

**ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΤΗ ΦΥΣΙΚΗ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ
ΓΕΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ**

ΘΕΜΑ 1^ο

- 1 – γ
- 2 – β
- 3 – γ
- 4 – α
- 5 – α. Σύντηξη
β. Σταθερότερος
γ. Ηλεκτρόνιο
δ. Μικρότερα
ε. Πρωτονίων

ΘΕΜΑ 2^ο

1α.

Οι ακτίνες X που έχουν μικρά μήκη κύματος είναι περισσότερο διεισδυτικές

(σκληρές ακτίνες). Το μικρότερο μήκος κύματος των ακτινών X δίνεται από τη σχέση $\lambda_{\min} = \frac{ch}{eV}$

όπου V η τάση ανόδου – καθόδου της συσκευής.

Τα c, h, e είναι φυσικές σταθερές και επομένως τα μεγέθη λ_{\min} και V είναι αντιστρόφως ανάλογα.

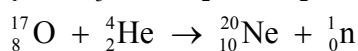
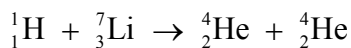
Αυξάνοντας την τάση V μειώνεται το λ_{\min} .

2α.

Ο δείκτης διάθλασης του υλικού του πρίσματος έχει διαφορετική τιμή για κάθε μια ακτίνα (φαινόμενο διασκεδασμού). Η γωνία εκτροπής των ακτινών στο μέσο είναι τόσο μεγαλύτερη όσο μικρότερο είναι το μήκος κύματος.

Από το σχήμα παρατηρούμε ότι η γωνία εκτροπής της ακτίνας B είναι μεγαλύτερη αυτής της A, άρα η ακτίνα A έχει μεγαλύτερο μήκος κύματος.

3.



4γ.

Η μαθηματική μορφή της καμπύλης του σχήματος δίνεται από την $N = N_0 e^{-\lambda t}$ όπου N : ο αριθμός των αδιάσπαστων πυρήνων, N_0 : ο αριθμός των αρχικών πυρήνων,

λ : η σταθερά διάσπασης και t : ο χρόνος.

Για το ζευγάρι τιμών $\left(\frac{N_0}{4}, 7\right)$ η συνάρτηση γίνεται :

$$\frac{N_0}{4} = N_0 e^{-7\lambda} \Leftrightarrow \ln \frac{1}{4} = \ln e^{-7\lambda} \Leftrightarrow$$

$$\ln 1 - \ln 4 = -7\lambda \Leftrightarrow \ln 2^2 = 7\lambda \Rightarrow 2 \ln 2 = 7\lambda$$

$$\left. \begin{array}{l} \text{Το } \lambda = \frac{\ln 2}{T_{1/2}} \\ 2 \ln 2 = 7 \frac{\ln 2}{T_{1/2}} \Leftrightarrow T_{1/2} = 3,5 \text{ sec} \end{array} \right\}$$

ΘΕΜΑ 3^ο

1. Η θεμελιώδης κυματική εξίσωση στο κενό είναι : $c_0 = \lambda_0 \cdot f \Leftrightarrow \lambda_0 = \frac{c_0}{f} \Leftrightarrow$

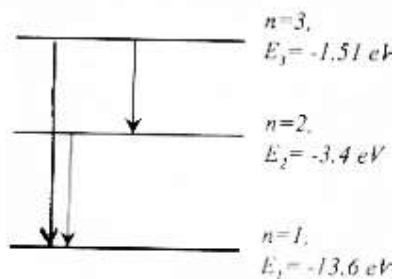
$$\lambda_0 = \frac{3 \cdot 10^8}{6 \cdot 10^{14}} \text{ m} \quad \text{ή} \quad \lambda_0 = 5 \cdot 10^{-7} \text{ m} \quad \text{ή} \quad \lambda_0 = 500 \text{ nm}$$

2. Με βάση τον ορισμό του δείκτη διάθλασης $n = \frac{c_0}{c} \Leftrightarrow c = \frac{c_0}{n} \Leftrightarrow c = \frac{3 \cdot 10^8 \text{ m/s}}{1,5} \Leftrightarrow c = 2 \cdot 10^8 \text{ m/s}$

3. Ο δείκτης διάθλασης είναι : $n = \frac{\lambda_0}{\lambda} \Leftrightarrow \lambda = \frac{\lambda_0}{n} \Leftrightarrow \lambda = \frac{5 \cdot 10^{-7} \text{ m}}{1,5} \Leftrightarrow \lambda = \frac{10}{3} \cdot 10^{-7} \text{ m} = 333,3 \text{ nm}$

4. Όταν η μονοχρωματική ακτινοβολία διαπερνά μια διαχωριστική επιφάνεια δύο μέσων η συχνότητα f παραμένει αμετάβλητη. Επειδή η ενέργεια φωτονίου δίνεται από τη σχέση $E = h \cdot f$, όπου h η σταθερά του Planck προκύπτει ότι η μεταβολή της ενέργειας του φωτονίου αυτού είναι ίση με μηδέν.

ΘΕΜΑ 4^ο



1.

2. Με βάση την τέταρτη παραδοχή του Bohr όταν το ηλεκτρόνιο του ατόμου του υδρογόνου μεταπηδήσει από μια επιτρεπόμενη τροχιά σε άλλη μικρότερης ενέργειας, τότε εκπέμπεται ένα φωτόνιο με ενέργεια ίση με τη διαφορά μεταξύ της αρχικής και της τελικής του ενέργειας.

Η ενέργεια της πρώτης διεγερμένης στάθμης ($n = 2$) είναι $E_2 = \frac{-13,6 \text{ eV}}{2^2} = -3,4 \text{ eV}$ ενώ η ενέργεια

της δεύτερης διεγερμένης στάθμης ($n = 3$) είναι $E_3 = \frac{-13,6 \text{ eV}}{3^2} = -1,51 \text{ eV}$, άρα

$$E_{3 \rightarrow 2} = E_3 - E_2 = -1,51 \text{ eV} - (-3,4 \text{ eV}) = 1,89 \text{ eV}$$

$$E_{3 \rightarrow 2} = h \cdot f_{32} \Leftrightarrow E_{3 \rightarrow 2} = h \cdot \frac{c_0}{\lambda_{32}} \Leftrightarrow \lambda_{32} = \frac{h \cdot c_0}{E_{3 \rightarrow 2}} \Leftrightarrow \lambda = \frac{6,6 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{1,89 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}} \text{ m} \Leftrightarrow$$

$$\lambda_{32} = 6,55 \cdot 10^{-7} \text{ m} \Leftrightarrow \lambda_{32} = 655 \text{ nm}$$

3. Η ενέργεια που απορροφά το άτομο του υδρογόνου είναι ίση με :

$$E_{1 \rightarrow 3} = E_3 - E_1 = -1,51 \text{ eV} - (-13,6 \text{ eV}) \Leftrightarrow E_{1 \rightarrow 3} = 12,09 \text{ eV}$$

Από τα 16,12 eV απορροφά 12,09 eV

Από τα 100 απορροφά α ;

Άρα $\alpha = 75\%$

4. Η τροχιά με $n = 3$ έχει ολική ενέργεια $E_3 = \frac{E_1}{3^2} = -1,51 \text{ eV}$.

Ο τύπος της ολικής ενέργειας ηλεκτρονίου δίνεται από τη σχέση $E = \frac{-ke^2}{2r}$ (1)

Η κινητική ενέργεια του ηλεκτρονίου είναι $K = k \frac{e^2}{2r}$ (2) Από τις σχέσεις (1) και (2)

παρατηρούμε ότι $K = -E = 1,51\text{eV}$. Το μέτρο της στροφορμής δίνεται από τη σχέση : $L_n = n \frac{h}{2\pi}$

$$\text{οπότε } L_3 = 3 \cdot \frac{h}{2\pi} \Leftrightarrow L_3 = 3 \cdot \frac{6,6 \cdot 10^{-34}}{2 \cdot 3,14} \text{kg} \frac{\text{m}^2}{\text{s}} = 3,15 \cdot 10^{-34} \text{kg} \frac{\text{m}^2}{\text{s}}$$