

**ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
Δ' ΤΑΞΗΣ ΕΣΠΕΡΙΝΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ 20 ΜΑΪΟΥ 2016 - ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ:
ΦΥΣΙΚΗ ΓΕΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ**

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α

A1 – δ

A2 – β

A3 – α

A4 – γ

A5. α – Λ, β – Σ, γ – Σ, δ – Λ, 5 – Σ

ΘΕΜΑ Β

B1.α) Σωστό το iii

β) Για τη διάδοση της μονοχρωματικής ακτινοβολίας στα δύο οπτικά μέσα έχουμε:

Οπτικό μέσο Α: $d = v_A \cdot t_A$ (1)

Οπτικό μέσο Β: $d = v_B \cdot t_B \Rightarrow d = v_B \cdot 2t_A$ (2)

Από τις (1) και (2) έχουμε:

$$v_A \cdot t_A = v_B \cdot 2t_A \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{c}{n_A} = \frac{c}{n_B} \cdot 2 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{n_A}{n_B} = \frac{1}{2}.$$

B2.α) Σωστό το ii

β) Για ένα ηλεκτρόνιο στο ατομικό πρότυπο του Bohr έχουμε:

Κινητική ενέργεια: $K = \frac{k_c e^2}{2r}$ (1)

Δυναμική ενέργεια: $U = -\frac{k_c e^2}{r}$ (2)

Ολική ενέργεια: $E = K + U = -\frac{k_c e^2}{2r}$ (3)

Επομένως είναι:

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

$$\frac{K}{U} = \frac{\frac{k_c e^2}{2r}}{-\frac{k_c e^2}{r}} \Rightarrow \frac{K}{U} = -\frac{1}{2}$$

$$\frac{K}{E} = \frac{\frac{k_c e^2}{2r}}{-\frac{k_c e^2}{2r}} \Rightarrow \frac{K}{E} = -1$$

B3.α) Σωστό το i

β) Υπολογίζουμε την ενέργεια σύνδεσης ανά νουκλεόνιο για κάθε πυρήνα:

$$\text{Πυρήνας } {}_{64}^{158}\text{X}: \left(\frac{E_B}{A} \right) {}_{64}^{158}\text{X} = \frac{1279,8}{158} = 8,1 \text{ MeV/νουκλεόνιο.}$$

$$\text{Πυρήνας } {}_{90}^{234}\text{Ψ}: \left(\frac{E_B}{A} \right) {}_{90}^{234}\text{Ψ} = \frac{1825,2}{234} = 7,8 \text{ MeV/νουκλεόνιο.}$$

$$\text{Πυρήνας } {}_{14}^{28}\text{Ω}: \left(\frac{E_B}{A} \right) {}_{14}^{28}\text{Ω} = \frac{238,0}{28} = 8,5 \text{ MeV/νουκλεόνιο.}$$

Γνωρίζουμε ότι όσο μεγαλύτερη είναι η ενέργεια σύνδεσης $\left(\frac{E_B}{A} \right)$ για κάποιο πυρήνα, τόσο μεγαλύτερη είναι η σταθερότητά του Σ. επομένως είναι $\Sigma_{\Omega} > \Sigma_X > \Sigma_{\Psi}$

ΘΕΜΑ Γ



Γ2. Η ενέργεια του φωτονίου γ που εκπέμπεται είναι ίση με τη διαφορά των ενεργειακών σταθμών του διαγράμματος που δόθηκε, δηλαδή:

$$E_{\gamma} = 4,871 - 4,685 \Rightarrow E_{\gamma} = 0,186 \text{ MeV.}$$

Γ3. Από την ενέργεια του φωτονίου έχουμε:

$$E_{\varphi} = h \cdot f \Rightarrow f = \frac{E_{\varphi}}{h} = \frac{0,186 \cdot 10^6 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}}{6,6 \cdot 10^{-34}} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow E_{\varphi} = 4,5 \cdot 10^{19} \text{ Hz}.$$

- Γ4.** Ο διαχωρισμός των ακτινοβολιών α και γ που εκπέμπονται γίνεται με την διέλευσή τους από μαγνητικό πεδίο. Η ακτινοβολία α εκτρέπεται ενώ η ακτινοβολία γ όχι. Αυτό συμβαίνει διότι η ακτινοβολία α είναι σωματιδιακή με θετικό φορτίο, ενώ η ακτινοβολία γ είναι ηλεκτρομαγνητική και κατά συνέπεια μη φορτισμένη. Πρέπει να τονιστεί ότι η διέλευση πρέπει να γίνει έτσι ώστε η ταχύτητα να μη είναι παράλληλη προς τις δυναμικές γραμμές, διότι στην περίπτωση αυτή δεν εκτρέπεται ούτε η ακτινοβολία α. Επίσης ο διαχωρισμός μπορεί να γίνει με την διέλευσή τους από ηλεκτρικό πεδίο.

ΘΕΜΑ Δ

- Δ1.** Αφού όλη η κινητική ενέργεια ενός ηλεκτρονίου μετατρέπεται σε ενέργεια ενός μόνο φωτονίου, έχουμε:

$$\lambda_{\min} = \frac{h \cdot c}{e \cdot V} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow V = \frac{h \cdot c}{e \cdot \lambda_{\min}} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow V = \frac{20 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 2,5 \cdot 10^{-11}} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow V = 5 \cdot 10^4 \text{ V}.$$

- Δ2.** Η ένταση του ρεύματος ενέργεια της δέσμης των ηλεκτρονίων είναι:

$$I = \frac{Q}{t} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow I = \frac{N \cdot e}{t} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow I = \frac{N}{t} \cdot e \Rightarrow$$

$$\Rightarrow I = 2,5 \cdot 10^{17} \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow I = 4 \cdot 10^{-2} \text{ A}.$$

- Δ3.** Η ισχύς που μεταφέρει η δέσμη των ηλεκτρονίων είναι:

$$P_{\eta\lambda} = V \cdot I \Rightarrow$$

$$\Rightarrow P_{\eta\lambda} = 5 \cdot 10^4 \cdot 4 \cdot 10^{-2} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow P_{\eta\lambda} = 2 \cdot 10^3 \text{ W}$$

Δ4. Από την απόδοση της συσκευής η ισχύς της ακτινοβολίας των ακτίνων X είναι:

$$\alpha = \frac{P_{\omega\phi\acute{\epsilon}\lambda\iota\mu\eta}}{P_{\delta\alpha\pi\alpha\acute{\nu}\omega\mu\epsilon\eta}} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \alpha = \frac{P_X}{P_{\eta\lambda}} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow P_X = \alpha \cdot P_{\eta\lambda} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow P_X = \frac{3}{100} \cdot 2 \cdot 10^3 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow P_X = 60 \text{ W}.$$

ΑΒΡΑΜΙΔΗΣ Σ. ΘΕΟΔΩΡΟΣ
ΚΑΛΑΪΤΖΗΣ ΤΑΣΟΣ
ΦΥΣΙΚΟΙ – ΦΡΟΝΤΙΣΤΕΣ

SCIENCE PRESS Στοιχειοθεσίες επιστημονικών κειμένων τηλ. 6974547422