

1.

B.2 Ένα άτομο υδρογόνου βρίσκεται στη θεμελιώδη κατάσταση, οπότε έχει ολική ενέργεια $E_1 = -13,6 \text{ eV}$.

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Διεγείρουμε το άτομο του υδρογόνου στη κατάσταση όπου η συνολική του ενέργεια είναι $E_2 = -1,51 \text{ eV}$. Ο κύριος κβαντικός αριθμός n που αντιστοιχεί στη διεγερμένη αυτή κατάσταση είναι:

α. $n = 2$

β. $n = 3$

γ. $n = 4$

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

2.

B.1 Στο άτομο του υδρογόνου στην θεμελιώδη κατάσταση η ακτίνα της τροχιάς του ηλεκτρονίου είναι r_1 και η ενέργεια E_1 . Το άτομο διεγείρεται και το ηλεκτρόνιο μεταβαίνει σε τροχιά ακτίνας $9r_1$.

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Η ενέργεια του ατόμου στη διεγερμένη κατάσταση είναι:

α. $9 E_1$

β. $3 E_1$

γ. $E_1/9$

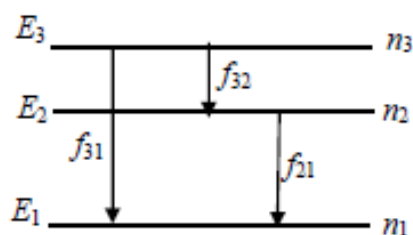
Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

3.

B.2 Στο σχήμα παριστάνεται το διάγραμμα των ενεργειακών σταθμών του ατόμου του υδρογόνου. Με f_{31} , f_{32} , f_{21} συμβολίζονται οι συχνότητες της ακτινοβολίας που εκπέμπεται κατά τις μεταβάσεις του ηλεκτρονίου μεταξύ των ενεργειακών σταθμών όπως δείχνουν τα βέλη.



A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Η σωστή σχέση μεταξύ των συχνοτήτων είναι:

α. $f_{31} = f_{32} \cdot f_{21}$

β. $f_{31} = f_{32} / f_{21}$

γ. $f_{31} = f_{32} + f_{21}$

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

4.	<p>B.1 Στο άτομο του υδρογόνου όταν το ηλεκτρόνιο μεταπίπτει από την 4^{η} ($n = 4$), στην 1^{η} ($n = 1$) ενεργειακή στάθμη εκπέμπει ακτινοβολία με μήκος κύματος λ_a στο κενό.</p> <p>A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.</p> <p>Το μήκος κύματος στο κενό της ακτινοβολίας που εκπέμπεται όταν το ηλεκτρόνιο μεταπίπτει από την 4^{η} ($n = 4$) στην 2^{η} ($n = 2$) ενεργειακή στάθμη είναι:</p> <p>α. $5\lambda_a$ β. $12,5\lambda_a$ γ. $18\lambda_a$</p> <p style="text-align: right;"><i>Μονάδες 4</i></p> <p>B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.</p> <p style="text-align: right;"><i>Μονάδες 8</i></p>
5.	<p>B.1 Στο άτομο του υδρογόνου παρατηρούνται οι εξής μεταπτώσεις: Από τη στάθμη 3 στη στάθμη 1, οπότε εκπέμπεται ένα φωτόνιο συχνότητας $f_{3 \rightarrow 1}$, από τη στάθμη 2 στη στάθμη 1 οπότε εκπέμπεται φωτόνιο συχνότητας $f_{2 \rightarrow 1}$ και από τη στάθμη 3 στη στάθμη 2, οπότε εκπέμπεται φωτόνιο συχνότητας $f_{3 \rightarrow 2}$.</p> <p>A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.</p> <p>Για τις σχέσεις των τριών συχνοτήτων ισχύει:</p> <p>α. $f_{3 \rightarrow 1} = f_{3 \rightarrow 2} + f_{2 \rightarrow 1}$ β. $f_{3 \rightarrow 1} = \frac{f_{3 \rightarrow 2} \cdot f_{2 \rightarrow 1}}{f_{3 \rightarrow 2} + f_{2 \rightarrow 1}}$ γ. $f_{3 \rightarrow 1} = f_{3 \rightarrow 2} - f_{2 \rightarrow 1}$</p> <p style="text-align: right;"><i>Μονάδες 4</i></p> <p>B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.</p> <p style="text-align: right;"><i>Μονάδες 8</i></p>
6.	<p>B.2 Για να μεταβεί ένα ηλεκτρόνιο στο άτομο του υδρογόνου από την 1^{η} ($n = 1$) στη 2^{η} ($n = 2$) ενεργειακή στάθμη, πρέπει να απορροφήσει ένα φωτόνιο ενέργειας E.</p> <p>A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.</p> <p>Για να μεταβεί το ηλεκτρόνιο από τη 2^{η} ($n = 2$) στην 3^{η} ($n = 3$) ενεργειακή στάθμη, πρέπει να απορροφήσει φωτόνιο με ενέργεια E' για την οποία ισχύει:</p> <p>α. $E' = 2E$ β. $E' = \frac{5}{36}E$ γ. $E' = \frac{5}{27}E$</p> <p style="text-align: right;"><i>Μονάδες 4</i></p> <p>B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.</p> <p style="text-align: right;"><i>Μονάδες 9</i></p>

7.

B.2 Το ηλεκτρόνιο σε ένα άτομο υδρογόνου βρίσκεται στη 4^η διεγερμένη κατάσταση ($n = 5$) και μεταπίπτει στη 2^η διεγερμένη κατάσταση ($n = 3$) εκπέμποντας ένα μόνο φωτόνιο. Δίνεται η ενέργεια του ατόμου του υδρογόνου στη θεμελιώδη κατάσταση ίση με E_1 .

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Η ενέργεια του εκπεμπόμενου φωτονίου ισούται με:

$$\alpha. -\frac{3}{16}E_1 \quad \beta. -\frac{16}{225}E_1 \quad \gamma. -\frac{9}{25}E_1$$

όπου E_1 η ενέργεια του ηλεκτρονίου στη θεμελιώδη κατάσταση.

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

8.

B.2 Το ηλεκτρόνιο στο άτομο του υδρογόνου, έχει κινητική ενέργεια K , ηλεκτρική δυναμική ενέργεια U και ολική ενέργεια E .

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Η ορθή σχέση μεταξύ της ηλεκτρικής δυναμικής ενέργειας και της ολικής του ενέργειας είναι :

$$\alpha. E = -U \quad \beta. E = 2U \quad \gamma. E = \frac{U}{2}$$

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

9.

B.2 Το ηλεκτρόνιο στο άτομο του υδρογόνου, έχει κινητική ενέργεια K , ηλεκτρική δυναμική ενέργεια U και ολική ενέργεια E .

A) Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση.

Η ορθή σχέση μεταξύ της κινητικής και της ολικής του ενέργειας είναι :

$$\alpha. K = E \quad \beta. E = -K \quad \gamma. E = -2K$$

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

10.

B.2 Ένα άτομο υδρογόνου βρίσκεται στη θεμελιώδη κατάσταση, οπότε το ηλεκτρόνιο του κινείται σε τροχιά ακτίνας r_1 .

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Διεγείρουμε το άτομο του υδρογόνου στην ενεργειακή κατάσταση με κύριο κβαντικό αριθμό, $n = 4$. Τότε το ηλεκτρόνιο του διεγερμένου ατόμου κινείται σε τροχιά ακτίνας r_4 , για την οποία ισχύει:

$$\alpha. r_4 = 4 \cdot r_1 \quad \beta. r_4 = 16 \cdot r_1 \quad \gamma. r_4 = \frac{r_1}{16}$$

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

11.

B.2 Σε άτομο υδρογόνου συμβολίζουμε με E την ολική του ενέργεια, με U την δυναμική ενέργεια ηλεκτρονίου – πυρήνα και με K την κινητική ενέργεια του ηλεκτρονίου.

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Για τις ενέργειες E , U και K ισχύει :

$$\alpha. E = -K \text{ και } E = \frac{U}{2} \quad \beta. E = -\frac{K}{2} \text{ και } E = 2U \quad \gamma. E = -2K \text{ και } E = \frac{U}{2}$$

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

12.

B.2 Κατά την αποδιέγερση ατόμων υδρογόνου από τη τρίτη διεγερμένη ενεργειακή κατάσταση ($n = 4$), παράγονται ακτινοβολίες διαφόρων μηκών κύματος. Το μήκος κύματος που αντιστοιχεί στην ακτινοβολία, η οποία εκπέμπεται κατά τις μεταβάσεις των ηλεκτρονίων από τη διεγερμένη κατάσταση με $n = 4$ στη θεμελιώδη κατάσταση, είναι λ_1 . Το μήκος κύματος που αντιστοιχεί στην ακτινοβολία, η οποία εκπέμπεται κατά τις μεταβάσεις των ηλεκτρονίων από τη διεγερμένη κατάσταση με $n = 4$ σε μια άλλη ενεργειακή κατάσταση A, είναι λ_2 . Για τα λ_1 και λ_2 ισχύει η σχέση $\lambda_2 = 5\lambda_1$.

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Ο κύριος κβαντικός αριθμός n που αντιστοιχεί στην ενεργειακή κατάσταση A, είναι:

$$\alpha. n = 2 \quad \beta. n = 3 \quad \gamma. n = 5$$

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

13.

B.2 Η ενέργεια ιονισμού για το άτομο του υδρογόνου όταν αυτό βρίσκεται στην θεμελιώδη κατάσταση είναι $E_{\text{ion}1}$ και η ενέργεια ιονισμού για το άτομο όταν αυτό βρίσκεται στην πρώτη διεγερμένη κατάσταση ($n = 2$) είναι $E_{\text{ion}2}$.

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Για τον λόγο των δύο ενεργειών ιονισμού ισχύει:

$$\alpha. \frac{E_{\text{ion}1}}{E_{\text{ion}2}} = \frac{1}{4}$$

$$\beta. \frac{E_{\text{ion}1}}{E_{\text{ion}2}} = 1$$

$$\gamma. \frac{E_{\text{ion}1}}{E_{\text{ion}2}} = 4$$

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

14.

B.2 Σωματίδιο με κινητική ενέργεια K προσπίπτει σε άτομο υδρογόνου που βρίσκεται στη θεμελιώδη κατάσταση, αλληλεπιδρά με αυτό και το διεγείρει στη πρώτη διεγερμένη κατάσταση ($n = 2$). Η κινητική ενέργεια του σωματιδίου μετά την διέγερση είναι K_1 .

Ένα ίδιο σωματίδιο με κινητική ενέργεια K προσπίπτει σε άλλο άτομο υδρογόνου που βρίσκεται στη θεμελιώδη κατάσταση, αλληλεπιδρά με αυτό και το διεγείρει στη τρίτη διεγερμένη κατάσταση ($n = 4$). Η κινητική ενέργεια του σωματιδίου μετά την διέγερση είναι K_2 .

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Για το λόγο των μεταβολών των κινητικών ενεργειών των σωματιδίων μετά την αλληλεπίδραση με το άτομο του υδρογόνου ισχύει:

$$\alpha. \frac{K - K_1}{K - K_2} = \frac{4}{5}$$

$$\beta. \frac{K - K_1}{K - K_2} = \frac{5}{4}$$

$$\gamma. \frac{K - K_1}{K - K_2} = \frac{2}{3}$$

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

15.

B.2 Στις παρακάτω σχέσεις τα γράμματα A, Γ, Δ, Z, H παριστάνουν φυσικά μεγέθη. Επίσης, δίνεται ότι τα m, e, v, r παριστούν αντίστοιχα την μάζα, το φορτίο, την ταχύτητα και την ακτίνα της τροχιάς του ηλεκτρονίου στο άτομο του υδρογόνου, ενώ k_c είναι η ηλεκτρική σταθερά.

$$A = \frac{1}{2}mv^2 \quad \Gamma = \frac{mv^2}{r} \quad \Delta = -k_c \frac{e^2}{2r} \quad Z = -k_c \frac{e^2}{r} \quad H = k_c \frac{e^2}{r^2}$$

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Από τις σχέσεις: $A+Z=\Delta$ (1) και $\Gamma=H$ (2) σωστές είναι:

α. και οι δύο

β. μόνο η πρώτη (1)

γ. μόνο η δεύτερη (2)

Μονάδες 4

B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

16.

B.2 Σε ένα άτομο υδρογόνου K είναι η κινητική ενέργεια του ηλεκτρονίου, U η δυναμική ηλεκτρονίου-πυρήνα και E η ολική ενέργεια του ατόμου του υδρογόνου.

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Ποιά από τις παρακάτω ομάδες σχέσεων δεν έχει κανένα λάθος;

α. $U=2E, \quad K=-U, \quad K=E/2$

β. $E=U/2, \quad K=2U, \quad E=-K$

γ. $K=-E, \quad U=-2K, \quad E=U/2$

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

17.

B.2 Η ενέργεια του ατόμου του υδρογόνου στη θεμελιώδη κατάσταση είναι $E_1 = -13,6 \text{ eV}$. Ένα ελεύθερο ηλεκτρόνιο με κινητική ενέργεια 6 eV συγκρούεται με το άτομο του υδρογόνου ενώ αυτό βρίσκεται στη θεμελιώδη κατάσταση.

A) Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση.

Μετά τη σύγκρουση:

α. το άτομο θα διεγερθεί και αποδιεγειρόμενο θα εκπέμψει φωτόνιο ενέργειας 6 eV .

β. το άτομο θα διεγερθεί και αποδιεγειρόμενο θα εκπέμψει φωτόνιο ενέργειας $7,6 \text{ eV}$.

γ. το άτομο δεν θα διεγερθεί.

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

18.

B.2 Ηλεκτρόνιο στο άτομο του υδρογόνου που βρίσκεται στη θεμελιώδη κατάσταση, απορροφά φωτόνιο οπότε μεταπηδά στην τροχιά με κύριο κβαντικό αριθμό $n = 3$.

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Η σχέση ανάμεσα στις ακτίνες r_1 και r_3 των τροχιών του ηλεκτρονίου, που αντιστοιχούν στους κύριους κβαντικούς αριθμούς $n=1$ και $n=3$ είναι:

α. $\frac{r_1}{r_3} = 9$

β. $\frac{r_1}{r_3} = \frac{1}{9}$

γ. $\frac{r_1}{r_3} = \frac{1}{3}$

Μονάδες 4

B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

19. **B.2** Κατά την αποδιέγερση ενός ατόμου υδρογόνου από την δεύτερη διεγερμένη κατάσταση ($n = 3$) στην θεμελιώδη, εκπέμπεται φωτόνιο Α. Κατά την αποδιέγερση ενός άλλου ατόμου υδρογόνου από την πρώτη διεγερμένη κατάσταση ($n = 2$) στην θεμελιώδη, εκπέμπεται φωτόνιο Β.

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Ο λόγος των συχνοτήτων $\frac{f_A}{f_B}$ των δύο φωτονίων που εκπέμπονται, είναι ίσος με:

α. $\frac{3}{2}$

β. $\frac{32}{27}$

γ. $\frac{9}{4}$

Μονάδες 4

B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

20. **B.2** Φωτόνιο Α εκπέμπεται κατά την αποδιέγερση ενός ατόμου υδρογόνου από την δεύτερη διεγερμένη κατάσταση ($n = 3$) στην θεμελιώδη. Ένα άλλο φωτόνιο Β εκπέμπεται κατά την αποδιέγερση ενός ατόμου υδρογόνου από την πρώτη διεγερμένη κατάσταση ($n = 2$) στην θεμελιώδη.

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Ο λόγος των μηκών κύματος $\frac{\lambda_A}{\lambda_B}$ των δύο φωτονίων που εκπέμπονται, είναι ίσος με:

α. $\frac{27}{32}$

β. $\frac{4}{9}$

γ. $\frac{2}{3}$

Μονάδες 4

B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

21. **B.1** Η ολική ενέργεια του ηλεκτρονίου στο άτομο του υδρογόνου όταν αυτό βρίσκεται στη θεμελιώδη κατάσταση, είναι $E_1 = -13,6 \text{ eV}$. Ένα άτομο υδρογόνου είναι διεγερμένο και έχει ενέργεια $E = -3,4 \text{ eV}$.

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Αν r_1 είναι η ακτίνα της τροχιάς του ηλεκτρονίου στη θεμελιώδη κατάσταση και r η ακτίνα της τροχιάς του στη διεγερμένη κατάσταση θα ισχύει :

α. $r = 2r_1$

β. $r = 3r_1$

γ. $r = 4r_1$

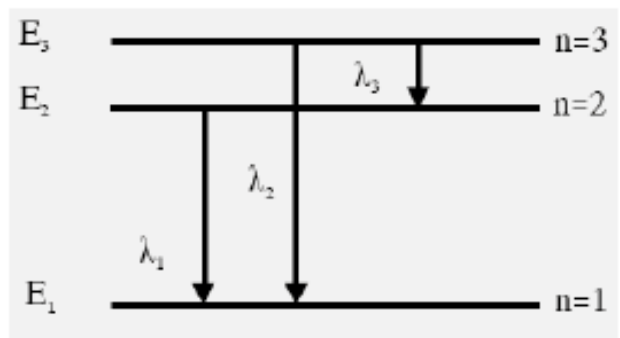
Μονάδες 4

B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

22.

B.2 Το σχήμα δείχνει το διάγραμμα των ενεργειακών σταθμών του ατόμου του υδρογόνου. Τα 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 και f_1 , f_2 , f_3 οι αντίστοιχες συχνότητες.



A) Ποιά από τις παρακάτω σχέσεις είναι σωστή ;

α. $f_1 = f_2 + f_3$

β. $\lambda_2 = \lambda_1 + \lambda_3$

γ. $\lambda_2 = \frac{\lambda_1 \cdot \lambda_3}{\lambda_1 + \lambda_3}$

Μονάδες 4

B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

23.

B.2 A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Σύμφωνα με το ατομικό πρότυπο του Bohr (Μπόρ) για το άτομο του υδρογόνου, για τα μέτρα v_1 και v_3 των ταχυτήτων του ηλεκτρονίου στην θεμελιώδη επιτρεπόμενη τροχιά ($n=1$) και στην επιτρεπόμενη τροχιά με $n = 3$ αντίστοιχα, ισχύει η σχέση:

α. $v_1 = 3v_3$

β. $v_3 = 3v_1$

γ. $v_1 = 9v_3$

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

24.

B.1 Στο άτομο του υδρογόνου στην θεμελιώδη κατάσταση, η ολική ενέργεια του ηλεκτρονίου είναι $E = -13,6 \text{ eV}$.

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Η δυναμική ενέργεια του ηλεκτρονίου στη θεμελιώδη κατάσταση του ατόμου υδρογόνου είναι:

α. $U = -27,2 \text{ eV}$

β. $U = -6,8 \text{ eV}$

γ. $U = +13,6 \text{ eV}$

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

25.	<p>B.2 Στο άτομο του υδρογόνου, ηλεκτρόνιο που βρίσκεται στη θεμελιώδη κατάσταση ($n = 1$) και έχει ενέργεια $-13,6 \text{ eV}$, απορροφά φωτόνιο ενέργειας $12,75 \text{ eV}$.</p> <p>A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.</p> <p>Το ηλεκτρόνιο μεταπηδά:</p> <p>α. από την τροχιά με $n = 1$ στη τροχιά με $n = 3$ β. από την τροχιά με $n = 1$ στη τροχιά με $n = 4$ γ. από την τροχιά με $n = 1$ στη τροχιά με $n = 6$</p> <p style="text-align: right;"><i>Μονάδες 4</i></p> <p>B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.</p> <p style="text-align: right;"><i>Μονάδες 9</i></p>
26.	<p>B.1 Ηλεκτρόνιο που βρίσκεται στη θεμελιώδη κατάσταση ($n = 1$), στο άτομο του υδρογόνου και έχει ενέργεια E_1 απορροφά πλήρως φωτόνιο και μεταπηδά στην τροχιά με ενέργεια $E_1/16$.</p> <p>A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.</p> <p>Η μεταπήδηση του ηλεκτρονίου έγινε:</p> <p>α. από την τροχιά με $n = 1$ στην τροχιά με $n = 2$ β. από την τροχιά με $n = 1$ στην τροχιά με $n = 4$ γ. από την τροχιά με $n = 1$ στην τροχιά με $n = 16$</p> <p style="text-align: right;"><i>Μονάδες 4</i></p> <p>B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.</p> <p style="text-align: right;"><i>Μονάδες 8</i></p>
27.	<p>B.2 Ηλεκτρόνιο στο άτομο του υδρογόνου που βρίσκεται στη θεμελιώδη κατάσταση ($n = 1$), απορροφά φωτόνιο οπότε μεταπηδά στην τροχιά με $n = 3$.</p> <p>A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.</p> <p>Η σχέση μεταξύ των ταχυτήτων του ηλεκτρονίου v_1 και v_3 κατά τη περιφορά του στις τροχιές με $n = 1$ και $n = 3$ αντίστοιχα, είναι:</p> <p>α. $v_1 = v_3$ β. $v_1 = 9v_3$ γ. $v_1 = 3v_3$</p> <p style="text-align: right;"><i>Μονάδες 4</i></p> <p>B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.</p> <p style="text-align: right;"><i>Μονάδες 9</i></p>

28.

B.1 Μια εμπειρική σχέση μεταξύ των συχνοτήτων των ακτινοβολιών στο φάσμα του υδρογόνου, γνωστή ως συνδυαστική αρχή του Ritz, είχε ανακαλυφθεί πριν ο Bohr διατυπώσει το αντίστοιχο μοντέλο. Σύμφωνα με αυτή, ορισμένες από τις συχνότητες των φασματικών γραμμών του υδρογόνου μπορούσαν να υπολογιστούν ως άθροισμα ή διαφορά άλλων συχνοτήτων.

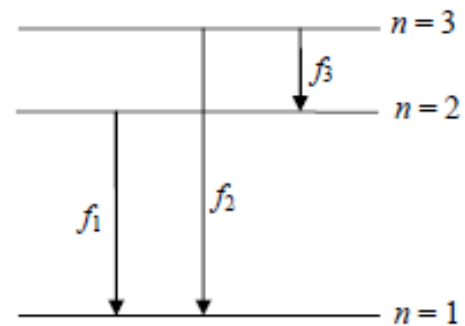
A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Για τις συχνότητες f_1 , f_2 , και f_3 του διπλανού σχήματος θα ισχύει:

α. $f_1 = f_2 + f_3$

β. $f_2 = f_1 + f_3$

γ. $f_3 = f_1 + f_2$



Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

29.

B.1 Ένα ηλεκτρόνιο μάζας m κινείται με ταχύτητα \bar{v} και συγκρούεται με άτομο υδρογόνου που βρίσκεται στη θεμελιώδη κατάσταση, οπότε η ταχύτητα του ηλεκτρονίου μειώνεται σε \bar{v} . Η ταχύτητα του ατόμου υδρογόνου δεν αλλάζει, αλλά το ηλεκτρόνιο του ατόμου υδρογόνου μεταβαίνει σε στάθμη υψηλότερης ενέργειας και στη συνέχεια επιστρέφει στην αρχική του στάθμη, εκπέμποντας φωτόνιο.

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Εάν h είναι η σταθερά του Planck, η συχνότητα της εκπεμπόμενης ακτινοβολίας κατά την αποδιέγερση του ατόμου είναι ίση με:

α. $\frac{m \cdot (v^2 - \bar{v}^2)}{2 \cdot h}$

β. $\frac{m \cdot (v^2 + \bar{v}^2)}{2 \cdot h}$

γ. $\frac{m \cdot (v^2 - \bar{v}^2)}{2 \cdot h}$

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

30.

B.2 Άτομο υδρογόνου αποδιεγείρεται από την ενεργειακή κατάσταση με κύριο κβαντικό αριθμό $n = 3$ στην θεμελιώδη κατάσταση πραγματοποιώντας δύο διαδοχικές αποδιεγέρσεις και εκπέμπει 2 φωτόνια. Στην πρώτη αποδιέγερση η συχνότητα του παραγόμενου φωτονίου είναι f_1 και στην επόμενη f_2 .

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Ο λόγος των δύο συχνοτήτων είναι:

$$\alpha. \frac{f_1}{f_2} = \frac{5}{27} \qquad \beta. \frac{f_1}{f_2} = \frac{3}{4} \qquad \gamma. \frac{f_1}{f_2} = \frac{8}{9}$$

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

31.

B.2 Το ηλεκτρόνιο στο άτομο του υδρογόνου έχει ολική ενέργεια E_1 όταν βρίσκεται στη θεμελιώδη κατάσταση ενώ όταν βρίσκεται σε μία διεγερμένη κατάσταση έχει ολική ενέργεια E_n . Ισχύει ότι $E_1 = 25 E_n$.

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Ο κύριος κβαντικός αριθμός που αντιστοιχεί στη παραπάνω διεγερμένη κατάσταση είναι:

$$\alpha. 5 \qquad \beta. 1/5 \qquad \gamma. 25$$

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

32.

B.1 Ένα άτομο υδρογόνου αποδιεγείρεται και επιστρέφει στην θεμελιώδη κατάσταση ($n = 1$). Η μεταβολή της ακτίνας της τροχιάς του ηλεκτρονίου είναι $\Delta r = 7,5 \cdot 10^{-10} \text{ m}$. Η ακτίνα της τροχιάς του ηλεκτρονίου στη θεμελιώδη κατάσταση είναι $r_1 = 0,5 \cdot 10^{-10} \text{ m}$.

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Η διεγερμένη κατάσταση στην οποία βρισκόταν αρχικά το άτομο του υδρογόνου είχε κύριο κβαντικό αριθμό:

$$\alpha. n = 2 \qquad \beta. n = 3 \qquad \gamma. n = 4$$

Μονάδες 4

B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

33. **B.1** Ένα άτομο υδρογόνου αποδιεγείρεται και επιστρέφει στην θεμελιώδη κατάσταση ($n = 1$). Η μεταβολή της ακτίνας της τροχιάς του ηλεκτρονίου είναι $\Delta r = 7,5 \cdot 10^{-10} \text{ m}$. Η ακτίνα της τροχιάς του ηλεκτρονίου στη θεμελιώδη κατάσταση είναι $r_1 = 0,5 \cdot 10^{-10} \text{ m}$.

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Η διεγερμένη κατάσταση στην οποία βρισκόταν αρχικά το άτομο του υδρογόνου είχε κύριο κβαντικό αριθμό:

α. $n = 2$ β. $n = 3$ γ. $n = 4$

B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 4

Μονάδες 8

34. **B.2** Το ηλεκτρόνιο στο άτομο του υδρογόνου που βρίσκεται στην θεμελιώδη κατάσταση ($n=1$) απορροφά ακτινοβολία με αποτέλεσμα να διεγερθεί στην 2^η διεγερμένη στάθμη ($n=3$).

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Σύμφωνα με το πρότυπο του Bohr η στροφορμή του ηλεκτρονίου στο άτομο του υδρογόνου κατά την παραπάνω διέγερση μεταβάλλεται κατά :

α. $\frac{h}{2\pi}$ β. $\frac{h}{\pi}$ γ. $\frac{3h}{2\pi}$

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 4

Μονάδες 9

35. **B.1** Άτομο του υδρογόνου που βρίσκεται στην θεμελιώδη κατάσταση ($n=1$), έχει ενέργεια E_1 .

A) Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση.

Η ενέργεια που πρέπει να έχει ένα φωτόνιο έτσι ώστε αν απορροφηθεί από το παραπάνω άτομο υδρογόνου, το άτομο να διεγερθεί στην 1^η διεγερμένη στάθμη ($n=2$) είναι ίση με :

α. $-\frac{3E_1}{4}$ β. $-\frac{E_1}{4}$ γ. $\frac{3E_1}{4}$

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 4

Μονάδες 8

36.

B.2 Το ηλεκτρόνιο σε ένα άτομο υδρογόνου βρίσκεται στη 3^η διεγερμένη κατάσταση ($n = 4$) και μεταπίπτει στη 1^η διεγερμένη κατάσταση ($n = 2$).

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Η μεταβολή στην κινητική του ενέργεια ισούται με :

$$\alpha. -\frac{3}{16}E_1 \qquad \beta. -\frac{8}{9}E_1 \qquad \gamma. -\frac{9}{4}E_1$$

όπου E_1 η ολική ενέργεια του ηλεκτρονίου στη θεμελιώδη κατάσταση.

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

37.

B.1 Το ηλεκτρόνιο ενός ατόμου υδρογόνου βρίσκεται στη θεμελιώδη κατάσταση έχοντας στροφορμή μέτρου L . Κάποια στιγμή απορροφά ενέργεια και μεταβαίνει σε επιτρεπόμενη τροχιά όπου το μέτρο της δύναμης Coulomb ανάμεσα στο ηλεκτρόνιο και τον πυρήνα είναι 81 φορές μικρότερο από το μέτρο της δύναμης Coulomb στη θεμελιώδη κατάσταση.

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Αν L' είναι το μέτρο της στροφορμής του ηλεκτρονίου στη διεγερμένη αυτή κατάσταση, ισχύει ότι:

$$\alpha. L' = L \qquad \beta. L' = 3L \qquad \gamma. L' = 9L$$

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

38. **B.1** Ένα φωτόνιο απορροφάται από ένα άτομο υδρογόνου που βρίσκεται στη στάθμη $n = 2$. Το άτομο ιονίζεται και το ηλεκτρόνιο του ατόμου, όταν παύει να έλκεται από τον πυρήνα, έχει μηδενική ταχύτητα.

A) Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση.

Αν το ηλεκτρόνιο βρισκόταν στη θεμελιώδη στάθμη και το άτομο απορροφούσε το ίδιο φωτόνιο τότε:

α. Το άτομο θα ιονιζόταν και το ηλεκτρόνιο, όταν θα έπαυε η έλξη από τον πυρήνα, θα είχε μη μηδενική ταχύτητα

β. Το άτομο δεν θα ιονιζόταν

γ. Το άτομο θα ιονιζόταν και το ηλεκτρόνιο, όταν θα έπαυε η έλξη από τον πυρήνα, θα είχε μηδενική ταχύτητα.

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

39. **B.2** Ποσότητα ατόμων υδρογόνου βρίσκεται σε κάποια διεγερμένη στάθμη n . Τα ηλεκτρόνια με διάφορες (διαδοχικές ενδεχομένως) αποδιεγέρσεις καταλήγουν όλα στη θεμελιώδη στάθμη εκπέμποντας φωτόνια με διαφορετικά μήκη κύματος.

A) Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση.

Αν τα φωτόνια έχουν έξι διαφορετικά μήκη κύματος, τότε για τη στάθμη στην οποία βρίσκονταν αρχικά ηλεκτρόνια ισχύει:

α. $n = 2$

β. $n = 3$

γ. $n = 4$

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

40. **B.1** Όταν ένα άτομο υδρογόνου που βρίσκεται στην ενεργειακή στάθμη με κύριο κβαντικό αριθμό $n=2$ απορροφήσει ένα φωτόνιο, τότε το άτομο διεγείρεται και μεταβαίνει στην ενεργειακή στάθμη με κύριο κβαντικό αριθμό $n=3$.

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Η στάθμη με τη μικρότερη δυνατή ενέργεια στην οποία θα έπρεπε να βρίσκεται το ηλεκτρόνιο, ώστε αν απορροφούσε το ίδιο φωτόνιο να ιονιζόταν, είναι η στάθμη με κύριο κβαντικό αριθμό:

α. $n = 1$

β. $n = 3$

γ. $n = 4$

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

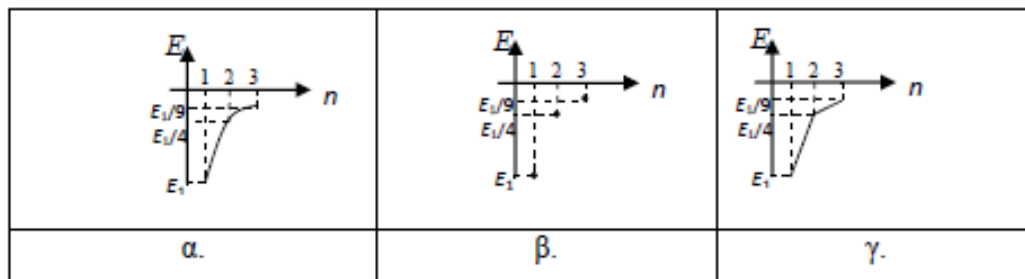
<p>41.</p>	<p>B.1 Άτομο υδρογόνου βρίσκεται στη διεγερμένη κατάσταση που αντιστοιχεί στον κύριο κβαντικό αριθμό $n=3$. Αν το συγκεκριμένο άτομο αποδιεγερθεί μπορεί να εκπέμψει κατά την αποδιέγερσή του το πολύ</p> <p>A) Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση.</p> <p>α. ένα φωτόνιο. β. δύο φωτόνια. γ. τρία φωτόνια.</p> <p style="text-align: right;"><i>Μονάδες 4</i></p> <p>B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.</p> <p style="text-align: right;"><i>Μονάδες 8</i></p>
<p>42.</p>	<p>B.1 Η ενέργεια ιονισμού για το άτομο του υδρογόνου από τη θεμελιώδη κατάσταση είναι E. Ένα άτομο υδρογόνου που βρίσκεται στη θεμελιώδη κατάσταση απορροφά ένα φωτόνιο ενέργειας E_φ και διεγείρεται στην πρώτη διεγερμένη κατάσταση ($n=2$). Η ενέργεια E_φ ισούται με</p> <p>A) Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση.</p> <p>α. $-\frac{E}{4}$ β. $2E$ γ. $\frac{3E}{4}$</p> <p style="text-align: right;"><i>Μονάδες 4</i></p> <p>B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.</p> <p style="text-align: right;"><i>Μονάδες 8</i></p>
<p>43.</p>	<p>B.2 Κατά την αποδιέγερση ενός ατόμου υδρογόνου το οποίο βρίσκεται στην διεγερμένη κατάσταση που αντιστοιχεί στον κύριο κβαντικό αριθμό $n = 3$ εκπέμπονται δύο φωτόνια Α, Β με ενέργειες E_A και E_B, όπου $E_A < E_B$.</p> <p>A) Να επιλέξετε τη σωστή τιμή για το λόγο $\frac{E_B}{E_A}$.</p> <p>α. 5,4 β. 0,18 γ. 2,25</p> <p style="text-align: right;"><i>Μονάδες 4</i></p> <p>B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.</p> <p style="text-align: right;"><i>Μονάδες 9</i></p>

44.

B.2 Σύμφωνα με το ατομικό πρότυπο του Bohr, όταν το άτομο του υδρογόνου βρίσκεται στη θεμελιώδη ενεργειακή κατάσταση έχει ολική ενέργεια E_1 ($E_1 = -13,6 \text{ eV}$).

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Η εξάρτηση της ολικής ενέργειας E του ατόμου του υδρογόνου από τον κβαντικό αριθμό n παριστάνεται σωστά στο διάγραμμα:



Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας

Μονάδες 9

45.

B.2 Δέσμη μονοχρωματικού φωτός διέρχεται μέσα από αέριο υδρογόνο που βρίσκεται στη θεμελιώδη κατάσταση. Κάθε φωτόνιο της δέσμης έχει ενέργεια $10,2 \text{ eV}$. Δίνεται η ενέργεια του ατόμου του υδρογόνου στη θεμελιώδη κατάσταση $E_1 = -13,6 \text{ eV}$.

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

α. Κατά την αποδιέγερση των ατόμων του αερίου θα «δούμε» μια φασματική γραμμή που προκαλείται από φωτόνιο που έχει ενέργεια $10,2 \text{ eV}$.

β. Κατά την αποδιέγερση των ατόμων του αερίου θα «δούμε» δύο φασματικές γραμμές που προκαλούνται από φωτόνια με ενέργειες που το άθροισμά τους είναι ίσο με $10,2 \text{ eV}$.

γ. Κατά την αποδιέγερση των ατόμων του αερίου δεν θα «δούμε» τίποτα, γιατί κανένα άτομο του αερίου υδρογόνου δε θα διεγερθεί.

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

46.

B.1 Η ακτίνα μιας επιτρεπόμενης τροχιάς (1) στην οποία μπορεί να βρίσκεται το ηλεκτρόνιο του ατόμου του υδρογόνου, διαφέρει από την ακτίνα της αμέσως επόμενης επιτρεπόμενης τροχιάς κατά $9r_1$. Δίνεται η ακτίνα της επιτρεπόμενης τροχιάς που αντιστοιχεί στη θεμελιώδη κατάσταση του ατόμου του υδρογόνου ίση με r_1 .

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

α. Η τροχιά (1) έχει κύριο κβαντικό αριθμό $n=2$.

β. Η τροχιά (1) έχει κύριο κβαντικό αριθμό $n=3$.

γ. Η τροχιά (1) έχει κύριο κβαντικό αριθμό $n=4$.

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

47.

B.2 Ας θεωρήσουμε ότι κάθε απομονωμένο άτομο υδρογόνου είναι μια μικρή σφαίρα με ακτίνα r και όγκο $V = \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot r^3$.

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Έστω V_1 ο όγκος του ατόμου του υδρογόνου στη θεμελιώδη κατάσταση και V_2 ο όγκος του ίδιου ατόμου υδρογόνου όταν αυτό βρίσκεται στη πρώτη διεγερμένη ενεργειακή κατάσταση ($n = 2$). Για το λόγο $\frac{V_2}{V_1}$ των όγκων για το άτομο του υδρογόνου, ισχύει:

α. $\frac{V_2}{V_1} = 64$

β. $\frac{V_2}{V_1} = 4$

γ. $\frac{V_2}{V_1} = 16$

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

48.

B.2 Γυάλινος σωλήνας περιέχει αέριο υδρογόνο και στα άκρα του εφαρμόζεται υψηλή τάση. Το υδρογόνο διεγείρεται σε διάφορες ενεργειακές στάθμες και ο σωλήνας φωτοβολεί. Το διάγραμμα των ενεργειακών σταθμών του υδρογόνου φαίνεται στο πιο κάτω σχήμα. Επίσης το φάσμα εκπομπής του υδρογόνου περιέχει τέσσερις γραμμές και τα φωτόνια στα δυο άκρα του ορατού φάσματος έχουν ενέργειες 1,9 eV και 3,122 eV αντίστοιχα.

-0,278eV _____ n=6

-0,544eV _____ n=5

-0,85eV _____ n=4

-1,5eV _____ n=3

-3,4eV _____ n=2

-13,6eV _____ n=1

A) Να επιλέξετε τη σωστή σειρά αποδιεγέρσεων των ατόμων υδρογόνου που δίνουν μόνο ορατές ακτινοβολίες.

α. $6 \rightarrow 5 \rightarrow 4 \rightarrow 3 \rightarrow 2$

β. $6 \rightarrow 1, 5 \rightarrow 1, 4 \rightarrow 1, 3 \rightarrow 1$

γ. $6 \rightarrow 2, 5 \rightarrow 2, 4 \rightarrow 2, 3 \rightarrow 2$

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

49.

B.2 Στο ατομικό πρότυπο του Bohr για το άτομο του υδρογόνου, αν E_3, E_4 είναι οι ενέργειες και L_3, L_4 τα μέτρα των στροφορμών του ηλεκτρονίου στις επιτρεπόμενες τροχιές που αντιστοιχούν στους κύριους κβαντικούς αριθμούς $n = 3$ και $n = 4$ αντίστοιχα ισχύει ότι:

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

α. $\frac{E_3}{E_4} = \frac{3}{4}$ και $\frac{L_3}{L_4} = \frac{4}{3}$

β. $\frac{E_3}{E_4} = \frac{16}{9}$ και $\frac{L_3}{L_4} = \frac{4}{3}$

γ. $\frac{E_3}{E_4} = \frac{16}{9}$ και $\frac{L_3}{L_4} = \frac{3}{4}$

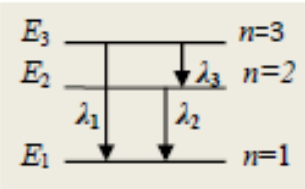
Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

50.

B.2 Το σχήμα δείχνει το διάγραμμα των ενεργειακών σταθμών του ατόμου του υδρογόνου. Τα μήκη κύματος $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3$ είναι τα μήκη κύματος των φωτονίων που εκπέμπονται κατά τις μεταβάσεις του ηλεκτρονίου μεταξύ των ενεργειακών σταθμών, όπως δείχνουν τα βέλη.



A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Η σχέση που συνδέει τα μήκη κύματος λ_1, λ_2 και λ_3 είναι:

α. $\lambda_1 = \lambda_2 + \lambda_3$ β. $\lambda_2 = \frac{\lambda_1 \cdot \lambda_3}{\lambda_3 - \lambda_1}$ γ. $\lambda_2 = \frac{\lambda_1 \cdot \lambda_3}{\lambda_1 - \lambda_3}$

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

51.

B.2 Ηλεκτρόνιο στο άτομο του υδρογόνου που βρίσκεται στη θεμελιώδη κατάσταση απορροφά φωτόνιο και μεταβαίνει στην ενεργειακή κατάσταση που αντιστοιχεί στο κύριο κβαντικό αριθμό $n = 3$. Στη συνέχεια μεταβαίνει από την κατάσταση που αντιστοιχεί στο κύριο κβαντικό αριθμό $n = 3$, σε αυτή που αντιστοιχεί στο κύριο κβαντικό αριθμό $n = 2$ και στη συνέχεια επιστρέφει στη θεμελιώδη του κατάσταση. Κατά τη παραπάνω διαδικασία εκπέμπονται δύο φωτόνια με συχνότητες f_1 για την μετάβαση από την κατάσταση όπου $n = 3$ στη κατάσταση όπου $n = 2$ και f_2 για τη μετάβαση από τη κατάσταση όπου $n = 2$ στη κατάσταση όπου $n = 1$.

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Η σχέση ανάμεσα στις συχνότητες των δύο φωτονίων είναι:

$$\alpha. \frac{f_1}{f_2} = \frac{7}{30}$$

$$\beta. \frac{f_1}{f_2} = \frac{2}{33}$$

$$\gamma. \frac{f_1}{f_2} = \frac{5}{27}$$

Μονάδες 4

B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

52.

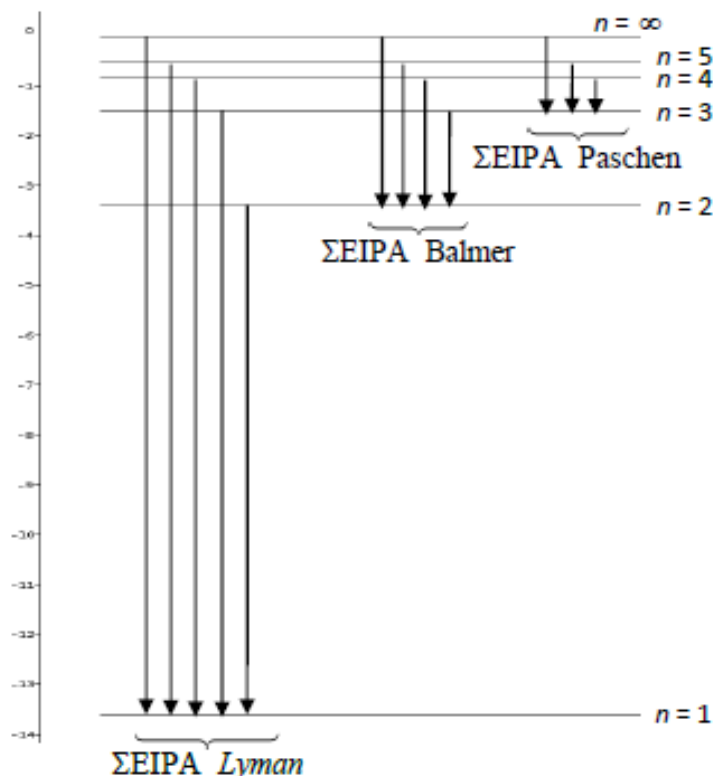
B.2 Οι φασματικές γραμμές στο άτομο του υδρογόνου ονομάζονται με βάση τη στάθμη στην οποία καταλήγει το ηλεκτρόνιο αποδιεγερόμενο, από το όνομα του αντίστοιχου ερευνητή που τις μελέτησε, σύμφωνα με το διπλανό σχήμα. Έτσι όλες οι φασματικές γραμμές που προκύπτουν από αποδιεγέρσεις όπου το ηλεκτρόνιο καταλήγει στη στάθμη $n = 1$ ανήκουν στη σειρά Lyman.

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Αν οι φασματικές γραμμές της σειράς Balmer καλύπτουν όλη την περιοχή του ορατού:

α. τότε οι φασματικές γραμμές της σειράς Lyman θα έχουν μήκη κύματος μικρότερα από το ιώδες, ενώ αυτές της σειράς Paschen θα έχουν μήκη κύματος μεγαλύτερα από το ερυθρό.

β. τότε οι φασματικές γραμμές της σειράς Lyman θα έχουν μήκη κύματος μεγαλύτερα από το ερυθρό, ενώ αυτές της σειράς Paschen μικρότερα από το ιώδες.



Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 9

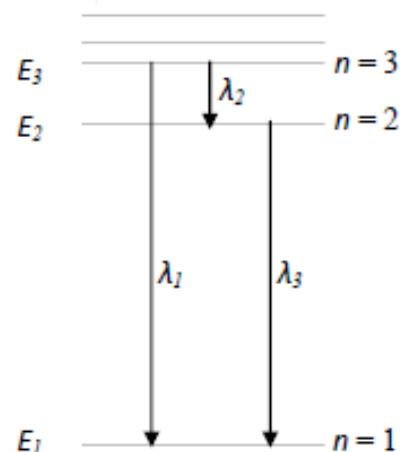
53.

B.2 Στο διπλανό διάγραμμα φαίνονται οι ενεργειακές στάθμες του ατόμου του υδρογόνου και τα μήκη κύματος των αντιστοίχων φωτονίων που εκπέμπονται κατά τις αποδιεγέρσεις που αναπαριστώνται στο σχήμα.

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση

Το μεγαλύτερο, από τα εκπεμπόμενα μήκη κύματος, είναι το:

- α. λ_1 β. λ_2 γ. λ_3



Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

54.

B.1 Ένα άτομο υδρογόνου βρίσκεται στη θεμελιώδη κατάσταση όπου έχει ενέργεια $-13,6 \text{ eV}$.

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση

Η ενέργεια που πρέπει να έχει ένα φωτόνιο ώστε να ιονίσει το άτομο του υδρογόνου και να δώσει στο ηλεκτρόνιο κινητική ενέργεια 10 eV όταν θα βρίσκεται εκτός της έλξης του πυρήνα είναι:

- α. $23,6 \text{ eV}$ β. $3,6 \text{ eV}$ γ. $-23,6 \text{ eV}$

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

55.

B.1 Το άτομο του υδρογόνου έχει στη θεμελιώδη κατάσταση ενέργεια $-13,6 \text{ eV}$.

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Η ενέργεια σε κάθε μία από τις δύο πρώτες διεγερμένες καταστάσεις ($n = 2$ και $n = 3$) του ατόμου του υδρογόνου είναι:

- α. $-6,8 \text{ eV}$ και $-4,5 \text{ eV}$ β. $-3,4 \text{ eV}$ και $-1,51 \text{ eV}$ γ. $-3,4 \text{ eV}$ και $-4,5 \text{ eV}$

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας

Μονάδες 8

56. **B.2** Δίνεται ότι $E_1 = -13,6\text{eV}$ είναι η ενέργεια του ατόμου του υδρογόνου στη θεμελιώδη κατάσταση.

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Η πιο μικρή τιμή ενέργειας ενός φωτονίου που μπορεί να προκαλέσει διέγερση στο άτομο του υδρογόνου, είναι:

α. $10,2\text{ eV}$ β. $-10,2\text{ eV}$ γ. $3,4\text{ eV}$

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

57. **B₁.** Ένα άτομο υδρογόνου βρίσκεται στη θεμελιώδη κατάσταση όπου έχει ενέργεια E_1 . Το άτομο απορροφά ένα φωτόνιο και διεγείρεται στην κατάσταση που αντιστοιχεί σε $n = 3$. Η σταθερά του Planck είναι h .

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση

Η ενέργεια του απορροφούμενου φωτονίου είναι

α) $-\frac{E_1}{h}$ β) $-\frac{9}{8} E_1$ γ) $-\frac{8}{9} E_1$

Μονάδες 4

B) Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας

Μονάδες 8

58. **B.2** Το ηλεκτρόνιο ενός ατόμου υδρογόνου που βρίσκεται στη τρίτη διεγερμένη ενεργειακή κατάσταση ($n = 4$), αποδιεγείρεται εκπέμποντας φωτόνιο ενέργειας E . Κατά τη συγκεκριμένη αποδιέγερση το ηλεκτρόνιο μεταβαίνει απευθείας στη θεμελιώδη κατάσταση ($n = 1$), όπου έχει συνολική ενέργεια E_1 .

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Για το πηλίκο των ενεργειών $\frac{E_1}{E}$ ισχύει:

α. $\frac{E_1}{E} = -\frac{16}{15}$ β. $\frac{E_1}{E} = -1$ γ. $\frac{E_1}{E} = -\frac{15}{16}$

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

59.

B.2 Άτομο υδρογόνου βρίσκεται στη θεμελιώδη κατάσταση ($n = 1$), όπου έχει ολική ενέργεια E_1 . Το άτομο αυτό διεγείρεται απορροφώντας φωτόνιο ενέργειας E , οπότε μεταβαίνει στην ενεργειακή κατάσταση η οποία αντιστοιχεί στο κύριο κβαντικό αριθμό $n = 3$.

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Για το πηλίκο των ενεργειών $\frac{E}{E_1}$ ισχύει η σχέση:

$$\alpha. \frac{E}{E_1} = -\frac{9}{8}$$

$$\beta. \frac{E}{E_1} = -1$$

$$\gamma. \frac{E}{E_1} = -\frac{8}{9}$$

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

60.

B.2 Ένα σωματίδιο με κινητική ενέργεια K_1 συγκρούεται με άτομο υδρογόνου. Το άτομο απορροφά τμήμα της κινητικής ενέργειας του σωματιδίου και διεγείρεται στην 2^η ενεργειακή κατάσταση με κύριο κβαντικό αριθμό $n = 3$. Δίνεται ότι η ενέργεια του ατόμου του υδρογόνου στη θεμελιώδη κατάσταση είναι $E_1 = -13,6 \text{ eV}$.

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Αν η τελική κινητική ενέργεια του σωματιδίου είναι $K_2 = 2,5 \text{ eV}$ τότε η αρχική κινητική του ενέργεια K_1 θα ισούται με:

$$\alpha. 11,1 \text{ eV}$$

$$\beta. 14,59 \text{ eV}$$

$$\gamma. 16,1 \text{ eV}$$

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

61.

B.2 Κατά την αποδιέγερση ενός ατόμου υδρογόνου από την τρίτη διεγερμένη κατάσταση ($n = 4$) στη θεμελιώδη παράγεται ένα φωτόνιο.

Δίνονται η σταθερά του Planck $h = \frac{20}{3} \cdot 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$, ότι $1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$ και ότι η ενέργεια του ατόμου του υδρογόνου στη θεμελιώδη κατάσταση είναι $E_1 = -13,6 \text{ eV}$.

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Η συχνότητα του φωτονίου που παράγεται κατά την αποδιέγερση του ατόμου υδρογόνου είναι:

$$\alpha. 2,92 \cdot 10^{15} \text{ Hz}$$

$$\beta. 3,06 \cdot 10^{15} \text{ Hz}$$

$$\gamma. 6,6 \cdot 10^{15} \text{ Hz}$$

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

62. **B.2** Ένα σωματίδιο με κινητική ενέργεια $K_1 = 13 \text{ eV}$ συγκρούεται με άτομο υδρογόνου. Το άτομο απορροφά τμήμα της κινητικής ενέργειας του σωματιδίου και διεγείρεται στην 3^η ενεργειακή στάθμη με κύριο κβαντικό αριθμό $n = 4$. Δίνεται ότι η ενέργεια του ατόμου του υδρογόνου στη θεμελιώδη κατάσταση είναι $E_1 = -13,6 \text{ eV}$.

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Η τελική κινητική ενέργεια του σωματιδίου θα είναι:

- α. $0,16 \text{ eV}$ β. $0,25 \text{ eV}$ γ. $0,60 \text{ eV}$

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

63. **B.1** Ένα φωτόνιο απορροφάται από ένα άτομο υδρογόνου που βρίσκεται στη θεμελιώδη κατάσταση. Το άτομο ιονίζεται και το ηλεκτρόνιο του ατόμου, όταν παύει να έλκεται από τον πυρήνα, έχει μηδενική ταχύτητα.

A) Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση.

Αν το ηλεκτρόνιο βρισκόταν στη στάθμη $n = 2$ και το άτομο απορροφούσε το ίδιο φωτόνιο τότε:

α. Το άτομο θα ιονιζόταν και το ηλεκτρόνιο, όταν θα έπαυε η έλξη από τον πυρήνα, θα είχε μη μηδενική ταχύτητα

β. Το άτομο δεν θα ιονιζόταν

γ. Το άτομο θα ιονιζόταν και το ηλεκτρόνιο, όταν θα έπαυε η έλξη από τον πυρήνα, θα είχε μηδενική ταχύτητα.

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8