

יסודות הכימיה – תר' 3 ספקטרום אטומי מודל בוהר

גלים וקרינה

1.

$$E = h\nu = h \frac{c}{\lambda}$$

E - אנרגיה

h - קבוע פלנק

$$h = 6.626 \cdot 10^{-27} \text{ erg} \cdot \text{sec} = 6.626 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{sec}$$

$$\nu = \frac{c}{\lambda} (\text{sec}^{-1}) \quad \text{ - תדירות}$$

$$C = 3 \cdot 10^{10} \text{ cm/sec} = 3 \cdot 10^8 \text{ m/sec}$$

$$\lambda = \frac{c}{\nu} (m) \quad \text{ - אורך גל}$$

$$\bar{\nu} = \frac{1}{\lambda} (\frac{1}{m}) \quad \text{ - מספר גל}$$

$$E = E_0 + E_k$$

אפקט פוטואלקטרי

פונקצית העבודה: אנרגית הסף הדרושה
לשחרור אלקטרון (נקראת גם ϕ)
האנרגיה הקינטית של
הפוטואלקטרונים $0.5mv^2$

מודל האטום של בוהר - עבור אטום מימן ואטומים דמויי מימן ($\text{He}^+, \text{Li}^{++}, \dots$)

רמות אנרגיה - $n = 1, 2, 3, \dots$

מצב היסוד - $n = 1$

מצבים מעוררים - $n = 2, 3, 4, \dots$

רדיוס הרמה ה-n:

$$r_n = \frac{n^2}{z} a_0, n = 1, 2, 3, \dots$$

↓
מס' הפרוטונים בגרעין האטום

$$a_0 = \frac{h^2}{4\pi k m e^2} = 0.05292 \text{ nm} \approx 0.5 \text{ \AA}$$

$$K = 8.98 \cdot 10^9 \text{ Nm}^2/\text{c}^2 \quad \text{ - קבוע}$$

$$m = 9.1 \cdot 10^{-31} \text{ Kg} \quad \text{ - מסת האלקטרון}$$

$$e = 1.6 \cdot 10^{-19} \text{ c} \quad \text{ - מטען האלקטרון}$$

$$E_n = -R_H \frac{2^2}{n^2}$$

אנרגית הרמה ה-n:

R_H - קבוע רידברג

$$R_H = 2.18 \cdot 10^{-18} \text{ Jaule} = 2.18 \cdot 10^{-11} \text{ erg} = 109678 \text{ cm}^{-1} = 3.29 \cdot 10^{15} \text{ sec}^{-1} = 13.6 \text{ ev}$$

הפרש אנרגיה בין שתי רמות - משואת רידברג

i = initial; f = final

$$\Delta E = h\nu = E_f - E_i = R_H z^2 \left(\frac{1}{n_i^2} - \frac{1}{n_f^2} \right)$$

$$\nu = \frac{\Delta E}{h} = \frac{R_H z^2}{h} \left(\frac{1}{n_i^2} - \frac{1}{n_f^2} \right)$$

תדירות המעבר

אנרגיית יוניזציה

$$E_I = R_H z^2 \left(\frac{1}{n_i^2} - \frac{1}{\infty^2} \right) = R_H z^2 \frac{1}{n_i^2} \quad \Leftarrow n_f = \infty$$

$$\lambda = \frac{h}{p} = \frac{h}{m_e v}$$

אורך גל דה-ברולי

p - תנע

m_e - מסת האלקטרון

v - מהירות

התנע הזוויתי

$$mVr = \frac{nh}{2\pi}$$

רמות האנרגיה באטום מימן וסדרות הפליטה השונות:

