

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΘΕΜΑΤΩΝ ΦΥΣΙΚΗ – Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ ΓΕΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ

ΘΕΜΑ 1^ο

1. Σωστό το (δ)
2. Σωστό το (β)
3. Σωστό το (γ)
4. Σωστό το (β)
5. Σωστό το (δ)
6. nm – μήκος κύματος ορατού φωτός
eV - ενέργεια
u - μάζα πυρήνων
m/s - ταχύτητα
Hz – συχνότητα

ΘΕΜΑ 2^ο

A. Το ελάχιστο μήκος κύματος $\lambda_{\min}$ του συνεχούς φάσματος των ακτίνων x εκπέμπεται όταν η ενέργεια ενός ηλεκτρονίου μετατρέπεται σε ενέργεια ενός φωτονίου σε μια μόνο κρούση.

Γνωρίζω ότι η απώλεια της κινητικής ενέργειας του ηλεκτρονίου σε μια κρούση είναι ίση με την ενέργεια του φωτονίου που εκπέμπεται, δηλαδή:

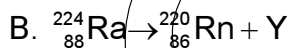
$$K_i - K_f = h \cdot f$$

Αφού το ηλεκτρόνιο χάνει σε μια κρούση όλη την ενέργειά του θα ισχύει $K_f = 0$, δηλαδή: $h \cdot f = K_i$

Η κινητική ενέργεια K_i του ηλεκτρονίου είναι ίση με την ενέργεια $e \cdot V$ που αποκτά μέσω της τάσης V που το επιταχύνει. Έτσι $K_i = e \cdot V$ και η προηγούμενη σχέση γίνεται:

$$h \cdot f = e \cdot V$$

$$\text{όμως } f = \frac{c}{\lambda_{\min}} \cdot \text{Αρα } h \cdot \frac{c}{\lambda_{\min}} = e \cdot V \Rightarrow \lambda_{\min} = \frac{h \cdot c}{e \cdot V}$$



Έστω Z : ο ατομικός αριθμός του σωματίου Y και

A : ο μαζικός αριθμός του σωματίου Y .

Σύμφωνα με την αρχή διατήρησης του φορτίου θα ισχύει:

$$88 = 86 + Z \Rightarrow Z = 2$$

Επίσης, σύμφωνα με την αρχή διατήρησης του συνολικού αριθμού των νουκλεονίων θα ισχύει:

$$224 = 220 + A \Rightarrow A = 4$$

Αρα το σωματίο Y είναι πυρήνας ηλίου: ${}^4_2\text{He}$

Γ. Όταν δέσμη λευκού φωτός προσπίπτει στην επιφάνεια πρίσματος οι ακτίνες που εξέρχονται από το πρίσμα εκτρέπονται και διασκορπίζονται στο χώρο.

Ταυτόχρονα η δέσμη του λευκού φωτός αναλύεται στις μονοχρωματικές ακτινοβολίες που την αποτελούν. Κάθε μονοχρωματική ακτινοβολία εμφανίζει και διαφορετική γωνία εκτροπής. Τη μεγαλύτερη γωνία εκτροπής παρουσιάζουν οι ιώδεις ακτίνες ενώ την μικρότερη γωνία εκτροπής παρουσιάζουν οι ερυθρές ακτίνες.

Αυτό συμβαίνει γιατί η γωνία εκτροπής κάθε χρώματος, όταν αυτό διέρχεται από οπτικό μέσο, εξαρτάται απ' το μήκος κύματος του χρώματος και μάλιστα όσο μεγαλύτερο είναι το μήκος κύματος τόσο μικρότερη είναι η γωνία εκτροπής. Έτσι η ερυθρή ακτινοβολία παρουσιάζει μικρότερη εκτροπή από την ιώδη δεδομένου ότι έχει μεγαλύτερο μήκος κύματος από αυτή.

ΘΕΜΑ 3^ο

(α) Σύμφωνα με τη θεμελιώδη εξίσωση της κυματικής έχουμε:

$$c_0 = \lambda_0 \cdot f \Rightarrow \lambda_0 = \frac{c_0}{f} \Rightarrow \lambda_0 = \frac{3 \cdot 10^8 \text{ m/s}}{5 \cdot 10^{14} \text{ Hz}} \Rightarrow \lambda_0 = 0,6 \cdot 10^{-6} \text{ m}$$

(β) Ο δείκτης διάθλασης ορίζεται από τη σχέση:

$$n = \frac{c_0}{c} \Rightarrow n = \frac{3 \cdot 10^8 \text{ m/s}}{2 \cdot 10^8 \text{ m/s}} \Rightarrow n = 1,5$$

(γ) Από τη θεμελιώδη εξίσωση της κυματικής έχουμε:

$$c = \lambda \cdot f \Rightarrow \lambda = \frac{c}{f} \Rightarrow \lambda = \frac{2 \cdot 10^8 \text{ m/s}}{5 \cdot 10^{14} \text{ Hz}} \Rightarrow \lambda = 0,4 \cdot 10^{-6} \text{ m}$$

Το πλήθος των μηκών κύματος με το οποίο είναι ίσο το πάχος d του διαφανούς υλικού είναι: $\frac{d}{\lambda} = \frac{8 \cdot 10^{-2} \text{ m}}{0,4 \cdot 10^{-6} \text{ m}} = 20 \cdot 10^4$ μήκη κύματος.

ΘΕΜΑ 4^ο

(α) Η ενέργεια κάθε διεγερμένης στάθμης δίνεται από τη σχέση: $E_n = \frac{E_1}{n^2}$

$$\text{Έτσι για } n = 2: E_2 = \frac{E_1}{2^2} = \frac{-13,6 \text{ eV}}{4} \Rightarrow E_2 = -3,4 \text{ eV}$$

$$\text{Για } n = 3: E_3 = \frac{E_1}{3^2} = \frac{-13,6 \text{ eV}}{9} \Rightarrow E_3 = -1,51 \text{ eV}$$

$$\text{Για } n = 4: E_4 = \frac{E_1}{4^2} = \frac{-13,6 \text{ eV}}{16} \Rightarrow E_4 = -0,85 \text{ eV}$$

(β) Αφού το άτομο διεγέρθηκε στην ενεργειακή στάθμη με κύριο κβαντικό αριθμό $n = 3$ η ενέργεια διέγερσης που απορρόφησε θα είναι:

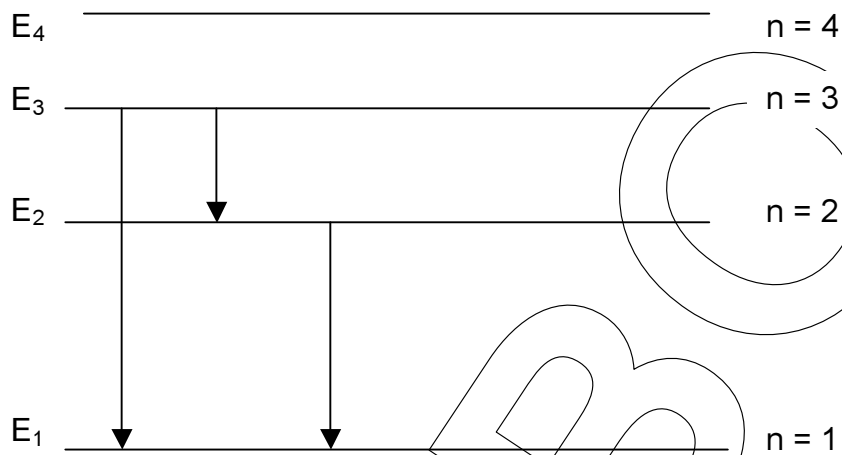
$$E_{\delta_{\text{ιε}\gamma}} = E_3 - E_1 = -1,51 - (-13,6) \Rightarrow E_{\delta_{\text{ιε}\gamma}} = 12,09\text{eV}$$

Έστω K_2 η τελική κινητική ενέργεια του σωματιδίου.

Σύμφωνα με την αρχή διατήρησης της ενέργειας θα ισχύει: $K_1 = K_2 + E_{\delta_{\text{ιε}\gamma}} \Rightarrow$

$$K_2 = K_1 - E_{\delta_{\text{ιε}\gamma}} = 13 - 12,09 \Rightarrow K_2 = 0,91\text{eV}$$

(γ) Οι δυνατές μεταβάσεις του ηλεκτρονίου απ' τη διεγερμένη κατάσταση, με κύριο κβαντικό αριθμό $n = 3$, στη θεμελιώδη κατάσταση είναι τρεις.



Επιμέλεια : Μπούνου Κατερίνα