

**ΑΠΟΛΥΤΗΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ Γ΄ ΤΑΞΗΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΕΝΙΑΙΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΠΕΜΠΤΗ 2 ΙΟΥΝΙΟΥ 2005
ΦΥΣΙΚΗ ΓΕΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ
ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ**

ΘΕΜΑ 1ο

1. γ 2. α 3. δ 4. β
5. α. Σ β. Λ γ. Σ δ. Σ ε. Λ

ΘΕΜΑ 2ο

1. α. ${}_{92}^{235}\text{U} + {}_0^1\text{n} \rightarrow {}_{42}^{95}\text{Mo} + {}_{57}^{139}\text{La} + 2{}_0^1\text{n} + 7\text{e}^-$
β. ${}_{27}^{60}\text{Co} \rightarrow {}_{28}^{60}\text{Ni} + \text{e}^- + \bar{\nu}_e$

2. β

Έστω N_0 ο αριθμός των αδιάσπαστων πυρήνων για $t=0$. Η ενεργότητα για $t=0$ είναι:

$$\left| \frac{\Delta N}{\Delta t} \right|_{t=0} = \lambda \cdot N_0 \quad (1). \quad \text{Για } t = 2T_{1/2} \text{ ο αριθμός των αδιάσπαστων πυρήνων είναι } N = \frac{N_0}{4}.$$

Επομένως η ενεργότητα για $t = 2T_{1/2}$ είναι $\left| \frac{\Delta N}{\Delta t} \right|_{t=2T_{1/2}} = \frac{\lambda \cdot N_0}{4}$ (2). Διαιρώντας τις (1) και

$$(2) \text{ έχουμε: } \frac{(2)}{(1)} \Leftrightarrow \frac{\left| \frac{\Delta N}{\Delta t} \right|_{t=2T_{1/2}}}{\left| \frac{\Delta N}{\Delta t} \right|_{t=0}} = \frac{\frac{\lambda \cdot N_0}{4}}{\lambda \cdot N_0} = \frac{1}{4} \Leftrightarrow \left| \frac{\Delta N}{\Delta t} \right|_{t=2T_{1/2}} = \frac{\left| \frac{\Delta N}{\Delta t} \right|_{t=0}}{4} \Leftrightarrow \left| \frac{\Delta N}{\Delta t} \right|_{t=2T_{1/2}} = 2 \cdot 10^4 \text{ Bq}$$

3. γ

$$L_1 = m \cdot u_1 \cdot r_1 = 1 \cdot \frac{h}{2\pi} \quad (1) \quad L_2 = m \cdot u_4 \cdot r_4 = 4 \cdot \frac{h}{2\pi} \Leftrightarrow m \cdot u_4 \cdot 4^2 \cdot r_1 = 4 \cdot \frac{h}{2\pi} \quad (2)$$

Διαιρώντας τις (1) και (2) έχουμε: $u_1 = 4 \cdot u_4$

4. α

Η απώλεια της κινητικής ενέργειας του ηλεκτρονίου θα είναι ίση με την ενέργεια που εκπέμπεται: $K_{\text{αρχ}} - K_{\text{τελ}} = h \cdot f_{\text{max}}$. Η κινητική ενέργεια του ηλεκτρονίου είναι ίση με την ενέργεια $e \cdot V$ που αποκτά μέσω της τάσης V που το επιταχύνει. Άρα:

$$h \cdot f_{\text{max}} = e \cdot V \Leftrightarrow f_{\text{max}} = \frac{e \cdot V}{h} \text{ δηλαδή } f_{\text{max}} \text{ και } V \text{ είναι μεγέθη ανάλογα.}$$

ΘΕΜΑ 3ο

α. Ο δείκτης διάθλασης του γυαλιού για την ιώδη ακτινοβολία θα είναι:

$$n_i = \frac{\lambda_{\text{oi}}}{\lambda_i} = \frac{400\text{nm}}{200\text{nm}} = 2$$

β. Από τη σχέση: $\frac{n_i}{n_\epsilon} = \frac{8}{7} \Leftrightarrow \frac{2}{n_\epsilon} = \frac{8}{7} \Leftrightarrow n_\epsilon = \frac{7}{4} = 1,75$. Άρα το μήκος κύματος της ερυθράς

ακτινοβολίας στο γυαλί θα είναι: $n_\epsilon = \frac{\lambda_{O\epsilon}}{\lambda_\epsilon} \Leftrightarrow \lambda_\epsilon = 400\text{nm}$ το οποίο συμπίπτει με το μήκος κύματος της ιώδους ακτινοβολίας στο κενό $\lambda_{O\epsilon} = 400\text{nm}$

γ. Δεν παρατηρείται αλλαγή του χρώματος της ερυθράς ακτινοβολίας κατά την διάδοσή της μέσα στο γυαλί γιατί η συχνότητα διατηρείται σταθερή (το χρώμα μιας ακτινοβολίας εξαρτάται από τη συχνότητά της)

$$\delta. P_i = P_\epsilon \Leftrightarrow \frac{W_i}{t} = \frac{W_\epsilon}{t} \Leftrightarrow N_i \cdot E_i = N_\epsilon \cdot E_\epsilon \Leftrightarrow \frac{N_i}{N_\epsilon} = \frac{E_\epsilon}{E_i} \Leftrightarrow \frac{N_i}{N_\epsilon} = \frac{h \cdot f_\epsilon}{h \cdot f_i} \Leftrightarrow \frac{N_i}{N_\epsilon} = \frac{\frac{c_0}{\lambda_{O\epsilon}}}{\frac{c_0}{\lambda_{O_i}}} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \frac{N_i}{N_\epsilon} = \frac{400\text{nm}}{700\text{nm}} \Leftrightarrow \frac{N_i}{N_\epsilon} = \frac{4}{7}$$

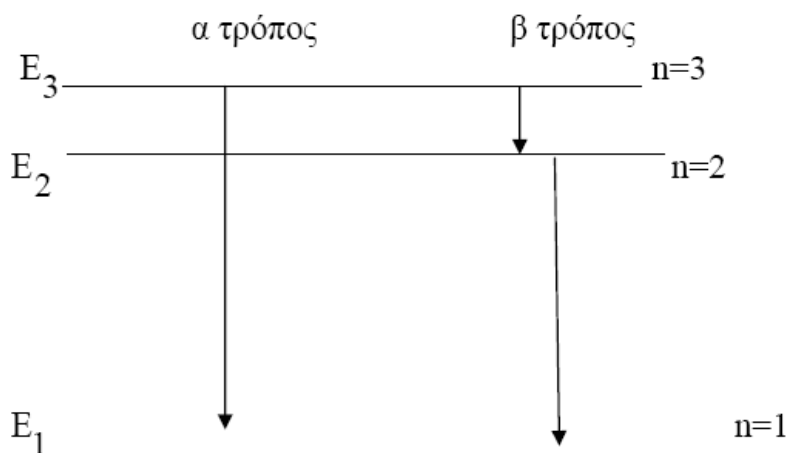
ΘΕΜΑ 4ο

α. Η ελάχιστη ενέργεια που απαιτείται για την απομάκρυνση του ηλεκτρονίου του κάθε διεγερμένου ατόμου σε περιοχή εκτός του ηλεκτρικού πεδίου του πυρήνα είναι:

$$E_{\min} = E_\infty - E_n \Leftrightarrow E_{\min} = -E_n. \quad \text{Επομένως:} \quad E_{\min} = -E_n \Leftrightarrow E_{\min} = -\frac{E_1}{n^2} \Leftrightarrow n^2 = -\frac{E_1}{E_{\min}} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow n^2 = \frac{13,6\text{eV}}{1,51\text{eV}} \Leftrightarrow n^2 = 9 \Leftrightarrow n = 3$$

β.



γ. Όπως φαίνεται το φάσμα εκπομπής θα αποτελείται από 3 γραμμές.

δ. Έστω x τα άτομα που αποδιεγείρονται με τον (α) τρόπο και y τα άτομα που αποδιεγείρονται με τον (β) τρόπο. Είναι $x+y = 1000$ (1). Ο συνολικός αριθμός των 1250 φωτονίων θα είναι ίσος με τα x φωτόνια που προκύπτουν από τον (α) τρόπο και με $2y$ φωτόνια από το (β) τρόπο δηλαδή $x+2y = 1250$ (2).

Από σχέσεις (1) και (2) λύνοντας το σύστημα έχουμε: $x = 750$ άτομα, $y = 250$ άτομα.
Τα 750 άτομα που αποδιεγείρονται με τον (α) τρόπο εκπέμπουν φωτόνια υπεριώδους ακτινοβολίας (καταλήγουν στην θεμελιώδη).
Τα 250 άτομα που αποδιεγείρονται με τον (β) τρόπο από την $3 \rightarrow 2$ εκπέμπουν ορατή ακτινοβολία (καταλήγουν στη δεύτερη) και στη συνέχεια από την $2 \rightarrow 1$ εκπέμπουν φωτόνια υπεριώδους ακτινοβολίας.

ε. Η συνολική ενέργεια των εκπεμπόμενων φωτονίων είναι:

$$E_{\text{ολ}} = 750(E_3 - E_1) + 250(E_3 - E_2) + 250(E_2 - E_1) =$$
$$= 750 \cdot 12,09\text{eV} + 250 \cdot 1,89\text{eV} + 250 \cdot 10,2\text{eV} = 12090\text{eV}$$

ή επειδή

$$E_{3 \rightarrow 1} = E_{3 \rightarrow 2} + E_{2 \rightarrow 1} \text{ θα μπορούσαμε να πούμε ότι: } E_{\text{ολ}} = 1000(E_3 - E_1) = 12090\text{eV}$$