

Γ' ΤΑΞΗ ΓΕΝ. ΛΥΚΕΙΟΥ ΓΕΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ

ΦΥΣΙΚΗ

ΕΚΦΩΝΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ 1^ο

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 πυκνότερο μέσο, τότε:
 - α) Μεταβάλλεται η συχνότητά του.
 - β) Αυξάνεται η ταχύτητά του.
 - γ) Αυξάνεται το μήκος κύματός του.
 - δ) Ελαττώνεται το μήκος κύματός του.

Μονάδες 5

2. Σ' ένα λαμπτήρα φθορισμού το ορατό φως εκπέμπεται:
 - α) Από τα νήματα.
 - β) Από την αποδιέγερση των ατόμων του υδραργύρου.
 - γ) Από την αποδιέγερση των ατόμων της φθορίζουσας ουσίας.
 - δ) Από τα αέρια αργό (Ar) και άζωτο (N).

Μονάδες 5

3. Αν αυξήσουμε την τάση ανόδου-καθόδου σε συσκευή παραγωγής ακτινών X:
 - α) Το γραμμικό φάσμα των ακτινών X θα γίνει συνεχές.
 - β) Το ελάχιστο μήκος κύματος λ_{\min} των ακτινών X θα αυξηθεί.
 - γ) Τα μήκη κύματος που αντιστοιχούν στις γραμμές του γραμμικού φάσματος δεν θα μεταβληθούν.
 - δ) Οι ακτίνες X θα γίνουν λιγότερο διεισδυτικές.

Μονάδες 5

4. Κατά την εκπομπή της ακτινοβολίας γ από τον πυρήνα ${}^A_ZX^*$:
 - α) Το A παραμένει σταθερό ενώ το Z μειώνεται κατά 1.
 - β) Το A παραμένει σταθερό ενώ το Z αυξάνεται κατά 1.
 - γ) Δεν μεταβάλλεται ούτε το A ούτε το Z του πυρήνα.
 - δ) Το A μειώνεται κατά 4 και το Z μειώνεται κατά 2.

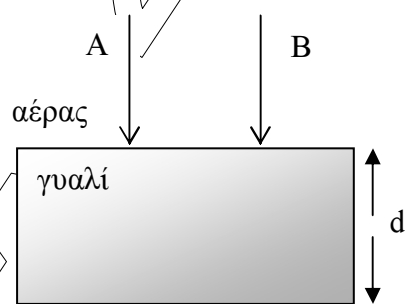
Μονάδες 5

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 β^- 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.
 - Κατά τον ιονισμό τους τα άτομα δεν εκπέμπουν ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ 2^ο

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



- $t_A = t_B$
 - $t_A < t_B$
 - $t_A > t_B$
- Επιλέξτε τη σωστή απάντηση.
 - Αιτιολογήστε την επιλογή σας.

Μονάδες 2

Μονάδες 6

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

- A) Ο κβαντικός αριθμός της διεγερμένης κατάστασης είναι:
- $n = 2$
 - $n = 3$
 - $n = 4$
- Επιλέξτε τη σωστή απάντηση.
 - Αιτιολογήστε την επιλογή σας.

Μονάδες 2

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 : $E_1 = -13,6 \text{ eV}$

- 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 ${}_{82}^{216}\text{Pb}$ με χρόνο υποδιπλασιασμού $T_{1/2} = 4,5 \cdot 10^9$ έτη. Σε ένα πέτρωμα βρέθηκε ότι η αναλογία πυρήνων ουρανίου – μόλυβδου είναι 1/3. Αν όλη η ποσότητα του μόλυβδου 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^ο

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 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: $E_1 = -13,6 \text{ eV}$, $h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$, $c_0 = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$, $1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$
 Μονάδες 7

ΘΕΜΑ 4^ο

Ο χρόνος υποδιπλασιασμού ενός ραδιοϊσοτόπου ${}^A_Z\text{X}$ είναι $T_{1/2} = 70 \text{ s}$. Κάθε πυρήνας του ραδιοϊσοτόπου διασπάται εκπέμποντας ένα σωματίο α ταχύτητας $v = 2 \cdot 10^7 \text{ m/s}$ και ένα φωτόνιο γ . 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 Ψ 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 γ .
 Μονάδες 6
- B) Ένα δείγμα του ραδιοϊσοτόπου X έχει τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ ενεργότητα $2 \cdot 10^{14} \text{ Bq}$.
- 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 την αύξηση της θερμοκρασίας του νερού από τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ μέχρι τη χρονική στιγμή $t = 140 \text{ s}$. Γνωρίζουμε ότι για να αυξηθεί κατά 1° C η θερμοκρασία αυτής της ποσότητας νερού απαιτείται ενέργεια $E = 3465 \text{ J}$.
 Μονάδες 7

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