

ESTRUCTURA DE LA MATERIA

Prof. Jorge Rojo Carrascosa

11 de octubre de 2020

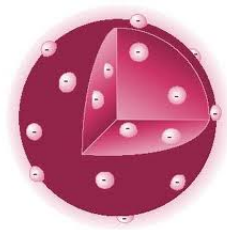
Partículas subatómicas / Modelo atómicos

Nombre	Simbolo	Masa	Carga	Descubimiento
Protón	p	$1,673 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$	$+1,602 \cdot 10^{-19} \text{ C}$	Goldstein, 1886
Electrón	e	$9,109 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$	$-1,602 \cdot 10^{-19} \text{ C}$	Thomson, 1897
Neutrón	n	$1,675 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$		Chadwick, 1932

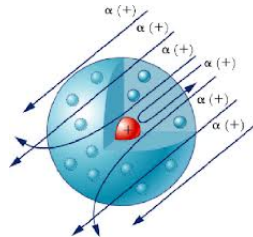
Nombre	Simbolo	Masa	Carga	Descubimiento
Protón	p	$1,673 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$	$+1,602 \cdot 10^{-19} \text{ C}$	Goldstein, 1886
Electrón	e	$9,109 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$	$-1,602 \cdot 10^{-19} \text{ C}$	Thomson, 1897
Neutrón	n	$1,675 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$		Chadwick, 1932

- 1 Materia \rightarrow Electricidad
- 2 Modelo atómico de Thomson (1904)
- 3 Modelo atómico de Rutherford (1911)
- 4 Modelo atómico de Bohr (1913)
- 5 Modelo Ondulatorio de la materia (1926)

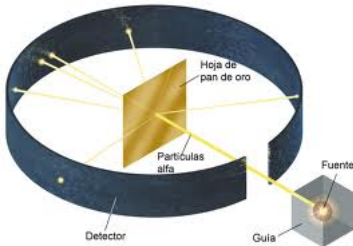
Partículas subatómicas / Modelo atómicos II



Modelo atómico de Thomson

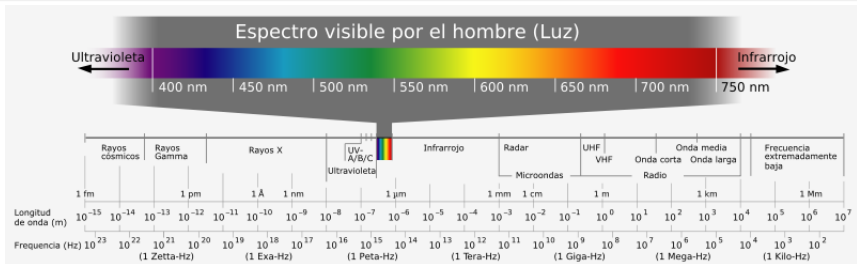


Modelo atómico de Rutherford

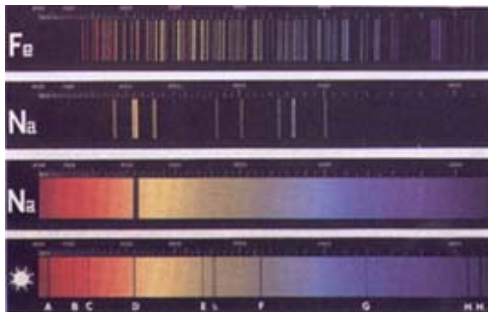


Experiencia Rutherford

Espectros



Espectro electromagnético



- Teoría Cuántica de Planck (1889):

$$E_{foton} = h\nu \quad \text{con } h = 6,62 \cdot 10^{-34} \text{ Js}$$

- Modelo atómico de Bohr (1913):

- Primer Postulado: $f_{elec.} = f_{crg}$

- Segundo Postulado: $L \propto n\hbar \Rightarrow r = \frac{h^2}{4\pi^2 m e^2} n^2 = a_0 n^2 \quad a_0 = 0,529 \text{ \AA}$

- Tercer postulado: $\Delta E = h\nu$

- Teoría Cuántica de Planck (1889):

$$E_{foton} = h\nu \quad \text{con } h = 6,62 \cdot 10^{-34} \text{ Js}$$

- Modelo atómico de Bohr (1913):

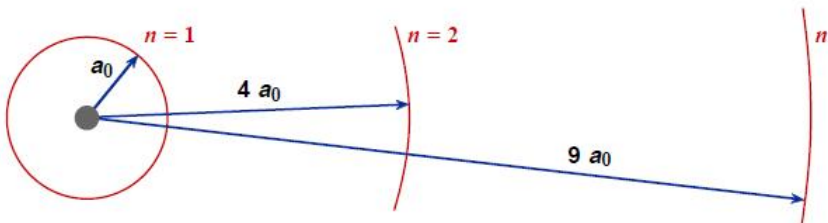
- Primer Postulado: $f_{elec.} = f_{cfs}$

- Segundo Postulado: $L \propto n\hbar \Rightarrow r = \frac{h^2}{4\pi^2 m e^2} n^2 = a_0 n^2 \quad a_0 = 0,529 \text{ \AA}$

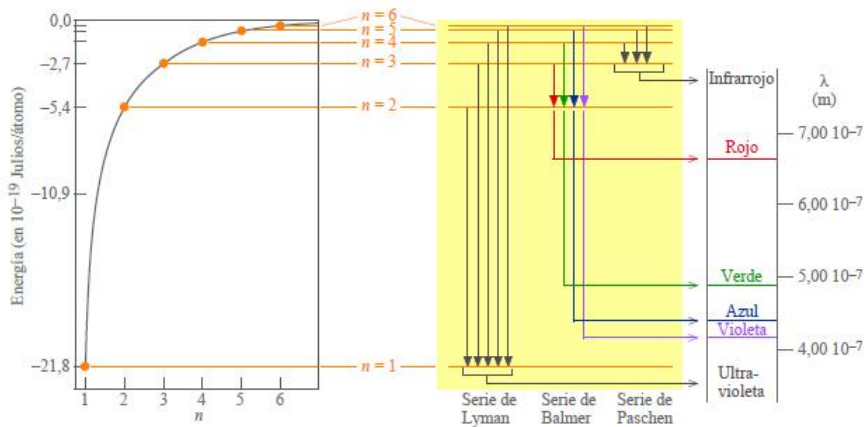
- Tercer postulado: $\Delta E = h\nu$

La Energía total del electrón viene dado por:

$$E = -\frac{R_H}{n^2} \Rightarrow \nu = R_H \left(\frac{1}{n_f^2} - \frac{1}{n_i^2} \right) \quad \text{con } R_H = 3,29 \cdot 10^{15} \text{ s}^{-1}$$



Series espectrales del átomo de hidrógeno



Modelo Mecanocuántico (E. Schrödinger, W. Heisenberg, P. Dirac)

Reglas de selección de los **Orbitales atómicos** (n, l, m_l)

- 1 $n = 1, 2, 3, \dots \implies n^2$ orbitales por capa (K, L, M, ...).
- 2 $l = 0, \dots, (n - 1) \implies$ Notación espectral s, p, d, f, \dots
- 3 $m_l = -l, -l + 1, \dots, 0, 1, \dots, +l \implies \exists(2l + 1)$ orb. degenerados

Modelo Mecanocuántico (E. Schrödinger, W. Heisenberg, P. Dirac)

Reglas de selección de los **Orbitales atómicos** (n, l, m_l)

- 1 $n = 1, 2, 3, \dots \implies n^2$ orbitales por capa (K, L, M, ...).
- 2 $l = 0, \dots, (n - 1) \implies$ Notación espectral s, p, d, f, \dots
- 3 $m_l = -l, -l + 1, \dots, 0, 1, \dots, +l \implies \exists(2l + 1)$ orb. degenerados

Número cuántico de Spin $m_s = \pm 1/2$

Modelo Mecanocuántico (E. Schrödinger, W. Heisenberg, P. Dirac)

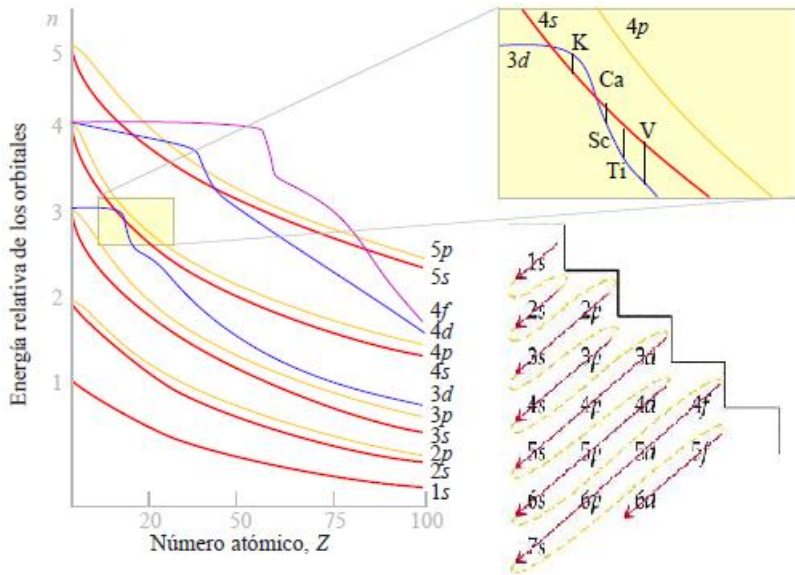
Reglas de selección de los **Orbitales atómicos** (n, l, m_l)

- 1 $n = 1, 2, 3, \dots \implies n^2$ orbitales por capa (K, L, M, ...).
- 2 $l = 0, \dots, (n - 1) \implies$ Notación espectral s, p, d, f, \dots
- 3 $m_l = -l, -l + 1, \dots, 0, 1, \dots, +l \implies \exists(2l + 1)$ orb. degenerados

Número cuantico de Spin $m_s = \pm 1/2$

- 1 *Principio de exclusión de Pauli* $\implies 2n^2$ electrones por nivel o capa.
- 2 *Principio de máxima multiplicidad de Hund*
- 3 *Principio de Aufbau* \implies **Diagrama de Muller**

Energía de los Orbitales Atómicos



Forma de los Orbitales Atómicos, $n=3$

