



Γ' ΤΑΞΗ  
ΓΕΝΙΚΗ ΠΑΙΔΕΙΑ

ΦΥΣΙΚΗ

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ 1<sup>ο</sup>

1. γ

2. δ

3. δ

4. γ

5. α) Σ, β) Λ, γ) Σ, δ) Λ, ε) Σ

ΘΕΜΑ 2<sup>ο</sup>

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.

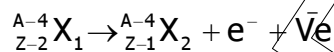
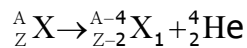
β. Εφόσον  $n_A < n_B$ , ισχύει  $\frac{c_o}{c_A} < \frac{c_o}{c_B}$ , δηλαδή  $c_A > c_B$  στο χαλαζία.

Οι χρόνοι διάδοσης των ακτινοβολιών μέσα στο πλακίδιο θα είναι:

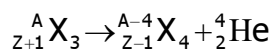
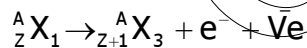
$$t_A = \frac{d}{c_A} \quad \text{και} \quad t_B = \frac{d}{c_B}$$

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

Γ. Ο πυρήνας X διασπάται με διάσπαση  $\alpha$  προς  $X_1$  και ο πυρήνας  $X_1$  στη συνέχεια διασπάται με εκπομπή  $\beta^-$  προς  $X_2$  ως εξής:



Το ισότοπο X διασπάται πρώτα με εκπομπή  $\beta^-$  σε ισότοπο  $X_3$  και κατόπιν με διάσπαση  $\alpha$  σε ισότοπο  $X_4$  ως εξής:



Επομένως οι σωστές προτάσεις είναι οι β και γ.

**ΘΕΜΑ 3<sup>ο</sup>**

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.  $x = \frac{93,1 \cdot 10^6 \text{ MeV}}{4,655 \text{ MeV}} \Rightarrow x = 2 \cdot 10^7$  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<sup>ο</sup>**

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  $\lambda = \frac{hc}{E_3 - E_2} \Rightarrow$   
 $\lambda = \frac{1243\text{eV} \cdot \text{nm}}{[-3 - (-6)]\text{eV}}$  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  $9 \text{ eV}$  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:  $\lambda_{43}$ ,  $\lambda_{42}$ ,  $\lambda_{41}$ ,  $\lambda_{32}$ ,  $\lambda_{31}$ ,  $\lambda_{21}$ . 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.