

**ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ Γ' ΤΑΞΗΣ  
 ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ  
 ΤΕΤΑΡΤΗ 23 ΜΑΪΟΥ 2012  
 ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ  
 ΓΕΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ**

**ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΘΕΜΑΤΩΝ**

**ΘΕΜΑ Α**

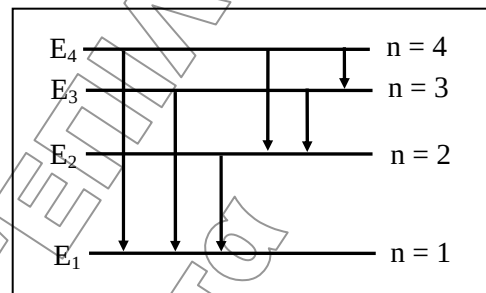
- Α1. → γ,    Α2. → δ,    Α3. → γ,  
 Α4.    1 → γ,    2 → δ,    3 → β,    4 → α,    5 → ε  
 Α5.    α. → Λάθος,    β. → Λάθος,    γ. → Λάθος,    δ. → Σωστό,    ε. → Σωστό

**ΘΕΜΑ Β**

**Β1. Σωστό το β**

**Αιτιολόγηση:**

Κάθε γραμμή του φάσματος αντιστοιχεί σε ένα φωτόνιο που παράγεται από ένα “άλμα” του ηλεκτρονίου κατά την αποδιέγερση του ατόμου. Έτσι για  $n = 4$  τα δυνατά “άλματα” αποδιέγερσης είναι 6 σύμφωνα με το διπλανό σχήμα:



**Β2. Σωστό το 1 (δηλ. το α)**

**Αιτιολόγηση:**

Είναι:  $\lambda_1 = \frac{3}{4}\lambda_0$  και  $\lambda_2 = \lambda_0 - \frac{\lambda_0}{3} \Rightarrow \lambda_2 = \frac{2\lambda_0}{3}$

Οπότε:

$$\left. \begin{aligned} n_1 &= \frac{\lambda_0}{\lambda_1} \\ n_2 &= \frac{\lambda_0}{\lambda_2} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{n_1}{n_2} = \frac{\lambda_0}{\lambda_1} \Rightarrow \frac{n_1}{n_2} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{\frac{2\lambda_0}{3}}{\frac{3\lambda_0}{4}} \Rightarrow \frac{n_1}{n_2} = \frac{8}{9} < 1 \Rightarrow n_1 < n_2$$

Δηλ. η ακτίνα εισέρχεται από οπτικά αραιότερο σε οπτικά πυκνότερο μέσο, οπότε η διεύθυνση της θα πλησιάσει την κάθετη στη διαχωριστική επιφάνεια των δυο μέσων. Οπότε σωστό το 1.

**Β3. Σωστό το α**

**Αιτιολόγηση:**

Είναι:

$$r_n = n^2 \cdot r_1 \quad \xrightarrow{(x)} \quad E_n \cdot r_n = \frac{E_1}{n^2} \cdot n^2 \cdot r_1 \Rightarrow E_n \cdot r_n = E_1 \cdot r_1$$

### ΘΕΜΑ Γ

**Γ1.** Θ.Μ.Κ.Ε για το ηλεκτρόνιο για την κίνησή του από την κάθοδο στην άνοδο:

$$\Delta K = \Sigma W = W_{F_{\eta\lambda}} \Rightarrow \frac{1}{2} m_e u^2 = eV \Rightarrow V = \frac{m_e \cdot u^2}{2e} = \frac{9 \cdot 10^{-31} \frac{400}{9} 10^{14}}{2 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}} \Rightarrow$$

$$V = 12.500 \text{ V}$$

**Γ2.** Είναι:  $\alpha = \frac{P_X}{P_{\eta\lambda}} \Rightarrow P_{\eta\lambda} = \frac{P_X}{\alpha} = \frac{10}{\frac{1}{100}} \Rightarrow P_{\eta\lambda} = 1000 \text{ W}$

Οπότε:  $P_{\eta\lambda} = \frac{E_{\eta\lambda}}{\Delta t} \Rightarrow E_{\eta\lambda} = P_{\eta\lambda} \cdot \Delta t = 1000 \cdot 0,15 \Rightarrow E_{\eta\lambda} = 150 \text{ J}$

**Γ3.** Είναι:  $P_{\eta\lambda} = V \cdot I = V \frac{q}{t} = V \frac{N \cdot e}{t} \Rightarrow \frac{N}{t} = \frac{P_{\eta\lambda}}{e \cdot V} = \frac{1000}{1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 12500} \Rightarrow \frac{N}{t} = 5 \cdot 10^{17} \text{ ηλεκ./s}$

**Γ4.** Είναι:

$$\left. \begin{aligned} E_{\text{φωτ.}} &= h \cdot f_{\text{φωτ.}} \\ c &= \lambda_{\text{φωτ.}} \cdot f_{\text{φωτ.}} \Rightarrow f_{\text{φωτ.}} = \frac{c}{\lambda_{\text{φωτ.}}} \end{aligned} \right\} \Rightarrow E_{\text{φωτ.}} = \frac{h \cdot c}{\lambda_{\text{φωτ.}}} \xrightarrow{\lambda_{\text{φωτ.}} = 4\lambda_{\min}} E_{\text{φωτ.}} = \frac{h \cdot c}{4 \cdot \lambda_{\min}} \quad (1)$$

Και  $\lambda_{\min} = \frac{h \cdot c}{e \cdot V} \quad (2)$

Οπότε από (1) και (2) παίρνουμε:  $E_{\text{φωτ.}} = \frac{h \cdot c}{4 \cdot \frac{h \cdot c}{e \cdot V}} = \frac{e \cdot V}{4} \xrightarrow{K=eV} E_{\text{φωτ.}} = \frac{K}{4}$

Σε Κ μετατρέπεται σε ενέργεια φωτονίου η  $\frac{K}{4}$

$$\frac{100}{\frac{K}{4}} = x \Rightarrow x = \frac{\frac{K}{4}}{K} 100 = \frac{100}{4} = 25 \quad \text{Άρα } 25\%$$

### ΘΕΜΑ Δ

**Δ1.** Η αντίδραση διάσπασης είναι  ${}^{226}_{88}\text{Ra} \rightarrow {}^{222}_{86}\text{Rn}^* + {}^4_2\text{He}$

**Δ2.** Η ενέργεια που αποδεσμεύεται από τη διάσπαση του πυρήνα του  ${}^{226}_{88}\text{Ra}$  θα είναι:

$$E = \Delta m \cdot c^2 = (M_{\text{Ra}} - M_{\text{Rn}} - M_{\alpha}) \cdot c^2 = M_{\text{Ra}} \cdot c^2 - M_{\text{Rn}} \cdot c^2 - M_{\alpha} \cdot c^2 \Rightarrow$$

$$E = 210542,7 - 206809,4 - 3728,4 \Rightarrow E = 4,9 \text{ MeV}$$

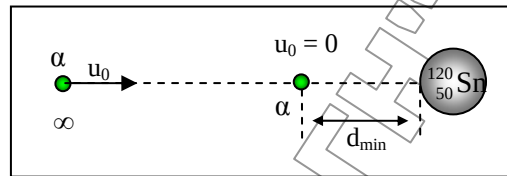
**Δ3.** Α.Δ.Μ.Ε για το σύστημα πυρήνας  $^{120}_{50}\text{Sn}$  – σωματίο α

$$E_{\mu\eta\chi.(\infty)} = E_{\mu\eta\chi.(\text{τελ.})} \Rightarrow K_{(\infty)} + U_{(\infty)} = +K_{(\text{τελ.})} + U_{(\text{τελ.})} \Rightarrow K_{(\infty)} + 0 = 0 + K_{\eta\lambda.} \frac{q_{\alpha} \cdot q_{\text{Sn}}}{d_{\min}} \Rightarrow$$

$$K_{(\infty)} = K_{\eta\lambda.} \frac{2 \cdot q_p \cdot 50 \cdot q_p}{d_{\min}} \Rightarrow$$

$$K_{(\infty)} = 9 \cdot 10^9 \frac{100 \cdot (1,6 \cdot 10^{-19})^2}{3 \cdot 10^{-14}} \Rightarrow$$

$$K_{(\infty)} = 7,68 \cdot 10^{-13} \text{ J}$$



**Δ4.** Από την ενέργεια που ελευθερώνεται από τη διάσπαση του  $^{226}_{88}\text{Ra}$ , το  $\text{Rn}^*$  θα

$$\text{απορροφήσει: } E_{\text{Rn}^*} = E - K_{(\infty)} = (4,9 \cdot 10^6 - \frac{7,68 \cdot 10^{-13}}{1,6 \cdot 10^{-19}}) \text{ eV} \Rightarrow E_{\text{Rn}^*} = 10^5 \text{ eV}$$

Το 72,8% από αυτή την ενέργεια είναι κινητική ενέργεια του  $\text{Rn}^*$ . Συνεπώς η ενέργεια που απορρόφησε το  $\text{Rn}^*$  για την διέγερσή του και στη συνέχεια εξέπεμψε με την αποδιέγερσή του μέσω του φωτονίου θα είναι το  $(100 - 72,8)\% = 27,2\%$  της  $E_{\text{Rn}^*}$ .

$$\text{Οπότε } E_{\text{φωτ.}} = \frac{27,2}{100} 10^5 \Rightarrow E_{\text{φωτ.}} = 27.200 \text{ eV}$$

Αν υποθέσουμε πως θα ιονιστούν N άτομα υδρογόνου, θα είναι:

$$E_{\text{φωτ.}} = N \cdot E_{\text{ιον.}} \Rightarrow N = \frac{E_{\text{φωτ.}}}{E_{\text{ιον.}}} = \frac{E_{\text{φωτ.}}}{|E_1|} = \frac{27200}{13,6} \Rightarrow N = 2000 \text{ άτομα}$$

Προφανώς η επιτροπή εξετάσεων ζητούσε το παραπάνω αποτέλεσμα. Όμως εδώ πρέπει να παρατηρήσουμε τα εξής:

Σύμφωνα με το σχολικό βιβλίο που οι Μαθητές αυτό είναι υποχρεωμένοι να μελετήσουν, αναφέρεται πως ένα φωτόνιο, μπορεί να απορροφηθεί μόνο από ένα άτομο υδρογόνου και από αυτή την αλληλεπίδραση, ανάλογα με την ενέργεια του φωτονίου, το άτομο θα διεγερθεί ή θα ιονιστεί. Έτσι πολλοί Μαθητές ΜΗ γνωρίζοντας, γιατί **πουθενά** δεν αναφέρεται στο σχολικό τους βιβλίο, τη διαδικασία ιονισμού των υπόλοιπων 1999 ατόμων από τα ηλεκτρόνια που θα διαφεύγουν από κάθε άτομο μετά τον ιονισμό του, κατέληξαν στο συμπέρασμα πως θα ιονιστεί μόνο ΕΝΑ άτομο υδρογόνου μιας και  $E_{\text{φωτ.}} > E_{\text{ιον.}}$ .

Νομίζουμε πως το ερώτημα ήταν ΕΝΤΕΛΩΣ άστοχο μιας και ο διαβασμένος Μαθητής θα προβληματιστεί και τελικά θα απαντήσει ένα.

Το ερώτημα που τίθεται στους βαθμολογητές είναι πως θα βαθμολογηθούν οι απαντήσεις για ιονισμό ενός ατόμου.

Βέβαια την επόμενη σχολική χρονιά δεν θα χρειαστούν βαθμολογητές για τη Φυσική μιας και στα φετινά θέματα τα παιδιά που αγαπούν τη Φυσική και την επέλεξαν, κλήθηκαν να απαντήσουν σε πράγματα που δεν έχουν διδαχθεί και σε γρίφους – παγίδες του τύπου 72,8% κλπ. Κρίμα.

**Επιμέλεια απαντήσεων:**

**Λογιώτης Σταύρος**

**Οικονόμου Θανάσης**

**Φυσικοί**

**Φροντιστήριο Μ.Ε «ΕΠΙΛΟΓΗ» - Καλαμάτα**

**<http://www.epil.gr>**