

**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  $\beta^-$  (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

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 σωματίδια α επειδή είναι τα βαρύτερα.
  - Η υπέρυθη ακτινοβολία δεν απορροφάται από τα αέρια.

Μονάδες 5

### ΘΕΜΑ Β

1. Η ισχύς της δέσμης των ηλεκτρονίων μιας διάταξης ακτίνων 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.

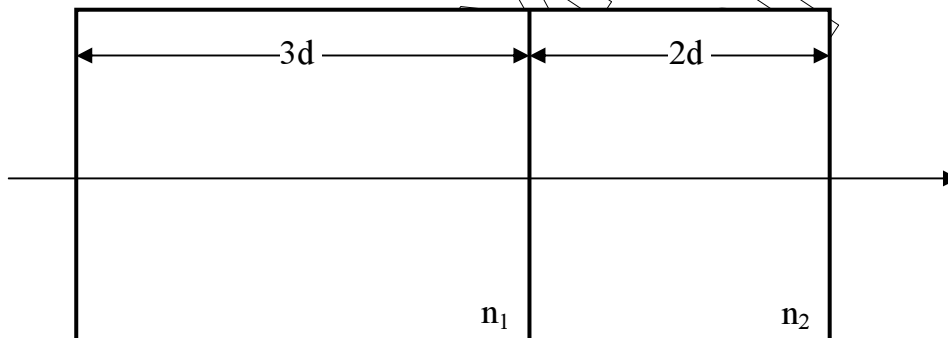
Μονάδα 1

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:



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  ${}^A_Z X$  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  $U_n = -3,02\text{eV}$ .

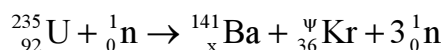
1. α) Σε ποιες ενεργειακές στάθμες μπορούν να υπάρχουν διεγερμένα ηλεκτρόνια; Μονάδες 7
- β) Να υπολογιστεί ο λόγος των στροφορμών των ηλεκτρονίων τα οποία βρίσκονται στην ανώτερη διεγερμένη κατάσταση προς τη στροφορμή των ηλεκτρονίων που βρίσκονται στην κατώτερη διεγερμένη κατάσταση. Μονάδες 3
2. Τα 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  $\lambda_{\min}$  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  $x, \psi$  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.