

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:

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

Μονάδες 5

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

- η βαρυτική δύναμη.
- η δύναμη Coulomb.
- η ασθενής αλληλεπίδραση μεταξύ των quarks.
- 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:

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

Μονάδες 5

4. Σύμφωνα με τη θεωρία των κβάντα του Planck:
- το φως είναι εγκάρσια ηλεκτρομαγνητικά κύματα που ξεκινούν από τη φωτεινή πηγή και διαδίδονται προς όλες τις κατευθύνσεις.
 - κάθε ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία αλληλεπιδρά με τα άτομα της ύλης ασυνεχώς.
 - το φως έχει κυματική φύση.
 - σε μια κατοπτρική ανάκλαση η γωνία πρόσπτωσης είναι ίση με τη γωνία ανάκλασης.

Μονάδες 5

5. Να γράψετε στο τετράδιό σας το γράμμα κάθε πρότασης και δίπλα σε κάθε γράμμα τη λέξη Σωστό, για τη σωστή πρόταση, και τη λέξη Λάθος, για τη λανθασμένη.
- Δεν πρέπει να χρησιμοποιούμε ποτέ ακτινοβολίες για την αποστείρωση τροφίμων.
 - Η ενεργειακή στάθμη ενός πυρήνα μπορεί να είναι 1000eV.
 - Εκπομπή ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας έχουμε όταν μεταβάλλεται η κινητική κατάσταση φορτισμένων σωματιδίων.
 - Η περισσότερο επικίνδυνη ακτινοβολία είναι αυτή που εκπέμπουν τα σωματiα α επειδή είναι τα βαρύτερα.
 - Η υπέρυθρη ακτινοβολία δεν απορροφάται από τα αέρια.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

1. Η ισχύς της δέσμης των ηλεκτρονίων μιας διάταξης ακτινών Χ τετραπλασιάζεται, ενώ η θερμοκρασία της καθόδου και η ένταση του ρεύματος των ηλεκτρονίων παραμένει η ίδια. Πόσο τοις εκατό θα μεταβληθεί το ελάχιστο μήκος κύματος που θα εκπέμπει τότε η διάταξη;

α. -75% β. +75% γ. +25% δ. -25%

Να διαλέξετε τη σωστή απάντηση.

Μονάδες 2

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 4

2. Μονοχρωματική δέσμη φωτός που διαδίδεται στον αέρα εισέρχεται σε διαφανές οπτικό μέσο με δείκτη διάθλασης $n=1,5$. Η διαθλώμενη ακτίνα έχει μήκος κύματος 300nm. Αυτή ανήκει:

- στο ορατό φάσμα της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας.
- στο αόρατο φάσμα.

Να διαλέξετε τη σωστή απάντηση.

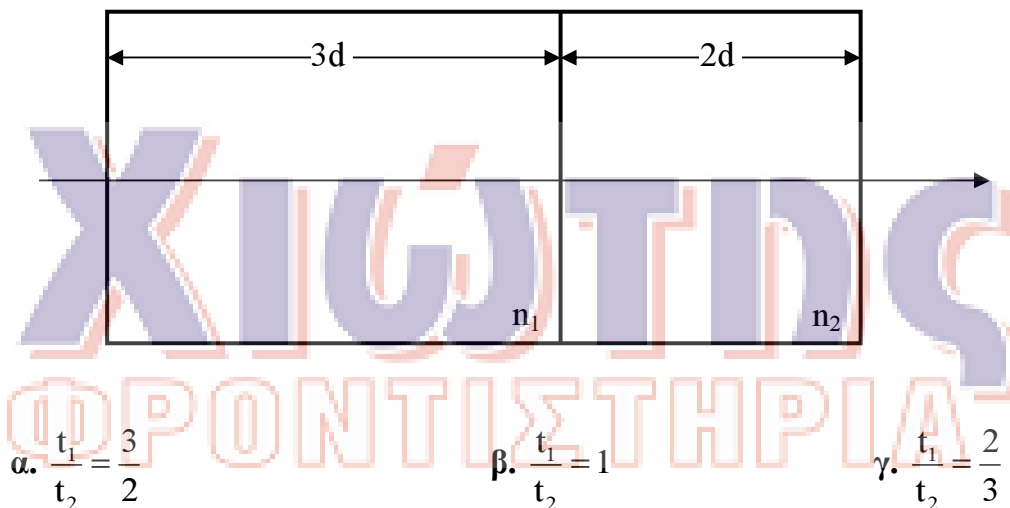
Μονάδα 1

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:



Να διαλέξετε τη σωστή απάντηση.

Μονάδες 2

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 5

4. Ένας πυρήνας A_ZX μεταστοιχείωνεται 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.

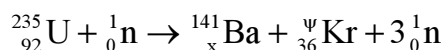
Μονάδες 5

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