

קורס הכנה מלא לבגרות בפיזיקה

פרק 40

האטום - התפתחות ההיסטורית ומודל האטום של בוהר

1 התפתחות ההיסטורית ומודל האטום של בוהר

התפתחות היסטורית ומודל האטום של בוהר:

שאלות:

1) תרגיל 1 – אטום מיימן

אייזו אינטראקציה תתרחש בין גז מיימן ברמת היסוד ובין :

- א. אלקטرونים בעלי אנרגיה קינטית של 12 אלקטרון וולט?
 - ב. פוטונים בעלי אנרגיה של 12 אלקטרון וולט?
 - ג. פוטונים בעלי אנרגיה של 15 אלקטרון וולט?
 - ד. אלקטرونים בעלי אנרגיה קינטית של 15 אלקטרון וולט?
- היעזרו בדיאגרמה לرمות אנרגיה של אטום מיימן.

2) תרגיל 2 – אטום מיימן

בניסוי מסוים העבירו דרך גז מיימן חד אטומי ברמת היסוד אלектرونים שהוואצו לאנרגיה קינטית של 13 אלקטרון וולט.

- א. כיצד ייראה ספקטרום הפליטה של הגז זה?
- ב. מה הערכיים האפשריים של האנרגיה הקינטית לאלקtronים שהוואצו לאחר מעברים בגז?
- ג. מה השינוי ברדיוס של האלקטרונים הקשורים שעוררו לרמה הגבוהה ביותר?

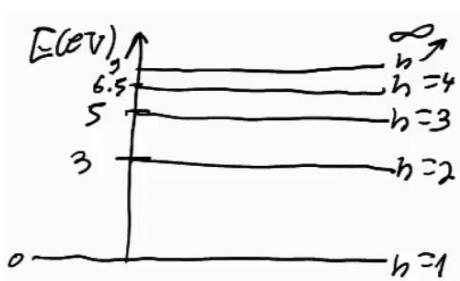
3) תרגיל 3 – אטום מיימן

בניסוי נוסף הקרינו גז מיימן ברמת היסוד בפוטונים בעלי אורך גל גדול ושווה מ-100 ננומטר, וקטן או שווה מ-400 ננומטר.

- א. כיצד ייראה ספקטרום הפליטה של הגז?
- ב. כיצד ייראה ספקטרום הפליטה של הגז?
- ג. מהי האנרגיה הקינטית של האלקטרון האנרגטי ביותר?

4) גזים אחרים – תרגיל 1

נתונה דיאגרמת רמות האנרגיה של גז מסוים :



- א. אייזו אינטראקציה תתרחש אם נקרין את הגז בפוטונים בעלי אנרגיה של 6

אלקטרון וולט?

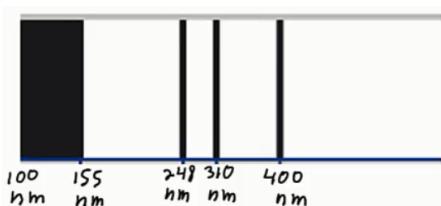
- ב. אייזו אינטראקציה תתרחש אם נאיץ את הגז אלקטرونים בעלי אנרגיה קינטית של 6 אלקטרון וולט?

- ג. במידה ותתרחש אינטראקציה עם הגז, תאר מה יקרה לאחר מכן.

5) גזים אחרים – תרגיל 2

מעבירים דרך גז לא ידוע אור בטווח אורך גל של $180\text{nm} \leq \lambda \leq 700\text{nm}$.
מקבלים ספקטרום בליעה בו חסרים 3 אורך גל: $\lambda_1 = 400\text{nm}$, $\lambda_2 = 620\text{nm}$, $\lambda_3 = 248\text{nm}$.

- א. חשבו ושרטו את דיאגרמת רמות האנרגיה של גז זה.
- ב. כמה קווים ספקטרליים יהיו בספקטרום הפליטה במצב המתוור למעלה?
- ג. מאייצים אלקטרוניים במתח של 5.5 וולט ולאחר מכן מכונים אותן לתוך גז זה שנמצא מחדש ברמת היסוד.
עם איזה אנרגיה קינטית יכולם האלקטרוניים החופשיים להמשיך לאחר מעברים בגז?



6) גזים אחרים – תרגיל 3

בניסוי מסוים הוקרנו גז לא ידוע באור בספקטרום רציף בתוחם אורך גל של $100\text{nm} \leq \lambda \leq 500\text{nm}$.
ספקטרום הבליעה של הגז כולל 3 קווים

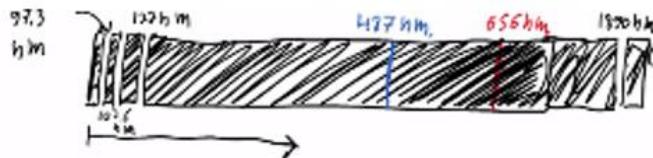
דקים חשובים, ותחום רציף חזק כמתואר בתרשימים.

- א. חשבו את הפרשי האנרגיה של 3 הרמות המעוררות האפשרות לחישוב ביחס לרמת היסוד.
- ב. ענו על הסעיפים הבאים:
 - ו. הסבירו מדוע קיימת בליעה רציפה - $\lambda \leq 155\text{nm}$.
 - וּו. חשבו את האנרגיה הדורשיה ליינון אותם זה.
 - ג. שרטטו דיאגרמת רמות אנרגיה לאוטום. בחרו את אנרגיית רמת היסוד כרצונכם.
 - ד. חשבו את אורך הגל הנפלטים לאוטום זה.
 - ה. מה מהירות המקסימלית של אלקטرون שייפלט מאטום זה?

7) אטומים דמיי מיין – תרגיל

- א. שרטטו את 5 רמות האנרגיה הראשונות של הלויום דמיי מיין + רמת היינון.
- ב. מאייצים אלקטרוניים חופשיים במתח של 50 וולט ואז יורים אותם לתוך גז זה.
- ו. עד איזה רמה יעוררו האלקטרוניים הקשורים?
- וּו. עם איזה אנרגיה קינטית יכולם לצאת האלקטרוניים החופשיים?
- ג. כמה קווי פליטה יהיו בספקטרום הפליטה של הלויום זה, ומה אורך הגל שלהם?
- ד. מאיירים על גז זה בפוטונים בעלי אורך גל 62 ננומטר. תארו מה יקרה.

תשובות סופיות:



(1) ראה סרטון.

(2) א. 6 קווים בספקטרום הפליטה.

ב. 1 - לא תהיה מסירה. $E_k = 13\text{eV}$.

. מסירה של $E_k = 2.8\text{eV}$ $\leftarrow 10.2\text{eV} : 2 \leftarrow 1 . 2$

. מסירה של $E_k = 0.91\text{eV}$ $\leftarrow 12.09\text{eV} : 3 \leftarrow 1 . 3$

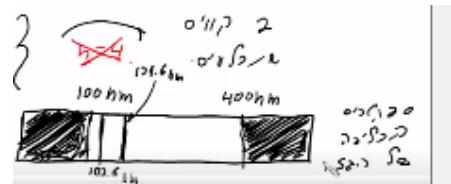
. מסירה של $E_k = 0.25\text{eV}$ $\leftarrow 12.75\text{eV} : 4 \leftarrow 1 . 4$

$$7.93 \cdot 10^{-10} \text{ m}$$

$$2.42 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

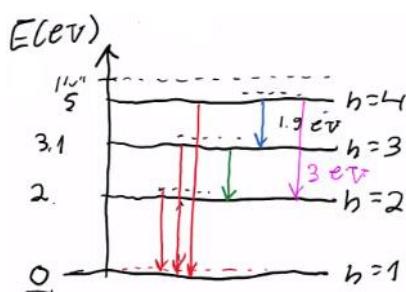
ג. ראה סרטון.

א. (3)



ראה סרטון.

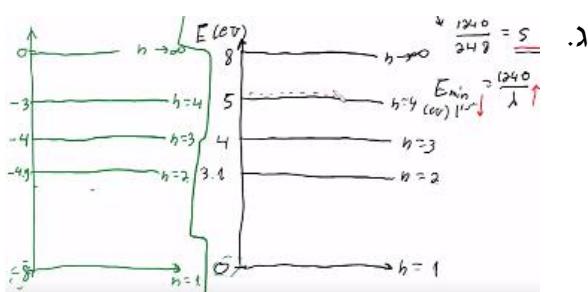
א. $E_3 = 5\text{eV}$, $E_2 = 3.1\text{eV}$, $E_1 = 2\text{eV}$. (5)



ג. ראה סרטון.

ב.ג. ראה סרטון.

א. $\Delta E_{1 \rightarrow 2} = 3.1\text{eV}$, $\Delta E_{1 \rightarrow 3} = 4\text{eV}$, $\Delta E_{1 \rightarrow 4} = 5\text{eV}$. (6)



$$.8\text{eV}$$

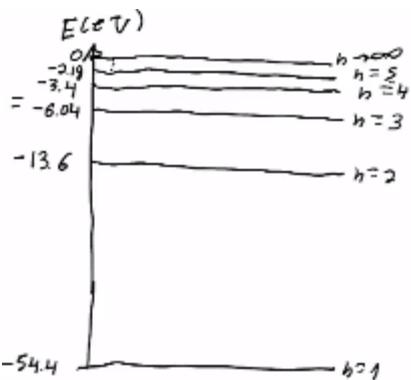
ב.ii.

$$, \lambda_{4_{3 \rightarrow 2}} = 1378\text{nm} , \lambda_{3_{4 \rightarrow 1}} = 248\text{nm} , \lambda_{2_{4 \rightarrow 2}} = 653\text{nm} , \lambda_{1_{4 \rightarrow 3}} = 1240\text{nm} . \text{ט}$$

$$. \lambda_{6_{2 \rightarrow 1}} = 400\text{nm} , \lambda_{5_{3 \rightarrow 1}} = 310\text{nm}$$

$$. 1.24 \cdot 10^6 \frac{\text{m}}{\text{sec}}$$

. נ. א (7) ב.ז. עירור עד רמה $n = 4$



$$. E_k = 52 \text{eV}, E_{k_{1 \rightarrow 2}} = 11.2 \text{eV}, E_{k_{1 \rightarrow 3}} = 3.64 \text{eV}, E_{k_{1 \rightarrow 4}} = 1 \text{eV} . \text{ii}$$

ג. 6 קווים ספקטרליים :

$$. \lambda_1 = 470 \text{nm}, \lambda_2 = 122 \text{nm}, \lambda_3 = 24.3 \text{nm}, \lambda_4 = 164 \text{nm}, \lambda_5 = 25.6 \text{nm}, \lambda_6 = 30.4 \text{nm}$$

ד. ראה סרטון.