

ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ 30 ΜΑΪΟΥ 2014
ΦΥΣΙΚΗ ΓΕΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΚΑΙ ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ
ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α.

A1: δ A2: γ A3:β A4:α

A5:

α) Σ

β) Σ

γ) Λ

δ) Σ

ε) Λ

B1. Σωστό είναι το i.

Από το διάγραμμα: $n_\alpha > n_\beta$

Ομοίως

$$\left. \begin{array}{l} t_\alpha = \frac{d}{u_\alpha} \\ u_\alpha = \frac{c}{n_\alpha} \end{array} \right\} \Rightarrow t_\alpha = \frac{dn_\alpha}{c}$$

$$\left. \begin{array}{l} t_\beta = \frac{d}{u_\beta} \\ u_\beta = c \end{array} \right\} \Rightarrow t_\beta = \frac{dn_\beta}{c}$$

$$\Rightarrow \frac{t_\alpha}{t_\beta} = \frac{n_\alpha}{n_\beta} > 1 \Rightarrow t_\alpha > t_\beta$$

B2. Σωστό είναι το ii.

$$\left. \begin{array}{l} K_n = \frac{1}{2} k_{\eta\lambda} \frac{e^2}{r_n} \\ r_n = n^2 r_1 \end{array} \right\} \Rightarrow K_n = \frac{1}{2} k_{\eta\lambda} \frac{e^2}{n^2 r_1}$$

$$\left. \begin{array}{l} K_3 = \frac{1}{2} k_{\eta\lambda} \frac{e^2}{9r_1} \\ K_1 = \frac{1}{2} k_{\eta\lambda} \frac{e^2}{r_1} \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{K_3}{K_1} = \frac{1}{9}$$

$$L_n = n \cdot \hbar \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} L_3 = 3 \cdot \hbar \\ L_1 = \hbar \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{L_3}{L_1} = 3$$

B3. Σωστό το ii.

Η διάλυση του αρχικού πυρήνα X στα νουκλεόνια απαιτεί ενέργεια:

$$E(X) = 200 \cdot 7,8 = 1560 \text{ MeV}$$

Ο σχηματισμός του πυρήνα Y εκλύει ενέργεια:

$$E(Y) = 120 \cdot 8,5 = 1020 \text{ MeV}$$

Ο σχηματισμός του πυρήνα Ω εκλύει ενέργεια:

$$E(\Omega) = 80 \frac{E_B(\Omega)}{A}$$

Η ενέργεια που εκλύεται από τη διάσπαση είναι:

$$E_{\text{εκλ.}} = 164 \text{ MeV}$$

Άρα, αφού $E_{\text{εκλ.}} = E(Y) + E(\Omega) - E(X) \Rightarrow E(\Omega) = 704 \text{ MeV}$

Άρα η ενέργεια σύνδεσης ανά νουκλεόνιο του Ω είναι:

$$\frac{E_B(\Omega)}{A} = \frac{704}{80} = 8,8 \text{ MeV / νουκλ.}$$

ΘΕΜΑ Γ

Γ1.

$$\left. \begin{aligned} E_\Phi &= h \cdot f \\ f &= \frac{c}{\lambda_1} \end{aligned} \right\} \Rightarrow E_\Phi = \frac{h \cdot c}{\lambda_1} \Rightarrow \lambda_1 = \frac{h \cdot c}{E_\Phi} = 0,825 \cdot 10^{-10} \text{ m} = 8,25 \cdot 10^{-11} \text{ m}$$

$$E_\Phi = 15 \cdot 10^3 \text{ eV} = 24 \cdot 10^{-16} \text{ joule}$$

Γ2.

$$\left. \begin{aligned} \lambda_{\min} &= \frac{\lambda_1}{3} \\ \lambda_{\min} &= \frac{h \cdot c}{eV} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{h \cdot c}{eV} = \frac{\lambda_1}{3} \Rightarrow V = \frac{3h \cdot c}{e\lambda_1} = 4,5 \cdot 10^4 \text{ Volt}$$

Γ3.

$$\left. \begin{aligned} P &= V \cdot I \\ I &= \frac{N \cdot e}{t} = 3,2 \cdot 10^{-2} \text{ A} \end{aligned} \right\} \Rightarrow P = 14,4 \cdot 10^2 = 1440 \text{ Watt}$$

Γ4.

Θεωρώντας ότι τα ηλεκτρόνια εκπέμπονται από την κάθοδο χωρίς αρχική ταχύτητα:

$$\left. \begin{aligned} \text{ΘΜΚΕ: } K_{\alpha v} - K_K &= eV \Rightarrow \frac{1}{2} m u^2 = eV \\ \text{ΘΜΚΕ: } K'_{\alpha v} &= eV' \Rightarrow \frac{1}{2} m \frac{u^2}{4} = eV' \end{aligned} \right\} \Rightarrow V' = \frac{V}{4}$$

$$\text{Άρα } P' = V' \cdot I = \frac{P}{4} = 360 \text{ Watt}$$

ΘΕΜΑ Δ

Δ1.

$$\left. \begin{aligned} U_n &= -k_{\eta\lambda} \cdot \frac{e^2}{r_n} \\ E_n &= -\frac{1}{2} \cdot k_{\eta\lambda} \cdot \frac{e^2}{r_n} \end{aligned} \right\} \Rightarrow U_n = 2 \cdot E_n \Rightarrow \left. \begin{aligned} E_n &= -0,85 \text{ eV} \\ E_n &= \frac{E_1}{n^2} \end{aligned} \right\} \Rightarrow n^2 = 16 \Rightarrow n = 4$$

Δ2.

Η ενέργεια που απορρόφησε το άτομο υδρογόνου για να μεταβεί από $n=1$ στην $n=4$ είναι:

$$E_{\alpha\pi} = E_4 - E_1 = 12,75 \text{ eV}$$

Εφόσον απορροφά το 50% της K του σωματιδίου.

$$E_{\alpha\pi} = \frac{K}{2} \Rightarrow K = 25,5 \text{ eV}$$

Δ3.

Η ενδιάμεση διεγερμένη κατάσταση έχει κβαντικό αριθμό

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

Άρα η αποδιέγερση έγινε από την 4η στη 2η στάθμη και κατόπιν από την 2η στη θεμελιώδη.

$$\left. \begin{aligned} \text{Άρα } f_A &= \frac{E_4 - E_2}{h} \\ f_B &= \frac{E_2 - E_1}{h} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{f_A}{f_B} = \frac{E_4 - E_2}{E_2 - E_1} = \frac{-3E_1}{-E_1} \Rightarrow \frac{f_A}{f_B} = \frac{1}{4}$$

$$E_4 = \frac{E_1}{16}$$

$$E_2 = \frac{E_1}{4}$$

Δ4.

$$\left. \begin{aligned} T_4 &= \frac{2\pi r_4}{u_4} \\ T_2 &= \frac{2\pi r_2}{u_2} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{T_4}{T_2} = \frac{r_4}{r_2} \frac{u_2}{u_4}$$

$$\left. \begin{aligned} u_4 &= e \sqrt{\frac{k_{ηλ}}{m r_4}} \\ u_2 &= e \sqrt{\frac{k_{ηλ}}{m r_2}} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{u_2}{u_4} = \sqrt{\frac{r_4}{r_2}}$$

$$\Rightarrow \frac{T_4}{T_2} = \sqrt{\frac{r_4^3}{r_2^3}} = \sqrt{\left(\frac{16r_1}{4r_1}\right)^3} = \sqrt{64} = 8$$

Επιμέλεια: Αγγελής Γ. , Δοξόπουλος Κ.