



Γ' ΤΑΞΗ
ΓΕΝΙΚΗ ΠΑΙΔΕΙΑ

ΦΥΣΙΚΗ

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ 1^ο

1.γ

2.δ

3.δ

4.γ

5. α) Σ, β) Λ, γ) Σ, δ) Λ, ε) Σ

ΘΕΜΑ 2^ο

Α. Για να διεγερθεί το ηλεκτρόνιο του ατόμου του υδρογόνου στην πρώτη διεγερμένη κατάσταση χρειάζεται να απορροφήσει ενέργεια:

$$\Delta E = E_2 - E_1 \quad (1)$$

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

από (1) βρίσκουμε ότι $\Delta E = -3,4\text{eV} - (-13,6 \text{ eV})$

$$\text{ή } \Delta E = 10,2 \text{ eV}$$

α. Επειδή τα άτομα του αερίου απορροφούν μόνο εκείνα τα φωτόνια που έχουν ενέργεια ακριβώς ίση με την διαφορά ενέργειας δύο ενεργειακών σταθμών, η πρόταση είναι λάθος.

β. Αφού η κινητική ενέργεια του προσπίπτοντος ηλεκτρονίου είναι 12 eV άρα μεγαλύτερη από την ενέργεια διέγερσης $\Delta E = 10,2 \text{ eV}$, το άτομο θα διεγερθεί. Το ηλεκτρόνιο του ατόμου του υδρογόνου θα απορροφήσει 10,2 eV και θα διεγερθεί στην πρώτη διεγερμένη κατάσταση.

Άρα η πρώτη β είναι σωστή.

Β. α. Ο δείκτης διάθλασης μειώνεται με την αύξηση του μήκους κύματος της ακτινοβολίας στο κενό (φαινόμενο διασκεδασμού). Αφού $\lambda_{oA} > \lambda_{oB}$ άρα $n_A < n_B$, επομένως η πρόταση α είναι λάθος.

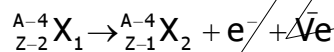
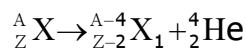
β. Εφόσον $n_A < n_B$, ισχύει $\frac{c_o}{c_A} < \frac{c_o}{c_B}$, δηλαδή $c_A > c_B$ στο χαλαζία.

Οι χρόνοι διάδοσης των ακτινοβολιών μέσα στο πλακίδιο θα είναι:

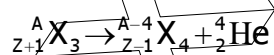
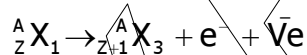
$$t_A = \frac{d}{c_A} \quad \text{και} \quad t_B = \frac{d}{c_B}$$

Αφού $c_A > c_B$ θα ισχύει $t_A < t_B$, επομένως η πρόταση β είναι σωστή.

Γ. Ο πυρήνας X διασπάται με διάσπαση α προς X_1 και ο πυρήνας X_1 στη συνέχεια διασπάται με εκπομπή β⁻ προς X_2 ως εξής:



Το ισότοπο X διασπάται πρώτα με εκπομπή β⁻ σε ισότοπο X_3 και κατόπιν με διάσπαση α σε ισότοπο X_4 ως εξής:



Επομένως οι σωστές προτάσεις είναι οι β και γ.

ΘΕΜΑ 3^ο

α. $Q = (M_n + M_{Ba} - M_{Kr} - M_{Ca} - 7M_n) c^2$

$$Q = (144,005 - 88 - 50 - 6) \frac{931 \text{ MeV}}{c^2} c^2$$

$$Q = 4,655 \text{ MeV}$$

β. $x = \frac{93,1 \cdot 10^6 \text{ MeV}}{4,655 \text{ MeV}} \Rightarrow x = 2 \cdot 10^7 \text{ πυρήνες}$

γ. Σε 144 g Ba περιέχονται N_A άτομα Ba

Σε 432 g Ba

$$x_1 = \frac{432 \cdot N_A}{144} \Rightarrow x_1 = 3N_A \text{ άτομα Ba}$$

1 άτομο θα εκλύει ενέργεια 4,655 MeV

$3N_A$ άτομα Ba

$$x_2 = 4,655 \cdot 3N_A \text{ MeV} \Rightarrow$$

$$x_2 = 13,965 N_A \text{ MeV}$$

ΘΕΜΑ 4^ο

A. α. _____ $E_4 = -1\text{eV}$
 _____ $E_3 = -3\text{eV}$
 _____ $E_2 = -6\text{eV}$
 _____ $E_1 = -10\text{eV}$

β. $E_3 - E_2 = h \cdot f$ ή $E_3 - E_2 = \frac{hc}{\lambda}$ ή $\lambda = \frac{hc}{E_3 - E_2}$
 $\lambda = \frac{1243\text{eV} \cdot \text{nm}}{[-3 - (-6)]\text{eV}}$ ή $\lambda = \frac{1243}{3} \text{nm} \Rightarrow$
 $\lambda = 414,3 \text{ nm}$

B.

α.1 Η ελάχιστη ενέργεια διέγερσης είναι:

$E_2 - E_1 = 4\text{eV}$. Άρα αν το άτομο βομβαρδιστεί από ηλεκτρόνια που έχουν κινητική ενέργεια $K = 3,8 \text{ eV}$, δε διεγείρεται.

α.2 Το ηλεκτρόνιο των 9 eV μπορεί να προκαλέσει διέγερση στη $n=2$, στη $n=3$ ή στη $n=4$ ανάλογα με την ενέργεια που θα απορροφήσει το άτομο.

- β. Κατά την αποδιέγερσή του από την ανώτερη ενεργειακή στάθμη $n=4$ το ηλεκτρόνιο μπορεί να εκπέμψει τα παρακάτω μήκη κύματος: λ_{43} , λ_{42} , λ_{41} , λ_{32} , λ_{31} , λ_{21} . Το μεγαλύτερο μήκος κύματος αντιστοιχεί στην ενεργειακή διαφορά E_4-E_3 που είναι η ελάχιστη.

$$\text{Άρα } E_4-E_3 = hf_{43}$$

$$\text{ή } E_4-E_3 = h \frac{c}{\lambda_{43}}$$

$$\text{ή } \lambda_{43} = \frac{hc}{E_4 - E_3}$$

$$\text{ή } \lambda_{43} = \frac{1243 \text{ eV} \cdot \text{nm}}{[-1 \text{ eV} - (-3 \text{ eV})]}$$

$$\text{ή } \lambda_{43} = \frac{1243}{2} \text{ nm}$$

$$\text{ή } \lambda_{43} = 621,5 \text{ nm}$$

- γ. Όπως γνωρίζουμε το μήκος κύματος των ορατών ακτινοβολιών κυμαίνεται από 400 nm έως και 700 nm περίπου. Αφού το παραπάνω μήκος κύματος είναι $\lambda_{43} = 621,5 \text{ nm}$, άρα ανήκει στην ορατή περιοχή του ηλεκτρομαγνητικού φάσματος.