

El experimento de Thomson y su contribución a la Física posterior

Álvaro Carrasco Sánchez

Tutores: Rosa María Sánchez Guirao¹, Luis Enrique Sánchez Hidalgo¹, José Jorge Morales Domingo²
¹IES Sanje, Alcantarilla, Murcia; ²Universidad Politécnica de Cartagena (UPCT), Cartagena, Murcia.



Introducción

En los últimos años del siglo XIX la comunidad científica consideraba el átomo como el ladrillo fundamental de la naturaleza y por tanto indivisible. Esta idea cambió drásticamente como fruto del trabajo de J.J Thomson. Dicho científico fue un punto clave en la historia de la Física ya que descubrió la primera partícula elemental del modelo estándar: EL ELECTRÓN.

Para conseguirlo trabajó en lo que hoy en día se conoce como “experimento de Thomson de la relación carga-masa del electrón”. Aplicando variaciones en un campo eléctrico perpendicular a un campo magnético y perpendicular al sentido de avance del electrón en un tubo de rayos catódicos con el vacío hecho y metiendo gases nobles que dejan un rastro de luz al paso de las partículas pudo calcular la velocidad y la relación carga masa de los corpúsculos. Thomson no habló de electrones, sino de corpúsculos.



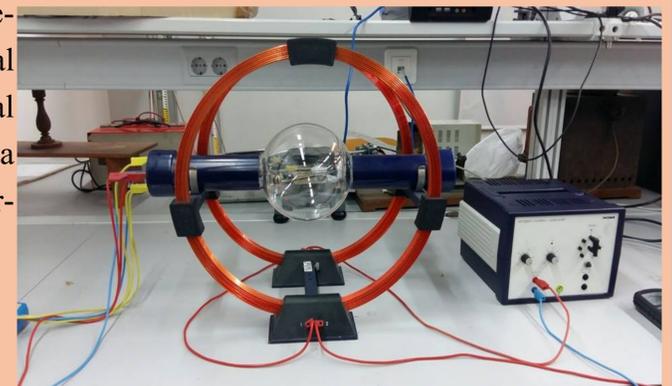
Objetivo

Reproducción del experimento de Thomson para comprender como este científico llegó a su modelo atómico.

Material y Métodos

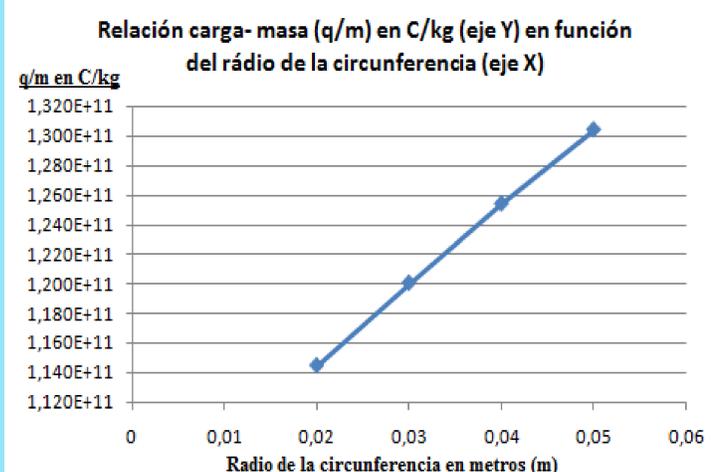
Se utilizaron los siguientes materiales: una ampolla de vidrio, con catetómetro para medir el haz de electrones; bobinas Helmholtz de $N=154$ espiras y un radio $R=(0,2\pm 0,005)m$; un amperímetro y un voltímetro placas generadoras del campo eléctrico y generador de electrones (ambos dentro de la ampolla); un polímetro para medir el potencial de aceleración; una fuente de alimentación para las placas generadoras del campo eléctrico de 200V a 270V y para el generador de electrones de 6,3V y una alimentación para las bobinas de 6V a 9V.

En el tubo Teltron se generó, con un potencial $\Delta V=200V$, un haz de electrones que choca con los átomos del gas noble de la ampolla de vidrio, excitando sus electrones y dejando ver un rastro de la trayectoria de estos. Al generar un campo magnético con la bobinas Helmholtz, este originaba una fuerza sobre el haz, llamada Fuerza de Lorentz, que lo curvaba formando una circunferencia (solo cuando el campo magnético es perpendicular al vector velocidad; si no, el vector fuerza empuja en diagonal al haz, formando una espiral). Finalmente, con la medida de la intensidad del campo, en relación al radio de la circunferencia, se dedujo la relación carga masa del electrón.



Resultados

Con los datos del experimento, la relación carga-masa, de valor $1,2258 \cdot 10^{11} C/kg$, se acercó al valor bibliográfico, $1,7563 \cdot 10^{11} C/kg$, pero no coincidió debido a que de los múltiples resultados del experimento se calculó la media, la cual no es exacta, con un error relativo de $-30,21\%$.



Conclusiones

Estos resultados demuestran que el átomo no es indivisible y que tiene unas partículas con masa y carga negativa. Además, no solo lo conforman estas partículas. Si fuera así, el átomo no tendría carga neutra, por lo que debe de estar formado también por partículas de carga positiva de igual valor que las negativas. Así pues, esto me lleva a pensar que el átomo lo forman al menos dos partículas: positivas (protones) y negativas (electrones).