

ΘΕΜΑ 1ο (Μονάδες 25)

1. Σύμφωνα με το πρότυπο του Rutherford
 - α. το φάσμα του υδρογόνου πρέπει να είναι γραμμικό
 - β. το φάσμα του υδρογόνου πρέπει να είναι συνεχές
 - γ. το ηλεκτρόνιο του ατόμου του υδρογόνου περιφέρεται γύρω από τον πυρήνα αλλά σε καθορισμένες τροχιές
 - δ. η στροφορμή του ηλεκτρονίου στο άτομο του υδρογόνου είναι κβαντωμένη
2. Όταν φως συχνότητας f περάσει από οπτικά αραιότερο σε οπτικά πυκνότερο μέσο
 - α. μεταβάλλεται η συχνότητα του
 - β. αυξάνεται η ταχύτητα του
 - γ. αυξάνεται το μήκος κύματος του
 - δ. ελαττώνεται το μήκος κύματος του
3. Το ερυθρό φως έχει μικρότερη συχνότητα από το ιώδες. Συνεπώς
 - α. το ερυθρό φως έχει μεγαλύτερη ταχύτητα στο κενό από ότι το ιώδες
 - β. η ενέργεια των φωτονίων του ερυθρού φωτός είναι μικρότερη από αυτή των φωτονίων του ιώδους
 - γ. μια ακτίνα φωτός που περνάει από τον αέρα στο γυαλί, εκτρέπεται περισσότερο αν είναι ερυθρή, παρά ιώδης
 - δ. όταν το ερυθρό φως περνάει από τον αέρα στο γυαλί, η ταχύτητα του αυξάνεται.
4. Το φάσμα των ακτινών X
 - α. είναι συνεχές
 - β. είναι όμοιο με το φάσμα εκπομπής του υδρογόνου
 - γ. δεν εξαρτάται από το υλικό της ανόδου από την οποία εκπέμπεται
 - δ. αποτελείται από συνεχές φάσμα πάνω στο οποίο εμφανίζονται μερικές έντονες

φωτεινές

γραμμές.

5. Σύμφωνα με το πρότυπο του Thomson
 - α. το άτομο αποτελείται από μια σφαίρα θετικού φορτίου, ομοιόμορφα κατανεμημένου, μέσα στο οποίο είναι ενσωματωμένα τα ηλεκτρόνια
 - β. το άτομο αποτελείται από ένα θετικό πυρήνα γύρω από τον οποίο περιφέρονται τα ηλεκτρόνια
 - γ. τα ηλεκτρόνια του ατόμου περιφέρονται γύρω από τον πυρήνα αλλά σε καθορισμένες τροχιές
 - δ. τα ηλεκτρόνια εκπέμπουν ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία κατά την περιφορά τους

γύρω

από τον πυρήνα.

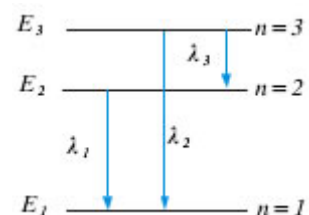
ΘΕΜΑ 2ο (Μονάδες 25)

1. Το σχήμα δείχνει το διάγραμμα των ενεργειακών σταθμών του ατόμου του υδρογόνου. Τα μήκη κύματος λ_1 , λ_2 , λ_3 είναι τα μήκη κύματος της ακτινοβολίας που εκπέμπεται κατά τις μεταβάσεις του ηλεκτρονίου μεταξύ των ενεργειακών σταθμών, όπως δείχνουν τα βέλη. Αν f_1 , f_2 και f_3 είναι οι αντίστοιχες συχνότητες αυτών των φωτονίων τότε

α) ποια από τις παρακάτω σχέσεις είναι σωστή; (μονάδες 3)

i) $\lambda_2 = \lambda_1 + \lambda_3$ ii) $\lambda_2 > \lambda_3$ iii) $f_2 = f_1 + f_3$

β) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας (μονάδες 9)



2. α) Να σχεδιάσετε ένα διάγραμμα ενεργειακών σταθμών από το οποίο να φαίνεται ο αριθμός των φωτονίων που είναι δυνατόν να παραχθούν κατά την αποδιεγερση ενός ηλεκτρονίου του ατόμου του υδρογόνου που βρίσκεται στην τέταρτη ενεργειακή στάθμη. (μονάδες 3)
- β) Πόσα διαφορετικά μήκη κύματος φωτονίων παράγονται; (μονάδες 10)

ΘΕΜΑ 3ο (μονάδες 8+8+9=25)

Ένας ραδιοφωνικός σταθμός εκπέμπει ηλεκτρομαγνητικό κύμα συχνότητας 100MHz.

- α) Πόση είναι η ενέργεια ενός φωτονίου αυτής της ακτινοβολίας;
- β) Πόσο είναι το μήκος κύματος της ακτινοβολίας αυτής στο κενό;
- γ) Να βρείτε τον αριθμό των φωτονίων που εκπέμπονται ανά δευτερόλεπτο, αν η ισχύς που ακτινοβολείται είναι 6,6kW
- Δίνονται η ταχύτητα του φωτός στο κενό $c=3 \times 10^8 \text{m/s}$, η σταθερά του Planck $h=6,6 \times 10^{-34} \text{Js}$, $1\text{MHz}=10^6 \text{Hz}$

ΘΕΜΑ 4ο (μονάδες 8+8+9=25)

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

- α) Να σχεδιάσετε το διάγραμμα των τεσσάρων πρώτων ενεργειακών σταθμών του ατόμου του υδρογόνου και να υπολογίσετε την ενέργεια που αντιστοιχεί σε κάθε μια από αυτές.
- 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. Σε μια από τις παραπάνω μεταβάσεις εκπέμπεται ακτινοβολία με τη μεγαλύτερη συχνότητα. Να υπολογίσετε τη συχνότητα αυτή.

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

ΚΑΡΕΑΣ

Ο Δ/ΝΤΗΣ

ΟΙ ΕΙΣΗΓΗΤΕΣ