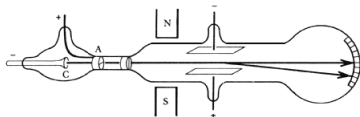
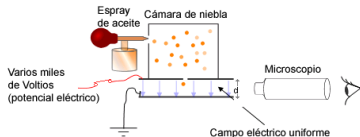


## Descubrimiento del electrón



J.J. Thomson (1897) determinó la relación  $e/m_e$  ( $1 \cdot 10^{11} C/Kg$  el valor actual es  $1.758 \cdot 10^{11} C/Kg$ ) de los **Rayos Catódicos** y se considera que este experimento marca el descubrimiento del electrón.

Faraday alrededor del 1865 había mostrado mediante la electroquímica que las cantidades de corriente eléctrica eran proporcionales a la cantidad de las sustancias liberadas en una célula electrolítica. Sugirió el término *electrón* como una unidad natural de electricidad.



Posteriormente, R. Millikan determinó la carga del electrón ( $1.59 \cdot 10^{-19} C$ , valor actual  $1.602 \cdot 10^{-19} C$ ) en 1909 mediante el llamado *experimento de la gota de aceite*. Combinando los valores de  $e$  y  $e/m_e$  se obtiene  $m_e = 9.11 \cdot 10^{-31} Kg$ , alrededor de 1800 veces menos que la masa del Hidrógeno conocida. El electrón es **¡¡subatómico!!**

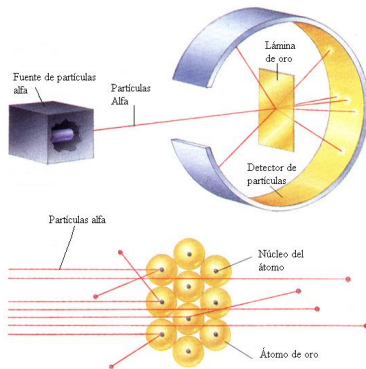
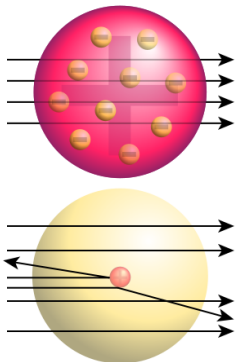
# La caída de la Mecánica Clásica I

## Experimento de Rutherford

¿Donde están los electrones?, ¿Cuál es la estructura del núcleo?

El experimento ideado por E. Rutherford y realizado por Hans Geiger y Ernest Marsden en 1909, bajo su dirección, trataba de responder estas preguntas.

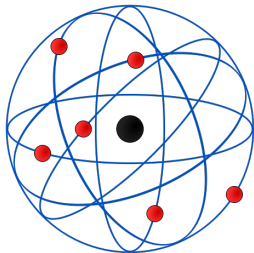
### MODELO ATOMICO DE THOMSON



### MODELO ATOMICO DE RUTHERFORD

## Modelo atómico de Rutherford

Rutherford fue capaz de ajustar matemáticamente la función de distribución angular de las partículas desviadas y a partir de este ajuste, en 1911, estimó que el tamaño del núcleo atómico debía estar entre  $10^{-12}$  y  $10^{-13}$  cm, mucho menor que el radio atómico conocido ( $10^{-8}$  cm)



- Fuerza Centrípeta:  $F_{cp} = \frac{m_e v^2}{r}$
- Fuerza de Coulomb:  $F_C = \frac{Ze^2}{4\pi\epsilon_0 r^2}$
- órbita estable:  $F_{cp} = F_C$ , luego:  $r = \frac{Ze^2}{4\pi\epsilon_0 m_e v^2}$
- $E = T + V = \frac{1}{2} m_e v^2 + \left(-\frac{Ze^2}{4\pi\epsilon_0 r}\right)$
- $E = -\frac{1}{2} \frac{Ze^2}{4\pi\epsilon_0 r} < 0$ , que es estable comparado con electrón y núcleo separados. Sin embargo, el modelo **NO** es consistente con la electrodinámica clásica, ya que una carga en movimiento acelerado emite radiación, por lo que el electrón caería en el núcleo en aproximadamente  $10^{-10}$  segundos.
- Además, el átomo debería emitir a todas las frecuencias (espectro continuo).

## El descubrimiento del protón

- Una de las consecuencias del modelo de Rutherford es que la carga positiva de los átomos se concentra en una región muy pequeña del espacio: el núcleo atómico.
- Eugene Goldstein en 1886 observó que un tubo de rayos catódicos genera una corriente de partículas cargadas positivamente: los *Rayos Canales*.
- En 1919 Ernest Rutherford, al bombardear nitrógeno con partículas  $\alpha$ , encontró destellos que asoció a la presencia de núcleos de hidrógeno.
- En principio pensó que provenían de su fuente de radiación  $\alpha$ . Luego vio que provenían del nitrógeno, que a su vez se transformaba en oxígeno por la colisión con las partículas  $\alpha$ .
- Había descubierto la existencia del protón.
- Rutherford consideró que los núcleos estaban constituidos por electrones y protones (dos electrones y cuatro protones en el caso de las partículas  $\alpha$ ).

## El descubrimiento del neutrón

- Rutherford sugirió que en interior del núcleo atómico un protón se podía unir a un electrón para producir una partícula neutra.
- J. L. Glasson, estudiante del Cavendish Laboratory, intentó encontrar el neutrón en un tubo de descarga con hidrógeno. Esperaba que algunos núcleos de hidrógeno (protones) chocaran con electrones y produjeran neutrones. Falló.
- En 1932, James Chadwick, un antiguo colaborador de Rutherford, fue capaz de localizar la presencia de neutrones.
- Chadwick encontró que el neutrón tiene una masa igual a 1.0067 veces la masa del protón, y no tiene carga eléctrica.