4.4. Radio y velocidad orbitales.

Modelo de Bohr 1913 → órbitas circulares luego:

$$F_{e^-} = m \cdot a_c$$

$$F_{e^-} = K \cdot \frac{q_e \cdot q_p}{r^2}$$

$$a_c = \frac{v^2}{r}$$

$$\Rightarrow (1)\ K \cdot \frac{q_e^2}{r^2} = m \cdot \frac{v^2}{r}$$

$$(2)\ r \cdot m \cdot v = n \frac{h}{2\pi} \rightarrow r^2 m^2 v^2 = n^2 \frac{h^2}{4\pi^2} \Rightarrow$$

Ley de cuantización de L

$$\Rightarrow r^2 \cdot m \cdot m \cdot v^2 = n^2 \frac{h^2}{4\pi^2} \rightarrow \frac{r^2 m \cdot \underbrace{m \cdot v^2}}{\underbrace{r}_{K \cdot \frac{q_e^2}{r^2}}} = \frac{n^2 \cdot h^2}{4\pi^2 \cdot r} \rightarrow$$

$$\rightarrow \cancel{r^2} \cdot m \cdot K \frac{q_e^2}{\cancel{r^2}} = \frac{n^2 \cdot h^2}{4\pi^2 \cdot r} \rightarrow \boxed{r = n^2 \frac{h^2}{4\pi^2 \cdot m \cdot K \cdot q_e^2} = n^2 \cdot r_0}$$

r ↓ radio de la órbita

$r_0 = 5'29 \cdot 10^{-11}$ m

n = nº cuántico

La velocidad orbital es:

$$\boxed{v = \frac{1}{n} \cdot \frac{2\pi \cdot K \cdot q_e^2}{h} = \frac{v_0}{n}}$$

← Se deduce del mismo modo sustituyendo (2) en (1)

$v_0 = 2'2 \cdot 10^6$ m/s n = nº cuántico

4.5. Energía de las órbitas estacionarias.

De un electrón $E = E_c + E_p = \frac{1}{2} m \cdot v^2 + \left(-\frac{K \cdot q_e^2}{r}\right)$

$$E = \frac{1}{2} m \cdot \left[\frac{1}{n} \cdot \frac{2\pi K \cdot q_e^2}{h}\right]^2 - \frac{K \cdot q_e^2}{\left[n^2 \frac{h^2}{4\pi^2 m K \cdot q_e^2}\right]} = -\frac{1}{n^2} \frac{2\pi^2 m K^2 q_e^4}{h^2}$$

$$\boxed{E = -\frac{E_0}{n^2}}$$

$-E_0 = -2'184 \cdot 10^{-18}$ J $= -13'6$ eV

- Las E de las órbitas son negativas ⇒ si $E > 0$ el e^- se libera
- Hay un estado de mínima Energía llamado ESTADO FUNDAMENTAL $-E_0$ es el de la 1ª órbita, es el de max. estabilidad.
- Los demás valores de n dan los estados excitados.

— Se cumple $\boxed{L_n = n \cdot L_0}$; $L_0 = 1'055 \cdot 10^{-34}$ J·s