

ΑΠΟΛΥΤΗΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ Δ' ΤΑΞΗΣ
ΕΣΠΕΡΙΝΟΥ ΕΝΙΑΙΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ 23 ΜΑΪΟΥ 2003
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ ΓΕΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ:
ΦΥΣΙΚΗ

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΘΕΜΑΤΩΝ:

ΘΕΜΑ 1°

- | | | |
|-----|-----|-----|
| 1.1 | → | (β) |
| 1.2 | → | (γ) |
| 1.3 | → | (γ) |
| 1.4 | → | (β) |
| 1.5 | A → | 3 |
| | B → | 2 |
| | Γ → | 5 |
| | Δ → | 1 |

ΘΕΜΑ 2°

- 2.1 A. → α έχουμε $\varphi_{\text{κίτρ}} < \varphi_{\text{κυανού}}$

B. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι το μήκος κύματος της κίτρινης ακτινοβολίας είναι μεγαλύτερο από το μήκος κύματος της κυανής ακτινοβολίας δηλ. $\lambda_{\text{κ}} > \lambda_{\text{κυανής}}$ και επομένως ο δείκτης διάθλασης $n_{\text{κίτρ}} < n_{\text{κυανής}}$. Έτσι η γωνία εκτροπής της κίτρινης θα είναι μικρότερη από την γωνία εκτροπής της κυανής. (Φαινόμενο διασκεδασμού)

- 2.2 A. → β

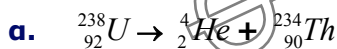
B. Το μικρότερο μήκος κύματος για την ακτινοβολία X δίνεται από την σχέση:

$$\lambda_{\min} = \frac{h \cdot c}{e \cdot \nu} \quad (1)$$

Επειδή οι ακτίνες X με μεγάλα μήκη κύματος δεν είναι πολύ διεισδυτικές και ονομάζονται μαλακές ακτίνες, για να γίνουν περισσότερο μαλακές πρέπει να ελαττωθεί η τάση μεταξύ ανόδου και καθόδου ώστε να αυξηθεί το μήκος κύματος των ακτίνων αυτών όπως προκύπτει από την σχέση (1).

- 2.3 α. → **ιονισμός**
- β. → **ακτινοβολίας, ραδιενέργεια**
- γ. → **σκοτεινές, φωτεινών**

ΘΕΜΑ 3^ο



β. βρίσκουμε την ενέργεια που εκλύεται κατά την διάσπαση αυτή.

Μάζα αντιδρώντων: $M_A = m({}_{92}^{238}\text{U}) = 238,1503u$

Μάζα προϊόντων: $M_n = m_{\text{Th}} + m_{\alpha} \Rightarrow$

$M_n = 234,1162u + 4,0015u \Rightarrow$

$M_n = 238,1177u$

έλλειμα μάζας της αντίδρασης

$\Delta M = M_A - M_n = (238,1503 - 238,1177)u$

$\Delta M = 0,0326u$

Αλλά $Q_1 = (\Delta M) \cdot c^2$

Επομένως η ενέργεια που εκλύεται κατά την αντίδραση αυτή είναι

$Q_1 = 0,0326 \cdot 931,5 \text{ MeV}$

$Q_1 = 30,3669 \text{ MeV}$ (διότι $1u = 931,5 \frac{\text{MeV}}{c^2}$)

Άρα $Q_{\text{ολ}} = N \cdot Q_1 = 30,3669 \cdot 10^{13} \text{ MeV}$

γ. ισχύει $\left| \frac{\Delta N}{\Delta t} \right| = \lambda \cdot N_0$ και $\lambda = \frac{\ln 2}{T_{1/2}}$

$$\lambda = \frac{0,693}{142 \cdot 10^9} \text{ sec}^{-1} \Rightarrow \lambda = 4,88 \cdot 10^{-12} \text{ sec}^{-1}$$

άρα $N_0 = \frac{\left| \frac{\Delta N}{\Delta t} \right|}{\lambda} = \frac{6,93 \cdot 10^{10} \frac{\text{πυρήνες}}{\text{sec}}}{4,88 \cdot 10^{-12} \text{ sec}^{-1}} \Rightarrow$ **$N_0 = 1,42 \cdot 10^{22}$ πυρήνες**

ΘΕΜΑ 4^ο

ισχύει $E_n = \frac{E_1}{n^2}$ άρα $E_3 = \frac{-13,6}{3^2} \text{ eV} \Rightarrow E_3 = -1,51 \text{ eV}$ και

$E_2 = \frac{E_1}{2^2} = \frac{-13,6 \text{ eV}}{4}$ $E_2 = -3,4 \text{ eV}.$

Αρχικά το άτομο διεγείρεται από την $n=1$ στην $n=3$ και αποδιεγείρεται από $n=3$ στην $n=2$

(α) άρα η ενέργεια που απορροφά το άτομο Η είναι

$E_{\text{απορ}} = E_3 - E_1 = (-1,51 + 13,6) \text{ eV} \Rightarrow$ **$E_{\text{απορ}} = 12,09 \text{ eV}$**

(β) Η ενέργεια του φωτονίου που εκπέμπεται είναι

$E_{\text{εκπ}} = E_3 - E_2 = (-1,51 + 3,4) \text{ eV} \Rightarrow$ **$E_{\text{εκπ}} = 1,89 \text{ eV}$**

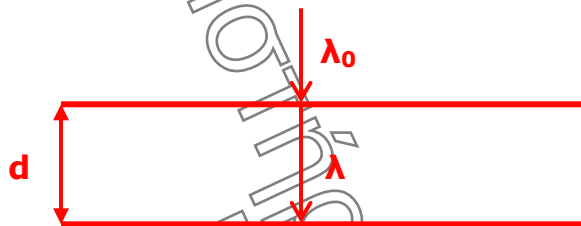
(γ) Το μήκος κύματος του φωτονίου που εκπέμπεται υπολογίζεται ως εξής:

$$E_3 - E_2 = E_{\text{φωτ}} = hf \Rightarrow E_3 - E_2 = h \frac{C_0}{\lambda_0}$$

$$\lambda_0 = \frac{hc_0}{E_3 - E_2} \Rightarrow \lambda_0 = \frac{4,1769 \cdot 10^{-15} \cdot 3 \cdot 10^8 \text{ eV} \cdot \text{s} \cdot \text{m} / \text{sec}}{1,89 \text{ eV}}$$

$$\lambda_0 = 6,63 \cdot 10^{-7} \text{ m}$$

(δ)



ισχύει για το πλακίδιο: $d = 10^5 \cdot \lambda \Rightarrow \lambda = \frac{d}{10^5} = \frac{4,42 \cdot 10^{-2} \text{ m}}{10^5}$

$\lambda = 4,42 \cdot 10^{-7} \text{ m}$ είναι το μήκος κύματος της ακτινοβολίας μέσα στο πλακίδιο.

Έχουμε ότι $n = \frac{C_0}{C} = \frac{\lambda_0 \cdot f}{\lambda \cdot f} \Rightarrow n = \frac{\lambda_0}{\lambda}$

$$n = \frac{6,63 \cdot 10^{-7} \text{ m}}{4,42 \cdot 10^{-7} \text{ m}} \Rightarrow$$

$$n = 1,5$$