

El descobriment del neutró

Josep John Thomson va ser el «pare» de l'electró (1897), més tard, Ernest Rutherford ho va ser del protó (1918) i finalment James Chadwick va descobrir el neutró (1932). L'estructura bàsica d'un àtom prenia forma a finals del segle XIX i principis del XX gràcies a un seguit d'aportacions que van anar dibuixant el que esdevindria el model del que havia de ser la part més petita d'un sistema químic, que presenta les mateixes propietats de l'element. Com passa sovint, l'escalada fins a l'eureka va estar formada per diversos esglaons.

Uns 400 anys aC, Demòcrit va plasmar allò que d'altres pensadors grecs ja havien apuntat: hi havia una forma que era la part més petita que es podia trobar a la natura i que, a més, era indivisible. Parlava de l'àtom, que en grec significa «allò que no es pot tallar». Uns quants segles més tard, ben bé un parell de mil·lennis, el físic i químic anglès John Dalton reprenia aquesta idea en les seves teories atòmiques impreses a *New System of Chemical Philosophy*, un treball que editaria en tres volums entre 1808 i 1827. En aquestes pàgines afirmava, entre moltes altres coses, que tota la matèria està formada per combinacions d'àtoms, que tots els àtoms d'un element són idèntics i que no poden crear-se ni destruir-se.

Ja teníem l'àtom. Però encara ens faltaven uns quants elements. El 1897 Joseph John Thomson, físic britànic, va aportar una nova pista: va demostrar que la matèria estava composta de dues parts, una negativa i una positiva; la part negativa estava formada pels electrons que es trobaven immersos dins d'una massa de càrrega positiva, com podrien estar-ho uns pinyons dins d'un pastís. La propera porta sobre els models atòmics no s'obriria del tot fins al 1911, quan l'an-

glès Ernest Rutherford posaria sobre la taula que aquesta part positiva no era una massa general, sinó que es concentrava en un nucli format per protons; els electrons de Thomson s'ubicaven ara en una escorça orbitant el nucli. Partint d'aquest model, el físic danès Niels Bohr va suposar que l'escorça de l'àtom estava formada per capes d'energia on residien els electrons; les capes més allunyades del nucli havien d'acollir els electrons amb més energia i les més internes els de menys energia. A més, Bohr també va explicar que els electrons que es trobaven a les capes externes podien abandonar l'àtom si rebien una energia exterior.

Després, l'alemany Arnold Sommerfeld diria que les òrbites on giraven els electrons podien ser circulars o el·líptiques (1916); des de França, Louis-Victor de Broglie definiria l'electró com una partícula que es comporta com una ona (1924); altre cop un alemany, ara Werner Heisenberg, anunciaria el seu principi d'incertesa (1927), segons el qual no es pot conèixer simultàniament i amb precisió la posició i la velocitat d'un electró...

Però, i el neutró?

El mateix Chadwick va fer un repàs de la seva història en la lectura del lliurament del premi Nobel de física que se li va concedir el 1935 pel descobriment d'aquesta partícula. En el seu discurs anomenava primer Walter Hermann Nernst –com ell, físic i anglès– per haver suggerit «que una partícula neutral devia estar formada per un electró negatiu i un d'igual amb càrrega positiva», i que «aquests "neutrons" havien de posseir moltes de les propietats de l'altre». Després explicava com William Laurence Bragg, de nou un físic anglès, va esbossar que els raigs emesos per substàncies

radioactives «consistien en petites partícules neutrals, les quals, en trencarse, alliberaven un electró negatiu».

Chadwick reconeixia que el primer a parlar d'una partícula neutral –amb les propietats del neutró com ell les va descriure– va ser Rutherford. Tal com va dir a la lectura, «ell pensava que un protó i un electró s'havien d'unir d'una forma més íntima del que ho feien a l'àtom d'hidrogen, i per tant formar una partícula sense càrrega i amb una massa propera a la mateixa de l'àtom d'hidrogen. (...) Va apuntar que aquesta partícula neutral tenia peculiars i interessants propietats».

El primer a observar neutrons sense saber-ho va ser l'alemany Walter Bothe bombardejant beril·li amb partícules alfa emeses pel poloni. Però, per Chadwick, el veritable esglaó inicial per descobrir el neutró el van fer en un «precis experiment» el matrimoni d'Irène i Frédéric Joliot-Curie mentre investigaven les propietats de la radiació del beril·li. En aquest experiment es van adonar que la radiació que provenia de la reacció alfa–poloni era capaç d'arrancar protons de la parafina. Chadwick va repetir l'experiència fent interaccionar la partícula emergent amb l'hidrogen, l'heli i l'oxigen. Així va poder demostrar que la radiació tenia un component neutre de massa semblant al protó. Havia nascut, sota comprovació, el neutró. |

James Chadwick

