

ΤΑΞΗ: Γ΄ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ / ΓΕΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ

Ημερομηνία: Κυριακή 1 Απριλίου 2012

ΕΚΦΩΝΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α

Να γράψετε στο τετράδιο σας τον αριθμό καθεμιάς από τις παρακάτω ερωτήσεις 1-4 και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

1. Φωτόνια ενέργειας $12,08\text{eV}$ διαπερνούν νέφος αερίου υδρογόνου τα άτομα του οποίου βρίσκονται στη θεμελιώδη κατάσταση έχοντας ενέργεια $E_1=-13,6\text{eV}$. Αυτά τα φωτόνια:

- α. μπορούν να προκαλέσουν διέγερση στην ενεργειακή στάθμη E_2 .
- β. μπορούν να προκαλέσουν διέγερση στην ενεργειακή στάθμη E_3 .
- γ. μπορούν να προκαλέσουν διέγερση στην ενεργειακή στάθμη E_4 .
- δ. δε μπορούν να διεγείρουν τα άτομα του υδρογόνου.

Μονάδες 5

2. Υπεύθυνη για τη διάσπαση β^- (βήτα πλην) είναι

- α. η βαρυτική δύναμη.
- β. η δύναμη Coulomb.
- γ. η ασθενής αλληλεπίδραση μεταξύ των quarks.
- δ. η ισχυρή πυρηνική δύναμη.

Μονάδες 5

3. Πυρήνας στοιχείου Α έχει ενέργεια σύνδεσης ανά νουκλεόνιο $7,59\text{MeV}$ και πυρήνας στοιχείου Β έχει ενέργεια σύνδεσης ανά νουκλεόνιο $8,59\text{MeV}$. Από αυτά συμπεραίνουμε ότι:

- α. ο πυρήνας Β έχει περισσότερα νουκλεόνια από τον πυρήνα Α.
- β. οι πυρήνες είναι ισότοποι.
- γ. οι πυρήνες είναι ισοβαρείς.
- δ. ο πυρήνας Β είναι σταθερότερος από τον πυρήνα Α.

Μονάδες 5

Να διαλέξετε τη σωστή απάντηση.

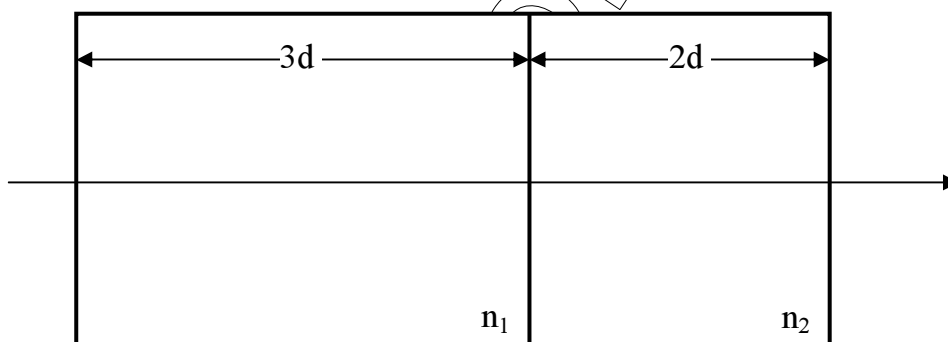
Μονάδα 1

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 4

3. Μονοχρωματική ακτίνα φωτός διαπερνά διαδοχικά δύο οπτικά υλικά με δείκτες διάθλασης $n_1=1,2$ και $n_2=1,8$, σε χρονικά διαστήματα t_1 και t_2 αντίστοιχα. Η ακτίνα προσπίπτει κάθετα στις διαχωριστικές επιφάνειες των δυο οπτικών υλικών, όπως φαίνεται στο σχήμα. Τα δύο οπτικά υλικά έχουν πάχος $3d$ και $2d$ αντίστοιχα.

Για τα χρονικά διαστήματα ισχύει:



α. $\frac{t_1}{t_2} = \frac{3}{2}$

β. $\frac{t_1}{t_2} = 1$

γ. $\frac{t_1}{t_2} = \frac{2}{3}$

Να διαλέξετε τη σωστή απάντηση.

Μονάδες 2

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 5

4. Ένας πυρήνας ${}^A_Z X$ μετασχηματίζεται σε πυρήνα ${}^{A-8}_{Z-1} Y$. Οι διασπάσεις α και β^- που πραγματοποιούνται είναι:

α. 2 διασπάσεις α και 4 διασπάσεις β^- .

β. 8 διασπάσεις α και 1 διάσπαση β^- .

γ. 2 διασπάσεις α και 3 διασπάσεις β^- .

Να διαλέξετε τη σωστή απάντηση.

Μονάδες 2

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Γ

Ηλεκτρόνια επιταχύνονται σε τάση V και διέρχονται μέσα από νέφος αερίου υδρογόνου τα άτομα του οποίου βρίσκονται στη θεμελιώδη κατάσταση τους. Η χαμηλότερη κινητική ενέργεια των ηλεκτρονίων βλημάτων μετά την κρούση είναι $0,91\text{eV}$. Τα άτομα του αερίου υδρογόνου μπορούν να διεγερθούν μέχρι την στάθμη εκείνη που τα ηλεκτρόνια έχουν δυναμική ενέργεια $U_n = -3,02\text{eV}$.

1. α) Σε ποιες ενεργειακές στάθμες μπορούν να υπάρχουν διεγερμένα ηλεκτρόνια;

Μονάδες 7

β) Να υπολογιστεί ο λόγος των στροφορμών των ηλεκτρονίων τα οποία βρίσκονται στην ανώτερη διεγερμένη κατάσταση προς τη στροφορμή των ηλεκτρονίων που βρίσκονται στην κατώτερη διεγερμένη κατάσταση.

Μονάδες 3

2. Τα ηλεκτρόνια στην ανώτερη ενεργειακή στάθμη αποδιεγείρονται.

α) Να υπολογιστεί το πλήθος των γραμμών του φάσματος εκπομπής του αερίου και να σχεδιαστεί το διάγραμμα των ενεργειακών σταθμών στο οποίο να φαίνονται όλες οι πιθανές αποδιεγέρσεις.

Μονάδες 6

β) Να βρεθεί το λ_{\min} των παραγόμενων φωτονίων.

Μονάδες 4

3. Να βρεθεί η διαφορά δυναμικού V στην οποία επιταχύνθηκαν τα ηλεκτρόνια βλήματα.

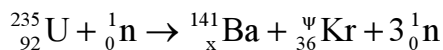
Μονάδες 5

Δίνεται ότι η ενέργεια ιονισμού των ατόμων του υδρογόνου που βρίσκονται στη θεμελιώδη κατάσταση είναι $E_{\text{ion}} = 13,6\text{eV}$, $h = 4,03 \cdot 10^{-15}\text{eV}\cdot\text{s}$ και $c_0 = 3 \cdot 10^8\text{m/s}$.

Θεωρήστε ότι τα άτομα του αερίου υδρογόνου παραμένουν ακίνητα σε όλη τη διάρκεια του φαινομένου.

ΘΕΜΑ Δ

Η παρακάτω αντίδραση παριστάνει μια πυρηνική σχάση



1. Να υπολογίσετε τα x, ψ εξηγώντας σε ποια αρχή της φυσικής έχετε βασιστεί. Μονάδες 4
2. Πόση ενέργεια εκλύεται από μια τέτοια αντίδραση; Μονάδες 9
3. Μπορεί ή όχι η παραπάνω αντίδραση να πραγματοποιηθεί αυθόρμητα; Εξηγήστε γιατί. Μονάδες 2
4. Πυρηνικός αντιδραστήρας ισχύος 10KW λειτουργεί με την παραπάνω αντίδραση.
 - α. Πόσοι πυρήνες χρειάζονται για να λειτουργήσει μια ημέρα (24 ώρες); Μονάδες 5
 - β. Πόση μάζα ουρανίου καταναλώνεται σε μία ημέρα; Μονάδες 5

Δίνονται οι ατομικές μάζες:

$$m({}_{92}^{235}\text{U}) = 235,04\text{u}, m({}_x^{141}\text{Ba}) = 140,91\text{u}, m({}_{36}^{\psi}\text{Kr}) = 91,91\text{u}, \text{επίσης } m_n = 1,01\text{u},$$

$$1\text{u} = 1,6 \cdot 10^{-27}\text{Kg}, \text{ και } c_0 = 3 \cdot 10^8\text{m/s}.$$

Δεχτείτε ότι η γραμμομοριακή μάζα του ουρανίου-235 είναι $M_r(\text{U}) = 235\text{g/mol}$ και ο αριθμός Avogadro $N_A = 6 \cdot 10^{23}$ μόρια/mol.