

Elektroia, atomoa baino txikiagoa

Guillermo Roa Zubia

Elhuyar

1897an atomoaren oinarriko osagaietako baten aurkikuntzaren berri eman zen, elektroia, alegia. Horrek eta horrelako beste aurkikuntza batzuek XX. mendeko fisikaren ateak zabaldu zituzten.

X IZPIEN, ERRADIOAKTIBITATEAREN, GORPUTZ ILUNAREN ERRADIAZIOAREN eta halako beste zenbait aurkikuntzaren eskutik, XIX. mendearen bukaeran fisikak izugarriko bultzada jaso zuen, eta hainbat aditu ia dena aurkituta zegoela pentsatzera iritsi ziren. Baina historiografoek beste nolabait ikusten dute garai hartako egoera; hurrengo urteetan etorriko zen fisikaren benetako iraultza (gure ikuspuntutik) eta, beraz, mende berriaren hasiera 1895. urtean kokatu dute. Bi urte geroago, atomoa baino txikiagoa zen lehen partikula aurkitu zen: elektroia.



Cavendish laborategia, Cambridge-n, 1885 urtearen inguruan, Thompson zuzendari egin zuten garaian.

Beharrak eta premiak

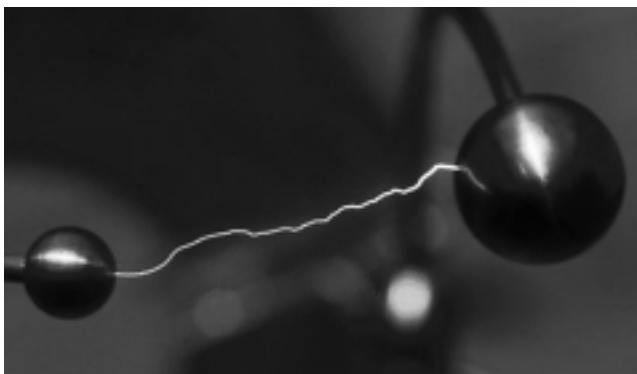
Materia atomoz osatuta dago, hau da, zatitu ezin diren materiaren oinarriko osagaiez. Zatitu ezin direnak? Zientzialariek ez zuten garai horretan zantzarik: gauza guztiak hainbat atomoz osatuta daude, eta, noski, atomo horiek ezin dira zatitu.

Idea hori ez zen gogoeta sinplea; zientzialari askok luze ikertu ondoren, substantziak konposatuetan eta elementuetan banatzea lortu zuten. Horretaz gain, elementuak propietate kimikoen ara-

bera ordenatu zituzten. Dimitri Mendeleiev errusiarrak 'bukatu' zuen lan hori, eta emaitzari taula periodiko deitu zion. Mendeleievek ez zituen elementu guzti-guztiak ezagutzen, eta bete gabeko zuloak zeudela onartu zuen; beharbada hori izan zen bere ekarpenik handiena.

Taula periodikoa oso erabilgarria da, ezaugarri kimikoetan oinarritutako sailkapena delako. Baina zergatik dira elementu batzuk beste batzuen antzekoak? Zertan datza sekretua? Erantzuna fisikariek aurkitu zuten.

Elektroiek hutsean ere eroatzen dute elektrizitatea.



Kolorezko efektuak

Elektrizitatearen inguruko esperimenduak ohikoak ziren mende hartako fisikan. Elektrizitatea, bai estatikoa bai korrontean, XVIII. mendean hasi ziren ulertzen; Benjamin Franklin estatubatuarren esperimendu ospetsuak (kometak eta giltzarena), adibidez, tximistak efektu elektrikoak direla azaltzeko balio izan zuen. Elektrizitateak fisikarien arreta erakarri zuen. Ehun urte geroago, esperimenduak askoz ere sofistikatuagoak ziren.

Michael Faraday britainiarrek elektrizitatea hutsean transmititzen den edo ez aztertu nahi izan zuen, baina ez zuen hutsa lortu; potentzia handiko ponpa baten faltan zegoen. Baina 1855ean, Heinrich Geissler beira-putzegile alemaniarrek merkuriozko ponpa indartsu bat egin zuen, eta elektrizitatea hutsean pasazteko hodi berezi bat diseinatu zuen, Geisslerren hodia. Emaitza ikusgarria izan zen: elektrodo negatiboaren aurkako aldean argitasun berdea sortu zen.

Esperimentua ospetsu bihurtu zen, eta fisikari alemaniarren eta britainiarren arteko lehia berpiztu egin zen. Bi herrietan azalpen bana eman zioten fenomenoari. Alemanian, Eugen Goldstein-ek distira hori uhin elektromagnetikoa zela proposatu zuen; izpi katodiko terminoa berak asmatutakoa da, hain zuzen ere. Ingalaterran, William Crookes fisikariak, Faradayren ikasle izandakoak, Geisslerren ponpa hobetu eta, Crookesen hodia osatu zuen, eta esperimendua errepikatu egin zuen. Crookesen ustez, argitasuna partikulek

(eta ez uhinek) sortzen zuten. Uhina edo partikula? Ia Bigarren Mundu Gerra arte jarraitu zuen galdera horrek erantzun egokirik gabe.

“ordura arte ezagutzen ziren partikula kargatu txikiak iziak ziren, atomoak, azken finean”

Beste urrats batzuk

Johann Wilhelm Hittorf eta Julius Plücker alemaniarrek izpi katodikoak nola transmititzen diren aztertzeko esperimenduak asmatu zituzten. Lehenak zuzen igortzen dela frogatu ahal izan zuen, solido bat bidean jarrita erradiazioa eten egiten delako. Bigarrenak eremu magnetikoen bidez desbideratu zituen izpiak. Efektu hori telebista-pantailak egiteko erabili da.

Ordura arte ezagutzen ziren partikula kargatu txikiak iziak ziren, atomoak, azken finean. Zenbait fisikarik elektrizitatea partikula batzuek garraiatzen dutela proposatu zuten; baina hori egia bazen, partikula horiek ezin zuten atomoak izan. Herman Ludwig von Helmholtz alemaniarrek atomoaren barruan kargak unitate txikietan banatuta egon behar zuela frogatu zuen.

Azkenik, elektroia

George Johnstone Stoney irlandarrak partikula horien karga kalkulatu eta nahiko emaitza zehatza lortu zuen. Imanek erraz desbideratzen dituzte izpi katodikoak, eta horrek bi azalpen zituen: karga handiko partikulak ziren edo atomoa baino askoz arinagoak ziren. Masa kalkulatu zen, eta hidrogeno-atomoa baino 1.873 aldiz arinagoa zela ikusi zen. Jada ezagutzen ziren izpi katodikoek ezaugarriak; gainera, Stoneyk elektroia izena eman zien, baina ez zekiten zer ziren.

Izpi katodikoek interpretazioa, azkenik, Joseph John Thomson britainiarrek egin zuen. Thompsonnek izpi katodikoak "korpuskuluak" direla uste zuen. 1895ean, Jean-Baptiste Perrin frantsesak karga negatiboa dutela aurkitu zituen. Thompsonnek bi gauza garrantzitsu ikasi zuen esperimenduetan: eremu elektrikoek ere desbideratzen ditzutela izpiak eta argia baino askoz geldoago higitzen direla.



Joseph John Thomson.

Zientzialariek ez zuten hasieratik onartu ondorio hori, baina hurrengo esperimenduak Thompsonen ideiarekin bat zetozen: elektroia atomoaren osagai bat da, karga negatiboa ematen diona. 1897ko apirilaren 30ean atomoa baino txikiagoa den partikula baten berri eman zen lehen aldiz. ☐