



**ΟΕΦΕ 2010**  
**Γ' ΤΑΞΗ ΓΕΝ. ΛΥΚΕΙΟΥ ΓΕΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ**  
**ΦΥΣΙΚΗ**

**ΘΕΜΑ 1°**

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

1. Όταν μονοχρωματική ακτίνα φωτός διέλθει από οπτικά αραιότερο σε οπτικά
- Μεταβάλλεται η συχνότητά του.
  - Αυξάνεται η ταχύτητά του.
  - Αυξάνεται το μήκος κύματός του.
  - Ελαττώνεται το μήκος κύματός του
- Μονάδες 5**
2. Σ' ένα λαμπτήρα φθορισμού το ορατό φως εκπέμπεται:
- Από τα νήματα.
  - Από την αποδιέγερση των ατόμων του υδραργύρου.
  - Από την αποδιέγερση των ατόμων της φθορίζουσας ουσίας.
  - Από τα αέρια αργό (A) και άζωτο (N).
- Μονάδες 5**
3. Αν αυξήσουμε την τάση ανόδου-καθόδου σε συσκευή παραγωγής ακτινών X:
- Το γραμμικό φάσμα των ακτινών X θα γίνει συνεχές.
  - Το ελάχιστο μήκος κύματος  $\lambda_{\min}$  των ακτινών X θα αυξηθεί.
  - Τα μήκη κύματος που αντιστοιχούν στις γραμμές του γραμμικού
  - Οι ακτίνες X θα γίνουν λιγότερο διεισδυτικές.
- Μονάδες 5**
4. Κατά την εκπομπή της ακτινοβολίας  $\gamma$  από τον πυρήνα  ${}^A_Z X^*$ :
- Το A παραμένει σταθερό ενώ το Z μειώνεται κατά 1.
  - Το A παραμένει σταθερό ενώ το Z αυξάνεται κατά 1.
  - Δεν μεταβάλλεται ούτε το A ούτε το Z του πυρήνα.
  - Το A μειώνεται κατά 4 ενώ το Z μειώνεται κατά 2.
- Μονάδες 5**
5. Να γράψετε στο τετράδιό σας το γράμμα κάθε πρότασης και δίπλα σε κάθε γράμμα τη λέξη ΣΩΣΤΟ για κάθε σωστή πρόταση και τη λέξη ΛΑΘΟΣ, για τη λανθασμένη.
- Το μονοχρωματικό φως δεν αναλύεται σε απλούστερες ακτινοβολίες.
  - Η διαδικασία συνένωσης δύο βαρέων πυρήνων για να σχηματίσουν ένα Ελαφρύτερο, λέγεται πυρηνική σύντηξη.
  - Κατά τη διάσπαση  $\beta^-$  το ηλεκτρόνιο που εκπέμπεται προϋπήρχε στον πυρήνα.
  - Σύμφωνα με το πρότυπο του Bohr, το μέτρο της στροφορμής του περιφερόμενου ηλεκτρονίου

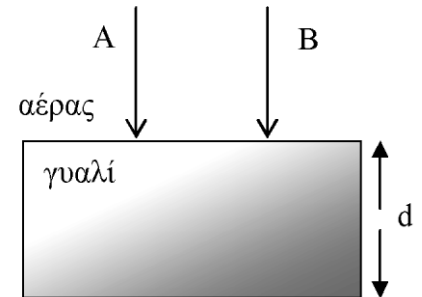




γύρω από τον πυρήνα μπορεί να πάρει οποιαδήποτε τιμή.

- ε) Κατά τον ιονισμό τους τα άτομα δεν εκπέμπουν ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία.

Μονάδες 5



### ΘΕΜΑ 2°

1. Δύο μονοχρωματικές ακτίνες A και B προσπίπτουν κάθετα στη διαχωριστική επιφάνεια αέρα-γυαλιού προερχόμενες από τον αέρα όπως φαίνεται στο σχήμα. Η ενέργεια  $E_A$  κάθε φωτονίου της ακτινοβολίας A είναι μεγαλύτερη από την ενέργεια  $E_B$  κάθε φωτονίου της ακτινοβολίας B ( $E_A > E_B$ ). Αν  $t_A$  και  $t_B$  ο χρόνος διέλευσης από το γυαλί πάχους  $d$ , των ακτινοβολιών A και B αντίστοιχα, τότε ισχυει:

- α)  $t_A = t_B$       β)  $t_A < t_B$       γ)  $t_A > t_B$

Επιλέξτε τη σωστή απάντηση.

Μονάδες 2

Αιτιολογήστε την επιλογή σας.

Μονάδες 6

2. Σε ένα άτομο υδρογόνου που βρίσκεται σε διεγερμένη κατάσταση η ακτίνα Τροχιάς του ηλεκτρονίου είναι δεκαπλάσια από την αντίστοιχη στη θεμελιώδη κατάσταση.

- A) Ο κβαντικός αριθμός της διεγερμένης κατάστασης είναι:

- α)  $n = 2$       β)  $n = 3$       γ)  $n = 4$

Επιλέξτε τη σωστή απάντηση.

Μονάδες 2

Αιτιολογήστε την επιλογή σας.

Μονάδες 4

- B) Η ενέργεια ιονισμού από τη διεγερμένη κατάσταση είναι:

- α) 13,6 eV      β) -13,6 eV      γ) 0,85 eV

Δίνεται η ολική ενέργεια του ατόμου του υδρογόνου στη θεμελιώδη κατάσταση :  $E_i = -13,6 \text{ eV}$

Επιλέξτε τη σωστή απάντηση.

Μονάδα 1

Αιτιολογήστε την επιλογή σας.

Μονάδες 2

3. Το ουράνιο  ${}_{92}^{238}\text{U}$  μετατρέπεται μετά από μια σειρά ραδιενεργών διασπάσεων σε μόλυβδο  ${}_{82}^{206}\text{Pb}$  με χρόνο υποδιπλασιασμού  $T_{1/2} = 4,5 \cdot 10^9$  έτη. Σε ένα πέτρωμα





βρέθηκε ότι η αναλογία πυρήνων ουρανίου - μολύβδου είναι  $1/3$ . Αν όλη η ποσότητα του μολύβδου προέρχεται από τη διάσπαση του ουρανίου, η ηλικία του πετρώματος είναι:

- α)  $1,5 \cdot 10^9$  έτη      β)  $9 \cdot 10^9$  έτη      γ)  $13,5 \cdot 10^9$  έτη

Επιλέξτε τη σωστή απάντηση.

Μονάδες 2

Αιτιολογήστε την επιλογή σας.

Μονάδες 6

### ΘΕΜΑ 3°

Ηλεκτρόνιο - βλήμα που αρχικά ηρεμούσε, επιταχύνεται από τάση  $V$  και συγκρούεται με άτομο υδρογόνου, το οποίο παραμένει συνεχώς ακίνητο. Το ηλεκτρόνιο - βλήμα, μετά από σύγκρουση, συνεχίζει να κινείται έχοντας κινητική ενέργεια  $0,05 \text{ eV}$  ενώ το άτομο του υδρογόνου διεγείρεται και το ηλεκτρόνιο καταλήγει σε επιτρεπόμενη τροχιά με κβαντικό αριθμό  $n$ . Στη συνέχεια, το άτομο του υδρογόνου αποδιεγείρεται με 2 διαδοχικά άλματα, πρώτα στην κατάσταση με  $n=2$  εκπέμποντας φωτόνιο «α» και έπειτα από  $n=2$  στην θεμελιώδη κατάσταση εκπέμποντας φωτόνιο «β». Ανάμεσα στις συχνότητες των δύο φωτονίων ισχύει η σχέση:  $f_\beta = 4f_\alpha$

1. Να κάνετε το ενεργειακό διάγραμμα του ατόμου του υδρογόνου στο οποίο να φαίνονται οι τιμές των τεσσάρων πρώτων ενεργειακών σταθμών.

Μονάδες 5

2. Να βρείτε σε ποια ενεργειακή στάθμη βρέθηκε το ηλεκτρόνιο του ατόμου του υδρογόνου μετά τη διέγερσή του.

Μονάδες 6

3. Να βρείτε την τάση  $V$  με την οποία επιταχύνθηκε το ηλεκτρόνιο - βλήμα, αν γνωρίζουμε ότι πριν τη σύγκρουση το ηλεκτρόνιο του ατόμου του υδρογόνου βρισκόταν στην ενεργειακή στάθμη  $n=2$ .

Μονάδες 7

4. Να βρείτε τα μήκη κύματος των φωτονίων «α» και «β».  
Σε ποιες περιοχές του ηλεκτρομαγνητικού φάσματος ανήκουν τα φωτόνια αυτά;

Δίνονται:  $E_1 = -13,6 \text{ eV}$ ,  $h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{sec}$ ,  $c_0 = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ ,  $1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{19} \text{ J}$

Μονάδες 7

### ΘΕΜΑ 4°

Ο χρόνος υποδιπλασιασμού ενός ραδιοϊσοτόπου  ${}^A_Z X$  είναι  $T_{1/2} = 70 \text{ s}$ . Κάθε πυρήνας του ραδιοϊσοτόπου διασπάται εκπέμποντας ένα σωματίο  $\alpha$  ταχύτητας  $u = 2 \cdot 10^7 \text{ m/s}$  και ένα φωτόνιο  $\gamma$ . Κατά τη διάσπαση του πυρήνα παρατηρείται διαφορά μάζας  $\Delta m = 1,54 \cdot 10^{-29} \text{ kg}$ .

- A) α) Γράψτε την εξίσωση που περιγράφει τη διάσπαση συμβολίζοντας με  $\Psi$  το θυγατρικό πυρήνα.

Μονάδες 3

- β) Υπολογίστε την ενέργεια  $Q$  που ελευθερώνεται κατά τη διάσπαση του πυρήνα





Μονάδες 4

γ) Υπολογίστε την συχνότητα  $f$  του φωτονίου  $\gamma$ .

Μονάδες 6

**B)** Ένα δείγμα του ραδιοϊσοτόπου  $X$  έχει τη χρονική στιγμή  $t_0 = 0$  ενεργότητα  $2 \cdot 10^{14}$  Bq

α) Υπολογίστε το πλήθος  $N_0$  του  $X$  που περιέχονται στο δείγμα τη χρονική στιγμή  $t_0 = 0$ .

Μονάδες 5

β) Η ενέργεια που ελευθερώνεται κατά τη διάσπαση του δείγματος απορροφάται πλήρως από ποσότητα νερού και αυξάνει τη θερμοκρασία του. Υπολογίστε  $\Delta T$  την αύξηση της θερμοκρασίας του νερού από τη χρονική στιγμή  $t_0 = 0$  μέχρι τη χρονική στιγμή  $t = 140$  s. Γνωρίζουμε ότι για να αυξηθεί κατά  $1^\circ C$  η θερμοκρασία αυτής της ποσότητας νερού απαιτείται ενέργεια  $E = 3465$  J.

Μονάδες 7

Δίνονται: Οι πυρήνες  $X$  και  $\Psi$  είναι πρακτικά ακίνητοι,  $c_0 = 3 \cdot 10^8$  m/s, μάζα σωματίου  $\alpha$   $m = 6,6 \cdot 10^{-27}$  kg, σταθερά Planck:  $h = 6,6 \cdot 10^{-34}$  J\_s και  $\ln 2 = 0,7$ .

