



Γ' ΤΑΞΗ
ΓΕΝΙΚΗ ΠΑΙΔΕΙΑ

ΦΥΣΙΚΗ

ΘΕΜΑ 1^ο

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:
- ίδια για όλες τις ακτινοβολίες που διέρχονται από αυτό.
 - που αυξάνεται με την αύξηση του μήκους κύματος λ_0 στο κενό, της ακτινοβολίας που προσπίπτει στο οπτικό μέσο.
 - που μειώνεται με την αύξηση του μήκους κύματος λ_0 στο κενό της ακτινοβολίας που προσπίπτει στο οπτικό μέσο.
 - 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:
- η ολική του ενέργεια μειώνεται.
 - το μέτρο της ταχύτητάς του είναι ανάλογο της απόστασής του από τον πυρήνα.
 - εκπέμπει ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία.
 - η στροφορμή του είναι κβαντωμένη.

Μονάδες 5

3. Η ακτινοσκόπηση μελών του ανθρώπινου σώματος με ακτίνες X στηρίζεται στην ιδιότητά τους να:
- διαδίδονται στο κενό με την ταχύτητα του φωτός.
 - έχουν πολύ μικρό μήκος κύματος, συγκρίσιμο με το μέγεθος του ατόμου.
 - είναι αόρατες.
 - 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:
- το αέριο απορροφά από το λευκό φως μόνο τις ακτινοβολίες με μήκος κύματος μεγαλύτερο από 600 nm.
 - το αέριο απορροφά όλες τις ακτινοβολίες του λευκού φωτός.
 - το αέριο απορροφά από το λευκό φως μόνο ορισμένες ακτινοβολίες που είναι χαρακτηριστικές για το αέριο αυτό.
 - 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^ο

- 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 eV
 - αν το άτομο συγκρουστεί με ένα άλλο ηλεκτρόνιο που έχει κινητική ενέργεια 12 eV .

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

Μονάδες 8

- B.** Δύο μονοχρωματικές ακτινοβολίες Α και Β, με μήκη κύματος λ_{O_A} και λ_{O_B} ($\lambda_{\text{O}_A} > \lambda_{\text{O}_B}$), 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 Α.
 - Ο χρόνος διέλευσης της ακτινοβολίας Α μέσα από το πλακίδιο είναι μικρότερος από αυτόν της ακτινοβολίας Β.

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

Μονάδες 8

- Γ.** Ο πυρήνας ενός στοιχείου Χ μεταστοιχειώνεται, με διάσπαση α , προς ένα θυγατρικό πυρήνα X_1 , ο οποίος στην συνέχεια μεταστοιχειώνεται, με εκπομπή β^- , σε άλλο θυγατρικό πυρήνα X_2 . Εάν ο πυρήνας του στοιχείου Χ μεταστοιχειωθεί πρώτα, με διάσπαση β^- , προς ένα θυγατρικό πυρήνα X_3 και στην συνέχεια ο πυρήνας X_3 μεταστοιχειωθεί, με διάσπαση α , προς ένα άλλο θυγατρικό πυρήνα X_4 , τότε:

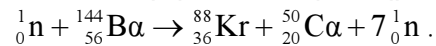
- Ο ατομικός αριθμός του Χ είναι ίσος με το ατομικό αριθμό του X_3 .
- Ο μαζικός αριθμός του Χ είναι ίδιος με το μαζικό αριθμό του X_3 .
- Τα ισότοπα X_2 και X_4 είναι ίδια.

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

Μονάδες 9

ΘΕΜΑ 3^ο

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 $93,1 \cdot 10^6 \text{ MeV}$, 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^ο

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) $3,8 \text{ V}$, 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:

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

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

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

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