

3. א. רמות האנרגיה של אטום מימן נתונות על ידי

הנוסחה:

$$E_n = -\frac{13.6 \text{ eV}}{n^2}$$

רמת היסוד ( $n = 1$ )  $E_1 = -13.6 \text{ eV}$

הרמה  $n = 3$ :  $E_3 = -\frac{13.6}{3^2} = -1.51 \text{ eV}$

האנרגיה שיש להוסיף לאטום כדי שהוא יעבור

מרמה  $n = 1$  לרמה  $n = 3$ :

$$\Delta E = E_3 - E_1 = -1.51 - (-13.6)$$

$$\Delta E = 12.09 \text{ eV}$$

(1) האנרגיה הנדרשת לפוטון באלומת הקרינה

---

לכן:

$$E_{\text{פוטון}} \geq 13.6 \text{ eV}$$

$$\frac{1240}{\lambda(\text{nm})} \geq 13.6 \text{ eV}$$

$$\lambda \leq 91.18 \text{ nm}$$

ה. חישוב האנרגיה הקינטית של אלקטרון ברמה  $n = 3$  בהנחה שהתנועה היא מעגלית קצובה:

לאחר שכופלים את שני האגפים ב-  $r/2$  מקבלים:

$$\frac{ke^2}{2r} = \frac{m_e v^2}{2} = E_k$$

חישוב הרדיוס,  $r_3$ , ברמה  $n = 3$ :

$$r_3 = r_1 n^2 = 0.529 \cdot 10^{-10} \cdot 3^2$$

$$r_3 = 4.76 \cdot 10^{-10} \text{ m}$$

$$E_k = \frac{9 \cdot 10^9 \cdot (1.6 \cdot 10^{-19})^2}{2 \cdot 4.76 \cdot 10^{-10}}$$

$$E_k = 2.42 \cdot 10^{-19} \text{ J} = 1.51 \text{ eV}$$

האלקטרומגנטית כדי לעורר את האטום מרמה  $n = 1$  לרמה  $n = 3$ :

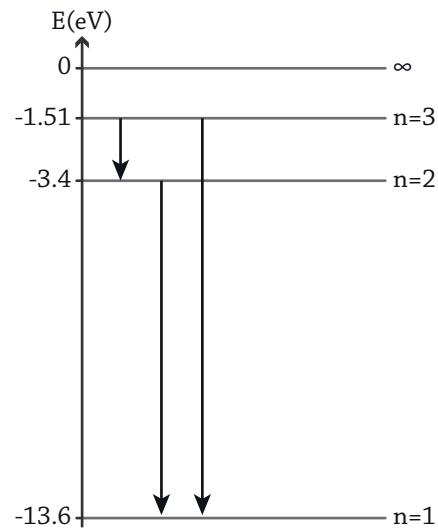
$$E_{\text{פוטון}} = \Delta E = 12.09 \text{ eV}$$

האנרגיה של פוטון מועברת במלואה בהתנגשות, לכן חייבת להיות לו אנרגיה השווה בדיוק ל-  $\Delta E$ .

(2) האנרגיה של חלקיק מועברת במלואה או

$$E_{\text{חלקיק}} \geq 12.09 \text{ eV}$$

ב. לפניך דיאגרמת רמות האנרגיה המבוקשת. על הדיאגרמה סורטטו חצים המייצגים את המעברים בין הרמות, אשר מתאימים לאורכי הגל בספקטרום הפליטה המתקבל.



ג. חישוב אורכי הגל בספקטרום הפליטה:

$$\lambda(\text{nm}) = \frac{1240}{E_1 - E_2} = \frac{1240}{E(\text{eV})} = \frac{1240}{E_n - E_m} \quad (n > m)$$

$$\lambda_1 = \frac{1240}{E_1 - E_2} = \frac{1240}{10.2} = 121.6 \text{ nm}$$

$$\lambda_2 = \frac{1240}{E_3 - E_1} = \frac{1240}{12.09} = 102.6 \text{ nm}$$

$$\lambda_3 = \frac{1240}{E_3 - E_2} = \frac{1240}{1.89} = 656 \text{ nm}$$

ד. ההשערה הנכונה היא של תלמיד B. כדי ליינן אטום מימן דרושה אנרגיה של לפחות  $13.6 \text{ eV}$ .