

Γ' ΤΑΞΗ  
ΓΕΝΙΚΗ ΠΑΙΔΕΙΑ

## ΦΥΣΙΚΗ

**ΘΕΜΑ 1<sup>ο</sup>**

Στις παρακάτω ερωτήσεις 1 ως 4 να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα σε κάθε αριθμό το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

1. Ο δείκτης διάθλασης ενός οπτικού μέσου έχει τιμή:
  - α. ίδια για όλες τις ακτινοβολίες που διέρχονται από αυτό.
  - β. που αυξάνεται με την αύξηση του μήκους κύματος  $\lambda_0$  στο κενό, της ακτινοβολίας που προσπίπτει στο οπτικό μέσο.
  - γ. που μειώνεται με την αύξηση του μήκους κύματος  $\lambda_0$  στο κενό της ακτινοβολίας που προσπίπτει στο οπτικό μέσο.
  - δ. που εξαρτάται από τη γωνία πρόσπτωσης της ακτινοβολίας κατά την είσοδο της στο οπτικό μέσο.

Μονάδες 5

2. Σύμφωνα με το πρότυπο του Bohr, όταν το ηλεκτρόνιο του ατόμου του υδρογόνου κινείται στις επιτρεπόμενες τροχιές:
  - α. η ολική του ενέργεια μειώνεται.
  - β. το μέτρο της ταχύτητάς του είναι ανάλογο της απόστασής του από τον πυρήνα.
  - γ. εκπέμπει ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία.
  - δ. η στροφορμή του είναι κβαντωμένη.

Μονάδες 5

3. Η ακτινοσκόπηση μελών του ανθρώπινου σώματος με ακτίνες X στηρίζεται στην ιδιότητά τους να:
  - α. διαδίδονται στο κενό με την ταχύτητα του φωτός.
  - β. έχουν πολύ μικρό μήκος κύματος, συγκρίσιμο με το μέγεθος του ατόμου.
  - γ. είναι αόρατες.
  - δ. απορροφούνται περισσότερο από χημικά στοιχεία με μεγάλο ατομικό αριθμό απ' ότι από χημικά στοιχεία με μικρό ατομικό αριθμό.

Μονάδες 5

4. Όταν σ' ένα αέριο πέσει λευκό φως, τότε:
  - α. το αέριο απορροφά από το λευκό φως μόνο τις ακτινοβολίες με μήκος κύματος μεγαλύτερο από 600 nm.
  - β. το αέριο απορροφά όλες τις ακτινοβολίες του λευκού φωτός.
  - γ. το αέριο απορροφά από το λευκό φως μόνο ορισμένες ακτινοβολίες που είναι χαρακτηριστικές για το αέριο αυτό.
  - δ. το αέριο δεν απορροφά καμία από τις ακτινοβολίες του λευκού φωτός.

Μονάδες 5

5. Στις παρακάτω προτάσεις να γράψετε στο τετράδιό σας το γράμμα κάθε πρότασης και δίπλα σε κάθε γράμμα, το γράμμα Σ για τη σωστή πρόταση και το γράμμα Λ για τη λανθασμένη.
- Η γωνία εκτροπής κάθε χρώματος, όταν αυτό διέρχεται από οπτικό μέσο, εξαρτάται από το μήκος κύματος του χρώματος.
  - Οι υπέρυθρες ακτίνες έχουν μικρότερο μήκος κύματος από τις ερυθρές.
  - Το ραδιενεργό ιώδιο χρησιμοποιείται για τη μελέτη της λειτουργίας του θυρεοειδή αδένου.
  - Σε μία αλυσιδωτή αντίδραση τα νετρόνια που αποδεσμεύονται κατά τη σχάση ενός πυρήνα προκαλούν διακοπή της αντίδρασης.
  - Οι λαμπτήρες φθορισμού έχουν μεγαλύτερη διάρκεια ζωής από αυτή των λαμπτήρων πυρακτώσεως.

Μονάδες 5

## ΘΕΜΑ 2<sup>ο</sup>

- A. Το ηλεκτρόνιο του ατόμου του υδρογόνου στη θεμελιώδη κατάσταση έχει ενέργεια  $-13,6 \text{ eV}$ . Η μετάβαση του ηλεκτρονίου στην πρώτη διεγερμένη κατάσταση μπορεί να πραγματοποιηθεί:
- αν στο άτομο πέσει φωτόνιο με ενέργεια  $13 \text{ eV}$
  - αν το άτομο συγκρουστεί με ένα άλλο ηλεκτρόνιο που έχει κινητική ενέργεια  $12 \text{ eV}$ .

Να χαρακτηρίσετε τις παραπάνω προτάσεις ως σωστές ή λανθασμένες.  
Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 8

- B. Δύο μονοχρωματικές ακτινοβολίες A και B, με μήκη κύματος  $\lambda_{\text{A}}$  και  $\lambda_{\text{B}}$  ( $\lambda_{\text{A}} > \lambda_{\text{B}}$ ), διαδίδονται στο κενό. Οι ακτινοβολίες προσπίπτουν κάθετα στην επιφάνεια ισοπαχούς πλακιδίου από χαλαζία πάχους  $d$  και το διαπερνούν.
- Ο χαλαζίας εμφανίζει μεγαλύτερο δείκτη διάθλασης για την ακτινοβολία A.
  - Ο χρόνος διέλευσης της ακτινοβολίας A μέσα από το πλακίδιο είναι μικρότερος από αυτόν της ακτινοβολίας B.

Να χαρακτηρίσετε τις παραπάνω προτάσεις ως σωστές ή λανθασμένες.  
Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 8

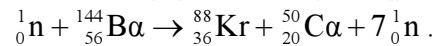
- Γ. Ο πυρήνας ενός στοιχείου X μεταστοιχειώνεται, με διάσπαση  $\alpha$ , προς ένα θυγατρικό πυρήνα  $X_1$ , ο οποίος στην συνέχεια μεταστοιχειώνεται, με εκπομπή  $\beta^-$ , σε άλλο θυγατρικό πυρήνα  $X_2$ . Εάν ο πυρήνας του στοιχείου X μεταστοιχειωθεί πρώτα, με διάσπαση  $\beta^-$ , προς ένα θυγατρικό πυρήνα  $X_3$  και στην συνέχεια ο πυρήνας  $X_3$  μεταστοιχειωθεί, με διάσπαση  $\alpha$ , προς ένα άλλο θυγατρικό πυρήνα  $X_4$ , τότε:
- Ο ατομικός αριθμός του X είναι ίσος με το ατομικό αριθμό του  $X_3$ .
  - Ο μαζικός αριθμός του X είναι ίδιος με το μαζικό αριθμό του  $X_3$ .
  - Τα ισότοπα  $X_2$  και  $X_4$  είναι ίδια.

Να χαρακτηρίσετε τις παραπάνω προτάσεις ως σωστές ή λανθασμένες.  
Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 9

**ΘΕΜΑ 3<sup>ο</sup>**

Σε έναν πυρηνικό αντιδραστήρα συμβαίνει η παρακάτω σχάση:



- α. Να υπολογίσετε την ενέργεια που εκλύεται κατά τη σχάση αυτή.  
Μονάδες 8
- β. Αν ο αντιδραστήρας παράγει ενέργεια ίση με  $93,1 \cdot 10^6$  MeV, να υπολογίσετε τον αριθμό των πυρήνων που διασπάστηκαν.  
Μονάδες 7
- γ. Να υπολογίσετε την ενέργεια που εκλύεται κατά τη σχάση 432g Ba.  
Μονάδες 10

Δίνεται :  $1 \text{ u} = 931 \text{ MeV}/c^2$ ,  $M_r(\text{Ba}) = 144 \cdot 10^{-3} \text{ Kg/mole}$ ,  $N_A = 6 \cdot 10^{23} \text{ άτομα/mole}$ , οι πυρηνικές μάζες  $M_{\text{Ba}}=144,005\text{u}$ ,  $M_{\text{Kr}}=88\text{u}$ ,  $M_{\text{Ca}}=50\text{u}$  και  $m_n=1\text{u}$ .

**ΘΕΜΑ 4<sup>ο</sup>**

Δίνονται οι τέσσερις πρώτες ενεργειακές στάθμες υποθετικού ατόμου:

$$E_1 = -10 \text{ eV}, E_2 = -6 \text{ eV}, E_3 = -3 \text{ eV}, E_4 = -1 \text{ eV}$$

- A. α. Να σχεδιάσετε το ενεργειακό διάγραμμα των ενεργειακών σταθμών του υποθετικού ατόμου.  
Μονάδες 5
- β. Να υπολογίσετε το μήκος κύματος της ακτινοβολίας που εκπέμπεται κατά τη μετάβαση ηλεκτρονίου από τη στάθμη  $E_3$  στη στάθμη  $E_2$ .  
Μονάδες 5
- B. Το άτομο βομβαρδίζεται με ηλεκτρόνια που έχουν επιταχυνθεί από τάση:  
1) 3,8 V, 2) 9 V.
- α. Να εξετάσετε τι θα συμβεί σε κάθε μία από τις παραπάνω περιπτώσεις.  
Μονάδες 5
- β. Αν το άτομο μετά τη σύγκρουση του με κάποιο από τα παραπάνω  $e^-$  διεγερθεί στην ανώτερη δυνατή ενεργειακή στάθμη να υπολογίσετε το μέγιστο μήκος κύματος της ακτινοβολίας που μπορεί να εκπέμψει κατά την αποδιέγερσή του.  
Μονάδες 5
- γ. Ανήκει το παραπάνω μήκος κύματος στην ορατή περιοχή του ηλεκτρομαγνητικού φάσματος;  
Μονάδες 5

Δίνονται:

$$h = \frac{20}{3} \cdot 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s} \text{ η σταθερά του Planck}$$

$$c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s} \text{ η ταχύτητα του φωτός στο κενό}$$

$$1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

$$hc = 1243 \text{ eV}\cdot\text{nm}$$