

ΤΡΙΩΡΟ ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΟ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ

Μαθητής/Μαθήτρια ----- Τμήμα: -----
Ημερομηνία ----- Επίδοση : -----

Θέμα Α

Στις ερωτήσεις Α1-Α4 να επιλέξετε την ορθή απάντηση.

Α1. Για τις θεωρίες που ερμηνεύουν την φύση του φωτός γνωρίζουμε ότι

- α. Ο Νεύτωνας ερμήνευσε το φαινόμενο της συμβολής με την σωματιδιακή φύση του φωτός.
- β. Ο Maxwell με την μεγαλειώδη θεωρία του απέδειξε ότι το φως είναι διαμήκη ηλεκτρομαγνητικά κύματα.
- γ. Ο Hertz απέδειξε πειραματικά την θεωρία του Maxwell ότι το φως είναι εγκάρσια ηλεκτρομαγνητικά κύματα.
- δ. Ο Planck εφάρμοσε την θεωρία των κβάντα του φωτός για να ερμηνεύσει το φωτοηλεκτρικό φαινόμενο.

Μονάδες 5

Α2. Όταν φωτεινές ακτίνες μονοχρωματικής ακτινοβολίας εισέρχονται από τον αέρα στο γυαλί τότε:

- α. Οι διαθλώμενες απομακρύνονται από την κάθετο στην διαχωριστική επιφάνεια.
- β. Η ταχύτητα φωτός στο γυαλί είναι μεγαλύτερη από την ταχύτητα του φωτός στον αέρα.
- γ. Το μήκος κύματος του φωτός στο γυαλί είναι μικρότερο από το μήκος κύματος του φωτός στον αέρα.
- δ. Η συχνότητα του φωτός στο γυαλί είναι μικρότερη από την συχνότητα του φωτός στον αέρα.

Μονάδες 5

Α3. Σύμφωνα με το πρότυπο του Thomson η δέσμη των σωματίων α που σκεδάζεται σε ένα λεπτό φύλλο χρυσού, (πείραμα του Rutherford και των μαθητών του) δεν θα πρέπει να αποκλίνει σημαντικά γιατί

- α. όταν τα σωματία άλφα βρίσκονται στο εσωτερικό του ατόμου δεν ασκείται ηλεκτρική δύναμη γιατί το ολικό φορτίο του ατόμου είναι μηδέν.
- β. όταν τα σωματία άλφα βρίσκονται στο εξωτερικό του ατόμου δεν ασκείται ηλεκτρική δύναμη γιατί το θετικό ηλεκτρικό φορτίο του ατόμου είναι ομοιόμορφα κατανεμημένο.
- γ. η σύγκρουση των σωματιδίων α με τα ηλεκτρόνια δεν επηρεάζει σημαντικά την κίνησή τους επειδή τα ηλεκτρόνια έχουν πολύ μικρότερη μάζα.
- δ. η ορμή των σωματιδίων άλφα είναι πολύ μεγαλύτερη από την ορμή των ατόμων.

Μονάδες 5

A4. Κατά την παραγωγή των ακτίνων Χ:

- α. όσο μεγαλύτερη είναι η θερμοκρασία της καθόδου τόσο μικρότερος είναι ο αριθμός των ηλεκτρονίων που εκπέμπονται στην μονάδα του χρόνου.
- β. το υλικό της ανόδου είναι εύηκτο μέταλλο για να αναπτύσσει υψηλή θερμοκρασία.
- γ. ο σωλήνας των ακτίνων Χ περιέχει αέριο σε πολύ υψηλή πίεση.
- δ. ηλεκτρόνια μεγάλης ταχύτητας προσπίπτουν σε μεταλλικό στόχο.

Μονάδες 5

A5. Στην παρακάτω ερώτηση 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. Καθεμία από τις ερωτήσεις αυτές βαθμολογείται με 1 μονάδα.

- α. Στον χαλαζία ο δείκτης διάθλασης του ιώδους είναι μεγαλύτερος από τον δείκτη διάθλασης του ερυθρού.
- β. Τα χρώματα του φάσματος κατά σειρά μείωσης του μήκους κύματος είναι ερυθρό, πορτοκαλί, κίτρινο, πράσινο, κυανό και ιώδες.
- γ. Η υπέρυθη ακτινοβολία δεν προκαλεί φθορισμό.
- δ. Σύμφωνα με την σχέση μάζας-ενέργειας μπορούμε να μετράμε την μάζα ενός σωματιδίου και σε μονάδες ενέργειας.
- ε. Η ισχυρή πυρηνική δύναμη ασκείται μόνο μεταξύ των ζευγών πρωτόνιο-νετρόνιο, πρωτόνιο-πρωτόνιο.

Μονάδες 5

Θέμα Β

B1. Σε ένα πρίσμα προσπίπτει ακτινοβολία από ερυθρό και από πράσινο laser. Οι ακτίνες είναι παράλληλες και προσπίπτουν στο ίδιο πρίσμα. Αν θ_ϵ είναι η γωνία εκτροπής του ερυθρού και θ_π είναι η γωνία εκτροπής του πράσινου τότε

α. $\theta_\epsilon > \theta_\pi$

β. $\theta_\epsilon < \theta_\pi$

Να επιλέξετε την σωστή απάντηση

Μονάδες 2

Να αιτιολογήσετε

Μονάδες 6

B2. Άτομο υδρογόνου βρίσκεται σε κατάσταση με κύριο κβαντικό αριθμό n_1 και το ηλεκτρόνιο έχει ταχύτητα u_1 . Το άτομο μεταβαίνει στην κατάσταση με κύριο κβαντικό αριθμό $n_2 = 3n_1$ όπου η ταχύτητα του ηλεκτρονίου είναι u_2 . Για τον λόγο των ταχυτήτων ισχύει

α. $\frac{u_1}{u_2} = \frac{1}{9}$

β. $\frac{u_1}{u_2} = \frac{1}{3}$

γ. $\frac{u_1}{u_2} = 3$

Να επιλέξετε την σωστή απάντηση

Μονάδες 2

Να αιτιολογήσετε

Μονάδες 7

B3. Πυρήνας ηλίου βάλλεται με ταχύτητα u_1 εναντίον ακίνητου πυρήνα ατόμου με ατομικό αριθμό Z . Θεωρούμε ότι ο πυρήνας παραμένει ακίνητος καθ' όλη την διάρκεια του φαινομένου. Ο πυρήνας ηλίου πλησιάζει τον πυρήνα σε μια ελάχιστη απόσταση d_1 . Αν διπλασιάσω την ταχύτητα του πυρήνα του ηλίου ($u_2 = 2u_1$) η απόσταση γίνεται d_2 . Για τις δύο αποστάσεις ελάχιστης προσέγγισης ισχύει:

α. $d_2 = d_1$

β. $d_1 = 2d_2$

γ. $d_1 = 4d_2$

Να επιλέξετε την σωστή απάντηση

Μονάδες 2

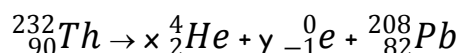
Να αιτιολογήσετε

Μονάδες 6

Θέμα Γ

Το ραδιενεργό στοιχείο ${}_{90}^{232}\text{Th}$ μετά από μία σειρά διασπάσεων α και β^- μετασχηματίζεται στο σταθερό στοιχείο ${}_{82}^{208}\text{Pb}$. Η ενέργεια σύνδεσης ανά νουκλεόνιο για το ${}_{90}^{232}\text{Th}$ είναι $7,6 \text{ MeV}$, για το ${}_{82}^{208}\text{Pb}$ είναι $7,9 \text{ MeV}$ και για το ${}_{2}^4\text{He}$ είναι $7,1 \text{ MeV}$.

Γ1. Υπολογίστε τον αριθμό των διασπάσεων α και β^- χρησιμοποιώντας την παρακάτω αντίδραση



Μονάδες 9

Γ2. Υπολογίστε την ενέργεια που παράγεται στην παραπάνω αντίδραση.

Μονάδες 9

Γ3. Αιτιολογήστε αν η μάζα των αντιδρώντων είναι μεγαλύτερη από την μάζα των προϊόντων, αν η κινητική ενέργεια των αντιδρώντων είναι μεγαλύτερη από την κινητική ενέργεια των προϊόντων και υπολογίστε την διαφορά μάζας αντιδρώντων - προϊόντων σε ατομικές μονάδες μάζας.

Μονάδες 7

Δίνεται $1 \text{ u} = 931 \text{ MeV}/c^2$, Στον υπολογισμό της ενέργειας μπορείτε να θεωρήσετε την μάζα του e αμελητέα. Αν θέλετε να την συμπεριλάβετε δίνεται $m_e = 0,511 \text{ MeV}/c^2$.

Θέμα Δ

Σε συσκευή παραγωγής ακτίνων Χ η ισχύς της δέσμης των ηλεκτρονίων είναι 400W. Θεωρούμε ότι όλη η ενέργεια κάθε ηλεκτρονίου μετατρέπεται σε ενέργεια ενός φωτονίου. Το μήκος κύματος των παραγόμενων ακτίνων Χ είναι $6 \cdot 10^{-11}$ m.

Δ1. Να υπολογίσετε την τάση επιτάχυνσης και το ρεύμα της δέσμης των ηλεκτρονίων.

Μονάδες 4+4=8

Δ2. Να υπολογίσετε την ενέργεια που μεταφέρεται από την ακτινοβολία αν η συσκευή λειτουργεί για 0,2 s και η απόδοση της συσκευής σε ακτίνες Χ είναι 5%;

Μονάδες 6

Δ3. Στο πιο κάτω διάγραμμα ενεργειακών σταθμών δίνονται 4 στάθμες του ατόμου του Hg.

Πόσα άτομα Hg πρέπει να αποδιεγερθούν από την πρώτη διεγερμένη κατάσταση ώστε να μας δώσουν ενέργεια ίση με την ενέργεια ενός φωτονίου των παραπάνω ακτίνων Χ;

_____	-2,56.10 ⁻¹⁹ J
_____	-5,92.10 ⁻¹⁹ J
_____	-8,8.10 ⁻¹⁹ J
_____	-16,8.10 ⁻¹⁹ J

Μονάδες 5

Δ4. Εάν αυτός ο αριθμός ατόμων ήταν διεγερμένος στην $n=3$ και οι αποδιεγέρσεις ήταν ισοπίθανες να βρεθεί ο αριθμός των φωτονίων που θα παρήγοντο.

Μονάδες 7

Δίνεται $h = 6,4 \cdot 10^{-34}$ J.s, $c = 3 \cdot 10^8$ m/s, $|e| = 1,6 \cdot 10^{-19}$ C, $1eV = 1,6 \cdot 10^{-19}$ J.

Καλή επιτυχία !