

8. 水素原子

No.

Date

8-1 Bohrの量子論

62

水素のスペクトル線の分析



水素原子のエネルギー

$$E_n = - \frac{m(Ze^2)^2}{2\hbar^2 n^2} \quad (Z=1)$$

2"あたりとほぼ50%一致.

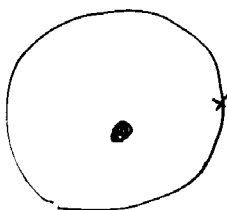
• Bohrの量子仮説 :

$$L = n\hbar$$

と可.

但し $\hbar$ は Planck 定数

n は 整数 ($n=0, 1, 2, \dots$)



電子

水素にあり電子は
「円運動」と仮定可

$$L = mvr = n\hbar$$

割合可 :

$$m \frac{v^2}{r} = \frac{Ze^2}{r^2}$$

これより

$$\begin{cases} v = \frac{1}{rv} \frac{Ze^2}{m} = \frac{Ze^2}{n\hbar} \\ r = \frac{1}{v} \frac{n\hbar}{m} = \frac{(n\hbar)^2}{mZe^2} \end{cases}$$

● 水素原子の E (全エネルギー)

$$E = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{Ze^2}{r}$$

$$= \frac{1}{2}m\left(\frac{Ze^2}{\hbar k}\right)^2 - Ze^2 \frac{mZe^2}{(\hbar k)^2}$$

$$\therefore \boxed{E = -\frac{m(Ze^2)^2}{2\hbar^2 k^2}}$$

水素原子のエネルギー・スペクトルが

再現された!!

● 問題点 : この理論は一般性がある(量子力学には ないから、)