

פתרון 4:

אטום מימן אחד עורר לרמה הרביעית. בספקטרום הפליטה נצפה פוטון באורך גל 4875 אנגסטרם. אם ידוע שנצפה רק פוטון אחד נוסף, מהו אורך הגל שלו?

ארבע רמות האנרגיה הראשונות של אטום המימן הן:

$$n=1 \rightarrow -13.6\text{eV}, \quad n=2 \rightarrow -13.6/2^2 = -3.4\text{eV}, \quad n=3 \rightarrow -13.6/3^2 = -1.5\text{eV}, \quad n=4 \rightarrow -13.6/4^2 = -0.85\text{eV}$$

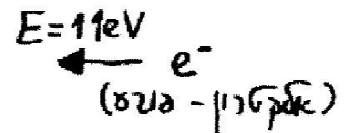
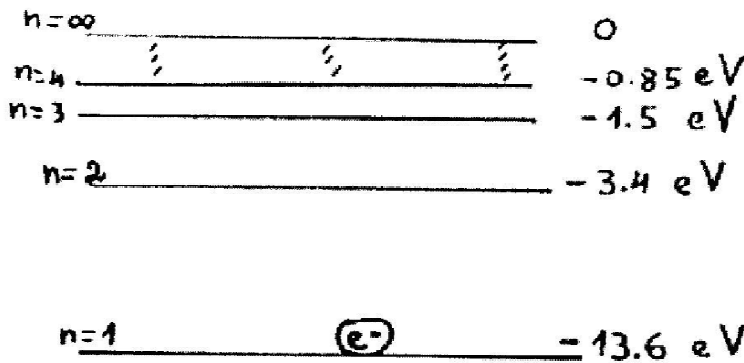
נחשב מהי אנרגיית הפוטון שדווח כי נצפה: $E_{ph(eV)} = \frac{12400}{\lambda(\text{\AA})} = \frac{12400}{4875} = 2.54\text{eV}$

כעת נבדוק בין אילו שתי רמות אנרגיה ישנו הפרש הדומה לאנרגיית הפוטון שחושבה, ונגלה שמדובר ברמות $n=2$ ו- $n=4$. ז"א הפוטון המדובר נפלט כתוצאה מירידת האלקטרון מרמה 4 לרמה 2. עליו להמשיך ולרדת לרמה 1. ההפרש האנרגטי בין רמה 2 לרמה 1 הוא 10.2eV, וזוהי אנרגיית הפוטון הנוסף שנצפה. אורך הגל שלו הוא:

$$\lambda = \frac{12400}{10.2} = 1216\text{\AA}$$

פתרון 5:

לפניך תרשים המתאר את רמות האנרגיה של אטום מימן. אלקטרון בעל אנרגיה קינטית 11eV פוגע באטום זה הנמצא ברמת היסוד שלו.



- מהי האנרגיה הקינטית של האלקטרון לאחר הפגיעה?
- מהי האנרגיה הקינטית המינימלית של האלקטרון הפוגע, שתגרום לעירור האטום לרמה $n=4$?
- מהו ספקטרום הפליטה עבור סעיף ב'?

א) $|\Delta E_{1 \rightarrow 2}| = 13.6 - 3.4 = 10.2\text{eV}$, לאלקטרון הפוגע יש 11eV – מספיק כדי להשקיע 10.2eV בעירור אטום מימן לרמה $n=2$ ולהיות עם אנרגיה קינטית בת 0.8eV.

ב) $E_{kmin} = |\Delta E_{1 \rightarrow 4}| = 13.6 - 0.85 = 12.75\text{eV}$

$ \Delta E_{4 \rightarrow 1} = 13.6 - 0.85 = 12.75\text{eV} \Rightarrow \lambda_1 = 12,400/12.75 = 973\text{\AA}$	UV	(א)
$ \Delta E_{4 \rightarrow 2} = 3.4 - 0.85 = 2.55\text{eV} \Rightarrow \lambda_2 = 12,400/2.55 = 4863\text{\AA}$	Visible (Green/Blue)	
$ \Delta E_{4 \rightarrow 3} = 1.5 - 0.85 = 0.65\text{eV} \Rightarrow \lambda_3 = 12,400/0.65 = 19,077\text{\AA}$	IR	
$ \Delta E_{3 \rightarrow 1} = 13.6 - 1.5 = 12.1\text{eV} \Rightarrow \lambda_4 = 12,400/12.1 = 1025\text{\AA}$	UV	
$ \Delta E_{3 \rightarrow 2} = 3.4 - 1.5 = 1.9\text{eV} \Rightarrow \lambda_5 = 12,400/1.9 = 6527\text{\AA}$	Visible (Red)	
$ \Delta E_{2 \rightarrow 1} = 13.6 - 3.4 = 10.2\text{eV} \Rightarrow \lambda_6 = 12,400/10.2 = 1216\text{\AA}$	UV	