rightarrow K = K_{\eta\lambda} \frac{2q_p \cdot 50q_p}{d_{\text{min}}} = 7,68 \cdot 10^{-13}\text{J} = 4,8\text{MeV}$$

$$\Delta 4. \text{Α.Δ.Ε: } Q = K_{\alpha} + E_{\text{Rn}^*} \Rightarrow E_{\text{Rn}^*} = 0,16 \cdot 10^{-13}\text{J} = 0,1\text{MeV}$$

Από την ενέργεια αυτή το 72,8% γίνεται  $K_{\text{Rn}}$ .

Άρα το φωτόνιο  $\gamma$  που προκύπτει από την αποδιέγερση του  $\text{Rn}^* \rightarrow \text{Rn} + \gamma$  έχει ενέργεια

$$E_{\gamma} = \frac{27,2}{100} E_{\text{Rn}^*} = 4,352 \cdot 10^{-15}\text{J} = 0,0272\text{MeV} = 2,72 \cdot 10^4\text{eV}$$

$$E_{\text{ION}} = E_{\infty} - E_1 = 13,6\text{eV}$$

$$N_{\text{H}} = \frac{E_{\gamma}}{E_{\text{ION}}} = 2 \cdot 10^3 \text{ άτομα υδρογόνου}$$

Επιμέλεια Αγγελής Ι. – Δοξόπουλος Κ