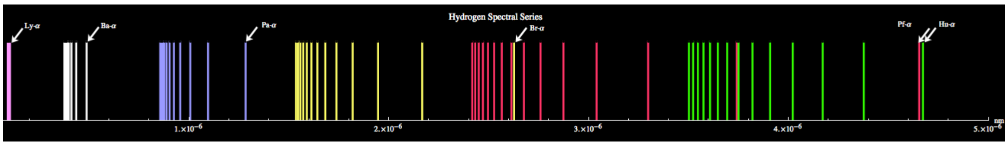
El átomo de Bohr

↳ Espectrografía → Se alimenta con energía un material y éste irradia luz según la energía suministrada

↳ Su estudio inicia para la construcción de focos

↳ Deviene en la teoría cuántica de Bohr

Para el hidrógeno H



↳ Estas líneas se observaban con frecuencia → λ → longitud de onda → color de la luz

Como es una onda $c = \lambda \nu \Rightarrow$ (c → vel. luz; ν → frecuencia)

· Axiomas de Bohr :

1) átomos tienen energía fija en estados estacionarios en los que no radian y los e^- siguen órbitas circulares.

2) Hay una transición de estados si el átomo radia luz a una frecuencia ν

$$\nu_{ap} = \frac{E_a - E_b}{h}$$

h → cte de proporcionalidad
$h \equiv$ cte de Planck

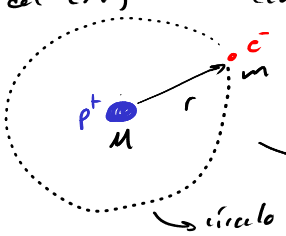
3) En un estado estacionario, el átomo sigue la mecánica clásica

4) El momento angular del átomo es $l_n = \frac{h}{2\pi} n$ ($n \in \mathbb{Z}$)

Sistema de 1 átomo de H

(Sist. del CM) con $M \gg m \Rightarrow \mu = \frac{Mm}{M+m} \approx M \Rightarrow \vec{r}_p = \frac{-m}{M+m}(\vec{r}_e - \vec{r}_p) \approx \vec{0}$

$$\vec{r}_e \approx \frac{M}{M+m}(\vec{r}_e - \vec{r}_p) \approx \vec{r}_e - \vec{r}_p = \vec{r}$$



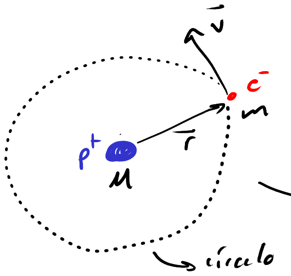
→ Fuerza de Coulomb es fuerza centrípeta

$$m a_c = m\frac{v^2}{r} = \frac{e^2}{r^2} \Rightarrow m v^2 = \frac{e^2}{r}$$

(e^2 → cgs)

La energía cinética y potencial $T=\frac{1}{2}mv^2$, $U=\frac{-e^2}{r}$

$$\Rightarrow E=\frac{1}{2}mv^2-\frac{e^2}{r}=\frac{1}{2}\left(\frac{e^2}{r}\right)-\frac{e^2}{r}=-\frac{e^2}{2r}$$



$$\|\vec{r}\times\vec{p}\| = mvr = l \Rightarrow l_n = m v_n r_n = \frac{h}{2\pi}n$$

De la fuerza

$$mv^2=\frac{e^2}{r} \Rightarrow v=\frac{e}{(mr)^{1/2}} \Rightarrow \frac{h}{2\pi}n=\sqrt{mr}\,e$$

$$\Rightarrow \left(\frac{h}{2\pi}\frac{n}{e}\right)^2\frac{1}{m}=r_n \Rightarrow \frac{1}{r_n}=\left(\frac{2\pi m^{1/2}e}{h}\right)^2\frac{1}{n^2}$$

$$\Rightarrow E_n=-\frac{m}{2}\left(\frac{2\pi e^2}{h}\right)^2\frac{1}{n^2}$$

$$\Rightarrow \nu_{ab}=\frac{1}{h}(E_a-E_b)=-\frac{m}{2}\frac{e^4}{h^3}(2\pi)^2\left(\frac{1}{a^2}-\frac{1}{b^2}\right)$$

y si $\lambda\nu=c \Rightarrow \frac{1}{\lambda}=\frac{\nu}{c}=\frac{-me^4(2\pi)^2}{2ch^3}\left(\frac{1}{a^2}-\frac{1}{b^2}\right) \longrightarrow$ Serie de Balmer!