

EL DESCUBRIMIENTO DEL ELECTRÓN

Fragmento de "*Recollections and Reflections*", obra de Thomson, publicada en 1936 por George Bell, Ltd., Londres



"En mi primer experimento para desviar un haz de rayos catódicos, lo hice pasar entre dos láminas paralelas de metal sujetas en lo interior del tubo de descarga y generé un campo eléctrico entre las láminas. Con ello no logré producir ninguna desviación duradera. Con todo, pude descubrir un leve fulgor en el haz, al aplicar por primera vez una fuerza eléctrica. Esto me dio la clave de lo que, a mi juicio, explica la falta de desviación eléctrica de los rayos.

De existir un gas entre las láminas, lo ionizarían los rayos catódicos al atravesarlo, y producirían así cierta cantidad de partículas cargadas de electricidad así positiva como negativa. La lámina cargada de electricidad positiva atraería las partículas cargadas de electricidad negativa, y neutralizaría, en el espacio que queda entre las láminas, el efecto de su electrización positiva. Cargándose así las láminas no se generaría fuerza eléctrica entre ellas. El resplandor momentáneo tuvo por causa el que no era instantánea la neutralización de las láminas.

Como de acuerdo con esta hipótesis la falta de desviación se debía a la presencia de gas, o sea a lo demasiado alto de la presión lo que había que hacer era lograr un vacío mucho mayor. Esto era más fácil de decir que de hacer. En aquél tiempo la técnica para producir vacíos altos se hallaba todavía en pañales. No se había comprendido la necesidad de eliminar el gas condensado sobre las paredes del tubo de descarga y sobre el metal de los electrodos, a causa de la calefacción prolongada. Como dicho gas se liberaba al pasar la descarga por el tubo, el vacío se echaba a perder rápidamente durante la descarga; y las máquinas neumáticas que de entonces se disponía no tenían la rapidez necesaria para seguir el ritmo de esa liberación. No obstante, haciendo pasar un día y otro día la descarga por el tubo sin introducir nuevo gas, se fue eliminando el gas de las paredes y de los electrodos, y se hizo posible conseguir un vacío mucho mayor.

Este resultado eliminó la discrepancia entre los efectos de las fuerzas eléctricas y las magnéticas que actuaban sobre las partículas catódicas, más aún: suministró el método para medir la velocidad de las partículas y la razón e/m , siendo m la masa de las partículas y e su carga eléctrica.

Estos experimentos se hacían como exploración. El aparato era muy sencillo y adolecía de las necesidades necesarias para obtener resultados numéricos rigurosos. Sin embargo, era apto para confirmar que las partículas del rayo catódico son del orden 10^{-27} siendo así que el valor más pequeño hallado hasta entonces era 10^{-24} , para el átomo de hidrógeno, en la electrólisis. De modo que, si fuese e igual a la carga de electricidad que lleva el átomo de hidrógeno –cosa que más adelante se demostró– la masa m de la partícula de rayo no podía ser mayor que la milésima parte de la masa de un átomo de hidrógeno, la cual era la masa más pequeña de las hasta entonces conocidas. También quedó confirmado que la masa de las partículas sobredichas no depende de la clase de gas que contiene el tubo de descarga. Tan sorprendentes eran esos resultados que consideré más importantes hacer una revisión general del asunto que perfeccionar la determinación del valor exacto de la relación entre la masa de la partícula y la masa del átomo de hidrógeno.

Experimenté luego con partículas electrizadas que se habían producido por métodos en los cuales no se había aplicado ninguna fuerza eléctrica a la fuente de las partículas. Como es sabido, los metales al aplicárseles luz ultravioleta dan electricidad negativa; y otro tanto hacen los filamentos metálicos y los de carbono cuando se ponen incandescentes. Utilizando métodos análogos a los que usé para el caso de los rayos catódicos medí los valores de

la razón e/m , para los portadores de electricidad negativa en estos últimos casos, y encontré que dichos valores eran idénticos al que se da en los rayos catódicos:

Después de largas meditaciones acerca de los experimentos, me pareció que eran ineludibles las conclusiones siguientes:

1. Los átomos no son invisibles; porque de ellos pueden arrancarse partículas cargadas de electricidad negativa, por la acción de fuerzas eléctricas, el choque de átomos que se mueven con rapidez, la luz ultravioleta o el calor.
2. Todas esas partículas son iguales en cuanto a la masa y llevan la misma carga de electricidad negativa, sea cual fuere la especie de átomos de que salgan, y son elementos constitutivos de todo átomo.
3. La masa de dichas partículas es menos de un millonésimo de la masa de átomo de hidrógeno.

En un principio di a esas partículas el nombre de "corpúsculos", pero ahora se designan con el más apropiado de "electrones". Publiqué por primera vez la existencia de dichas partículas en un discurso vespertino que pronuncié en el Instituto Real el viernes 29 de abril de 1897...

Al principio muy pocos creyeron en la existencia de tales cuerpos más pequeños que los átomos. Mucho tiempo después me dijo un distinguido físico, presente a mi conferencia del Instituto Real, que pensó que les estaba yo "tomando el pelo". La cosa no me llamó la atención; ya que yo mismo tuve que vencer grandes obstáculos para llegar a esta explicación de mis experimentos; y sólo cuando me convencí de que éstos no dejaban ninguna escapatoria, externé mi creencia en la existencia de cuerpos más pequeños que los átomos"