



ΜΑΘΗΜΑ / ΤΑΞΗ :	ΦΥΣΙΚΗ ΓΕΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ/Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ
ΣΕΙΡΑ:	ΑΠΟΦΟΙΤΟΙ
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:	09/01/12

ΛΥΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ 1^ο

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

- Σύμφωνα με το πρότυπο του Bohr, όταν το άτομο του υδρογόνου διεγείρεται
 - το μέτρο της στροφορμής του ηλεκτρονίου, μειώνεται
 - η ολική του ενέργεια αυξάνεται
 - η ακτίνα της τροχιάς του ηλεκτρονίου παραμένει σταθερή
 - το μέτρο της δύναμης που ασκείται στο ηλεκτρόνιο από τον πυρήνα, αυξάνεται(Μονάδες 5)
- Στο άτομο του υδρογόνου, ορατό φως παίρνουμε
 - όταν έχουμε αποδιέγερση από τις επιτρεπόμενες τροχιές στη δεύτερη επιτρεπόμενη τροχιά
 - όταν έχουμε αποδιέγερση από τις επιτρεπόμενες τροχιές στη θεμελιώδη τροχιά
 - όταν έχουμε αποδιέγερση από τις επιτρεπόμενες τροχιές στη τρίτη επιτρεπόμενη τροχιά
 - από όλες τις δυνατές αποδιεγέρσεις(Μονάδες 5)
- Η υπεριώδης ακτινοβολία
 - δεν έχει χημική δράση
 - είναι ορατή
 - διέρχεται μέσα από την ομίχλη και τα σύννεφα
 - προκαλεί φθορισμό των σωμάτων(Μονάδες 5)
- Μια δέσμη λευκού φωτός προσπίπτει υπό γωνία στην έδρα διαφανούς πρίσματος. Η γωνία εκτροπής κάθε χρώματος
 - είναι μεγαλύτερη όσο μεγαλύτερο είναι το μήκος κύματος του χρώματος
 - είναι μικρότερη όσο μεγαλύτερο είναι το μήκος κύματος του χρώματος
 - δεν εξαρτάται από το μήκος κύματος του χρώματος αλλά μόνο από το υλικό του πρίσματος
 - είναι ίδια για όλα τα χρώματα της δέσμης





(Μονάδες 5)

5. Να χαρακτηρίσετε κάθε μία από τις παρακάτω προτάσεις ως σωστή (Σ) ή λανθασμένη (Λ).
- α) Η αντίληψη ενός χρώματος παραμένει η ίδια σε οποιοδήποτε οπτικό μέσο διάδοσης.
 - β) Ο σχηματισμός του ουράνιου τόξου οφείλεται στο φαινόμενο της ανάκλασης.
 - γ) Η διέγερση ενός ατόμου μπορεί να πραγματοποιηθεί μόνο με απορρόφηση ακτινοβολίας.
 - δ) Η μετάβαση ενός ηλεκτρονίου από μια επιτρεπόμενη τροχιά, υψηλής ενέργειας σε μια άλλη χαμηλότερης ενέργειας ονομάζεται αποδιέγερση.
 - ε) Σύμφωνα με το πρότυπο του Bohr μπορεί να ερμηνευτεί το γραμμικό φάσμα εκπομπής του υδρογόνου.

(Μονάδες 5)

- 1. β
- 2. α
- 3. δ
- 4. β
- 5. α)Σ β)Λ γ)Λ δ)Σ ε)Σ

ΘΕΜΑ 2^ο

1. Να αποδείξετε ότι το μέτρο της ταχύτητας του ηλεκτρονίου που περιστρέφεται γύρω από τον ακίνητο πυρήνα στο άτομο του υδρογόνου δίνεται από τη σχέση $v = e \sqrt{\frac{K}{m_e r}}$, όπου K η σταθερά του νόμου του Coulomb, e η απόλυτη τιμή του φορτίου του ηλεκτρονίου, m_e η μάζα του ηλεκτρονίου και r η ακτίνα της τροχιάς του.

(Μονάδες 9)

Σχ. βιβλίο: σελ. 48

2. Στο άτομο του υδρογόνου, ο λόγος της ακτίνας μιας επιτρεπόμενης τροχιάς r_n προς την ακτίνα της δεύτερης επιτρεπόμενης τροχιάς είναι $\frac{r_n}{r_2} = 2,25$. Ο κύριος κβαντικός αριθμός n της επιτρεπόμενης τροχιάς είναι
- α) n = 4
 - β) n = 3
 - γ) n = 5

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

(Μονάδες 3)

Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

(Μονάδες 5)

Σωστή απάντηση: β





$$\frac{r_n}{r_2} = 2,25 \text{ ή } \frac{n^2 r_1}{4r_1} = 2,25 \text{ ή } n^2 = 9 \text{ ή } n = 3$$

3. Στο πρότυπο του Bohr για το άτομο του υδρογόνου, ο λόγος της κινητικής ενέργειας του ηλεκτρονίου σε μια τροχιά προς τη δυναμική του ενέργεια στην ίδια τροχιά είναι

α) -1 β) -2 γ) $-\frac{1}{2}$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

(Μονάδες 3)

Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

(Μονάδες 5)

Σωστή απάντηση: γ

Είναι

$$\frac{K}{U} = \frac{k \frac{e^2}{2r}}{-k \frac{e^2}{r}} = -\frac{1}{2}$$

ΘΕΜΑ 3^ο

Το άτομο του υδρογόνου, όταν βρίσκεται στη θεμελιώδη κατάσταση έχει ολική (μηχανική) ενέργεια $E_1 = -13,6\text{eV}$ και η ακτίνα της τροχιάς του είναι $r_1 = 0,5 \cdot 10^{-10}\text{m}$. Αν το πηλίκο της ολικής ενέργειας E_1 στη θεμελιώδη κατάσταση προς την ολική ενέργεια του σε μια διεγερμένη κατάσταση είναι ίσο με 9, να υπολογίσετε για τη διεγερμένη αυτή κατάσταση

α) τον κύριο κβαντικό αριθμό

(Μονάδες 6)

β) την ακτίνα της κυκλικής τροχιάς

(Μονάδες 6)

γ) την ολική ενέργεια

(Μονάδες 6)

δ) τη συχνότητα του φωτονίου που εκπέμπεται όταν το άτομο του υδρογόνου αποδιεγερθεί στη θεμελιώδη κατάσταση.

(Μονάδες 7)

Δίνεται: $h = 4,14 \cdot 10^{-15}\text{eV}\cdot\text{s}$.

Λύση

α) $\frac{E_1}{E_n} = 9 \text{ ή } \frac{E_1}{\frac{E_1}{n^2}} = 9 \text{ ή } n^2 = 9 \text{ ή } n = 3$

β) $r_n = n^2 r_1 \text{ ή } r_n = 4,5 \cdot 10^{-10}\text{m}$

γ) $E_n = \frac{E_1}{9} \text{ ή } E_n = -1,51\text{eV}$

δ) Είναι $f = \frac{E_3 - E_1}{h} \text{ ή } f = 2,9 \cdot 10^{15}\text{Hz}$





ΘΕΜΑ 4^ο

Η (ολική) ενέργεια ενός ακίνητου διεγερμένου ατόμου υδρογόνου είναι $E_n = -3,4\text{eV}$.

α) Να υπολογίσετε τον κύριο κβαντικό αριθμό n και το μέτρο της στροφορμής του ηλεκτρονίου στη διεγερμένη κατάσταση.

(Μονάδες 7)

Ηλεκτρόνιο – βλήμα με κινητική ενέργεια $K = 1,89\text{eV}$ προσκρούει στο διεγερμένο άτομο και το διεγείρει εκ' νέου σε νέα διεγερμένη κατάσταση αποδίδοντας του όλη του την κινητική ενέργεια.

β) Θεωρώντας ότι το άτομο του υδρογόνου παραμένει ακίνητο, να υπολογίσετε τη ακτίνα και την κινητική ενέργεια λόγω περιστροφής του ηλεκτρονίου του ατόμου του υδρογόνου στη νέα διεγερμένη κατάσταση.

(Μονάδες 8)

γ) Ποιο το πλήθος των φασματικών γραμμών που μπορεί να εκπέμψει το άτομο του υδρογόνου στη νέα διεγερμένη κατάσταση;

(Μονάδες 5)

δ) Να υπολογίσετε το λόγο $\frac{f_{\max}}{f_{\min}}$ της μέγιστης προς την ελάχιστη συχνότητα που μπορεί να εκπέμψει αυτό το άτομο.

(Μονάδες 5)

Δίνονται: $E_1 = -13,6\text{eV}$, $r_1 = 0,5 \cdot 10^{-10} \text{ m}$, $\frac{h}{\pi} = 2,1 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$

Λύση

$$\alpha) E_n = \frac{E_1}{n^2} \text{ ή } n^2 = \frac{E_1}{E_n} \text{ ή } n^2 = 4 \text{ ή } n = 2$$

$$L = n \frac{h}{2\pi} \text{ ή } L = 2,1 \cdot 10^{-34} \text{ Kgm}^2 / \text{s}$$

β) Για τη διέγερση ισχύει:

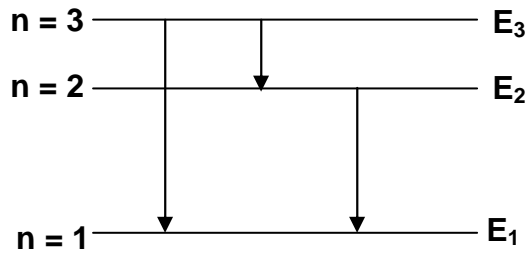
$$E_2 + K = E_{n'} \text{ ή } n' = \sqrt{\frac{E_1}{E_2 + K}} \text{ ή } n' = 3$$

$$r_3 = 9r_1 \text{ ή } r_3 = 4,5 \cdot 10^{-10} \text{ m}$$

$$\frac{K_3}{E_3} = \frac{k \frac{e^2}{2r}}{-k \frac{e^2}{2r}} = -1 \text{ ή } K_3 = -E_3 \text{ ή } K_3 = -\frac{E_1}{9} \text{ ή } K_3 = 1,51\text{eV}$$

γ) Οι δυνατές αποδιεγέρσεις φαίνονται στο παρακάτω σχήμα.





Άρα είναι δυνατόν να εκπέμφθούν τρεις φασματικές γραμμές.

δ) Φωτόνιο μέγιστης συχνότητας (f_{\max}) εκπέμπεται κατά την αποδιέγερση από την $n = 3$ στη $n = 1$ ενώ ελάχιστης (f_{\min}) από την $n = 3$ στη $n = 2$. Έτσι

$$\frac{f_{\max}}{f_{\min}} = \frac{\frac{E_3 - E_1}{h}}{\frac{E_3 - E_2}{h}} = \frac{E_3 - E_1}{E_3 - E_2} = \frac{\frac{E_1}{9} - E_1}{\frac{E_1}{9} - E_1} \quad \text{ή} \quad \frac{f_{\max}}{f_{\min}} = \frac{32}{5}$$

Σας ευχόμαστε επιτυχία!

