

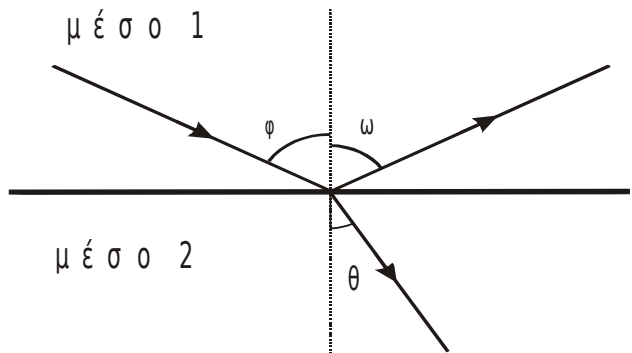
ΘΕΜΑ 1°

1. Το φάσμα εκπομπής του ατόμου του υδρογόνου οφείλεται:
 - α) στη διέγερση του ατόμου του υδρογόνου με κρούση
 - β) στη διέγερση του ατόμου του υδρογόνου με απορρόφηση ακτινοβολίας
 - γ) στην αποδιέγερση του ατόμου του υδρογόνου
 - δ) στον ιονισμό του ατόμου του υδρογόνου.
2. Σύμφωνα με το πρότυπο του Bohr για το άτομο του υδρογόνου:
 - α) το ηλεκτρόνιο εκπέμπει συνεχώς ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία
 - β) η στροφορμή του ηλεκτρονίου μπορεί να πάρει οποιαδήποτε τιμή
 - γ) το άτομο αποτελείται από μια σφαίρα θετικού φορτίου ομοιόμορφα κατανεμημένου
 - δ) το ηλεκτρόνιο κινείται μόνο σε επιτρεπόμενες τροχιές.
3. Όταν μια μονοχρωματική ακτίνα φωτός περνά από ένα οπτικό μέσο σε ένα άλλο με διαφορετικό δείκτη διάθλασης, τότε:
 - α) η ταχύτητα της ακτινοβολίας δεν αλλάζει,
 - β) το μήκος κύματος της ακτινοβολίας δεν αλλάζει,
 - γ) η ενέργεια του φωτονίου της ακτινοβολίας δεν αλλάζει,
 - δ) η συχνότητα της ακτινοβολίας αλλάζει.
4. Για να αυξήσουμε το ελάχιστο μήκος κύματος της ακτινοβολίας X (Roentgen) πρέπει να:
 - α) ελαττώσουμε την τάση μεταξύ ανόδου και καθόδου
 - β) αυξήσουμε την τάση που θερμαίνει την κάθοδο
 - γ) ελαττώσουμε την απόσταση ανόδου - καθόδου
 - δ) ελαττώσουμε τη θερμοκρασία της καθόδου.

5. Με βάση το διπλανό σχήμα να γράψετε στο τετράδιό σας τα γράμματα της στήλης **A**

και δίπλα σε κάθε γράμμα τον αριθμό της στήλης **B** που αντιστοιχεί στη

σωστή πρόταση.



Στήλη A	Στήλη B
α) Η γωνία ω	1) είναι οπτικά πυκνότερο
β) Το μέσο 2	2) είναι η γωνία διάθλασης
γ) Η γωνία ϕ	3) είναι η γωνία ανάκλασης
δ) Η γωνία θ	4) είναι η γωνία πρόσπτωσης
ε) Η ταχύτητα του φωτός είναι μεγαλύτερη	5) είναι οπτικά αραιότερο
	6) στο μέσο 1
	7) στο μέσο 2

Μονάδες 5x5=25

ΘΕΜΑ 2°

- α) Δέσμη λευκού φωτός προσπίπτει στην επιφάνεια ενός πρίσματος και κατά την έξοδο από το πρίσμα η δέσμη αναλύεται. Ποιού χρώματος, του ερυθρού ή του ιώδους, είναι μεγαλύτερη η γωνία εκτροπής; (Μονάδες 5)

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

(Μονάδες 5)

β) Να αποδείξετε ότι η κινητική ενέργεια K του ηλεκτρονίου στο άτομο του υδρογόνου δίνεται από τη σχέση $K = k \frac{e^2}{2r}$, όπου r η ακτίνα περιφοράς του ηλεκτρονίου γύρω από τον πυρήνα, e το φορτίο του ηλεκτρονίου και k η ηλεκτρική σταθερά.
(Μονάδες 10)

γ) Να αποδείξετε το τύπο που δίνει την ολική ενέργεια του ηλεκτρονίου στο άτομο του υδρογόνου. (Μονάδες 5)

ΘΕΜΑ 3ο

Το μήκος κύματος λ_0 στο κενό μιας δέσμης υπέρυθρης ακτινοβολίας είναι 10^4 nm και η ταχύτητα διάδοσής της c_0 στο κενό είναι $3 \times 10^8 \text{ m/s}$.

- Να υπολογίσετε τη συχνότητα της ακτινοβολίας.
- Να υπολογίσετε τον αριθμό των φωτονίων της δέσμης, της οποίας η συνολική ενέργεια είναι $E = 19,89 \times 10^{-6} \text{ J}$.
- Στην πορεία της δέσμης παρεμβάλλεται διαφανές υλικό με δείκτη διάθλασης $n = 2,5$. Ποιο είναι το μήκος κύματος και ποιά η συχνότητα της ακτινοβολίας κατά τη διάδοσή της στο διαφανές υλικό;

Δίνεται η σταθερά του Planck $h = 6,63 \times 10^{-34} \text{ Jxs}$ και ότι $1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$.

Μονάδες $8+8+9=25$

ΘΕΜΑ 4ο

Ένα άτομο υδρογόνου βρίσκεται στη θεμελιώδη του κατάσταση ($n = 1$) με ενέργεια $E_1 = -13,6 \text{ eV}$.

Στο σχήμα δίνεται το διάγραμμα των τεσσάρων πρώτων ενεργειακών σταθμών του ατόμου του υδρογόνου.

E_4 _____ $n=4$

E_3 _____ $n=3$

- Να υπολογίσετε την ενέργεια κάθε διεγερμένης κατάστασης. ($n = 2, n = 3, n = 4$).

E_2 _____ $n=2$

E_1 _____ $n=1$

β) Ένα σωματίδιο με κινητική ενέργεια $K_1 = 13 \text{ eV}$ συγκρούεται με το παραπάνω άτομο υδρογόνου. Το άτομο απορροφά τμήμα της κινητικής ενέργειας του σωματιδίου και διεγείρεται στην ενεργειακή στάθμη με κύριο κβαντικό αριθμό $n = 3$. Να υπολογίσετε την τελική κινητική ενέργεια του σωματιδίου.

γ) Το διεγερμένο άτομο, μετά από ελάχιστο χρονικό διάστημα, επανέρχεται στη θεμελιώδη του κατάσταση.

Να μεταφέρετε το σχήμα των ενεργειακών σταθμών στο τετράδιό σας και να σχεδιάσετε τις δυνατές μεταβάσεις του ηλεκτρονίου από τη διεγερμένη κατάσταση στη θεμελιώδη κατάσταση.

δ) Σε μια από τις παραπάνω μεταβάσεις εκπέμπεται ακτινοβολία με τη μεγαλύτερη συχνότητα. Να υπολογίσετε τη συχνότητα αυτή.

Δίνεται η σταθερά του Planck: $h = 6,63 \times 10^{-34} \text{ Jxs}$ και ότι: $1 \text{ eV} = 1,6 \times 10^{-19} \text{ Joule}$.

Μονάδες $6+6+6+7=25$

Καρέας

Ο Διευθυντής

Οι Καθηγητές