

## ZIENTZIAKO BERBAK: KOPERNIZIOA ETA ELEMENTU KIMIKO BERRIEN IZENAK

2010eko otsailaren 19an prentsan irakurri ahal izan genuen (edo irratan entzun edo telebistan ikusi) nola IUPACek (Kimi-ka Puru eta Aplikaturako Nazioarteko Batasuna) 112. elementuari ofizialki **kopernizio** izena eta **Cn** sinboloa esleitu zizkion. Artikulu honetan azalduko da nola ematen zaizkien izena eta sinboloa elementu kimiko berriei.

### 1.- Elementuen izenen jatorri anitza

Jakina da nola naturan, substantzia asko dauden arren, elementu kimikoak gutxi batzuk baino ez direla, ehun eskas, eta elementuok, identifikatu ahala, izena eta sinboloa hartzen joan direla. Izen horien jatorria anitza da, eta izenok, besteak beste, honela sailkatu daitezke:

**Izen klasikoak:** garai prezientifikoetan ezagutzen ziren elementuei dagozkien izenak; esaterako: burdina, beruna, urrea, zilarra...

**Izen mitologikoak:** merkurioa (Mercurio, jainkoen mezularia); titanioa (Titanak, Gearen eta Uranoren ondorengoak); prometioa (Prometeo, suaren ebaslea); banadioa (Vanadis, norvegiar mitologiako jainkosa bat),...

**Mineralen izenetatik eratorritako izenak:** aluminioa (alunbre izeneko konposatutik eratorria); silizioa (silex –sukarri– izeneko mineraletik); kaltzioa (latineko calx, kareharria); boroa (borax izeneko mineraletik); fluorra (fluorita izeneko mineraletik),...

**Izen geografikoetatik eratorritako izenak:** elementu batzuen izenen jatorri geografikoa berehala nabari da: frantziakoa, amerikakoa, europiakoa, berkelioa, polonioa,... Beste izen batzuen jatorri geografikoa ez da hain berehalakoa: hafnioa (Hafnia, Kopenhage); holmioa (Holmia, Stockholm); lutezioa (Lutetia, Paris),... Aipagarria da Ytterby Suediako herria, lau elementuri izena eman diena: erbioa, terbioa, iterbioa eta itrioa.

**Elementuaren propietateetan oinarritutako izenak:** kromoa (elementu honen konposatuen koloreengatik); iodoa (grezieraz, morea: elementu honen baporeak duen kolore morengatik); osmioa (grezieraz, usaina: osmio oxido hegazkorren usainagatik); fosforoa (grezieraz, argi-garraiatzailea: elementu honek oxigenoaren presentzian argi ahul bat emititzen baitu); argona (grezieraz, geldoa),...

**Zientzialari baten izenean oinarritutako izenak:** Curioa (Marie Curie), Gadolinioa (Johan Gadolin), Roentgenioa (Johan Röntgen), Meitnerioa (Lisa Meitner),...

**Edo beste:** kriptono (grezieraz, ezkutua); helioa (grezieraz, eguzkia: eguzkiaren espektroan identifikatu baitzen); platino (gastelaniaz, zilar txikia); teknezioa (grezieraz, artifiziala),...

## 2.- Elementuaren aurkitzailearen eskubidea.

Elementuen aurkikuntzaren historia Kimikaren historiaren atal bat da, eta Kimikaren historiarekin batera doa. Horrela ba-

dakigu, jakin, nola elementu gehienak XIX. mendean aurkitu, identifikatu, isolatu eta izendatu zirela.

Iraganean, elementu aurkitu-berri bati izena emateko prozedura hau izaten zen:

Ikertzaile batek (edo ikertzaile talde batek) elementu hori aurkitu, isolatu eta deskribatu egiten zuen, eta deskribapen horri ahalik eta hedapen handiena ematen saiatzen zen, garaiko aldizkari zientifikoak baliatuz, edo elkarte zientifikoetan eman-dako hitzaldiak baliatuz, edo beste zientzialariei bidalitako gutunak baliatuz. Eta zabalkunde-lan horretan aurkitzaileak elementu horren izen berria zabaltzen zuen, eta, izenarekin batera, izen hori aukeratzeko izandako arrazoiak.

Hala ere, prozedura honek arazo ugari sortzen zituen. Kontuan hartu behar da komunikazioa ez zela berehalakoa, eta ikerketa taldeak gero eta ugariagoak zirela bai Europan eta bai Ameriketean. Horrela, sarri gertatu zen elementu baten aurkikuntza talde desberdinek proklamatzeko zutela, batzuetan zuzen eta beste batzuetan oker, eta, ondorioz, elementu bati izen desberdinak esleitzen zitzaizkiola. Horregatik, elementu batzuk, izen batekin baino, bi edo hiru izen desberdinekin ezagutu ziren. Esate baterako, gaur egunean lutezio moduan ezagutzen dugun elementua, kasiopeo moduan ere ezagutu zen garai eta toki batzuetan; teknezio moduan ezagutzen duguna, niponio, davio edo masurio moduan ere ezagutu zen; gaurko niobioak kolunbio izena ere izan zuen,... Dena dela, denborarekin eta eztabaida luzeen ondoren, elementuen izenak gaur egunean daukaten izenarekin finkatu ziren. Horretan, IUPAC (International Union of Pure and Applied Chemistry: Kimika Puru eta Aplikatuaren Nazioarteko Batasuna) erakundearen eraketa garrantzitsua izan zen Kimikako nomenklatura bateratuaren aldeko lan amaigabea... eta garrantzi hori oraindik mantentzen da.

### 3.- Elementu berrien sintesia.

Urteak aurrera joanda, Naturan dauden elementu gehienak edo guztiak aurkituta eta ezagunak ziren XX. mendearen erdialdean. Baieztapen hori ez da arinkeriaz eginda. Kontuan hartu behar da elementu bakoitza zenbaki batez identifikatzen dela, eta zenbaki horrek elementuaren atomoak nukleoan dituen protoien kopurua adierazten duela. Kopuru horri “zenbaki atomiko” deritzo. Horregatik esaten da hidrogenoaren zenbaki atomikoa 1 dela, helioarena, 2 dela, litioarena 3 dela, eta abar. Zenbaki hori, hau da, protoi-kopuru hori, esperimentalki determinatzen da, eta pasatu den mendearen erdialdera Naturako elementu guztiak, 1etik (hidrogenotik) 92ra (uraniora), aurkituta eta identifikatuta zeuden, tartean zulorik gabe. Are gehiago, elementu horiek, zenbaki atomikoaren arabera ordenatuta, **taula periodikoa** osatzen dute, Kimikaren oinarrizko ordenamendu-taula.

Baina urteak aurrera joanda, eta jakintza, zientzia eta teknika aurrera joanda, posible izan da Naturan agertzen ez diren elementuak laborategian sortzea, hau da, posible izan da elementu berriak sintetizatzea. Hala ere, laborategi horiek ez dira laborategi arruntak, baizik eta bereziak, eta horregatik elementu berrien “jaiotze-tokiak” oso gutxi dira munduan.

Horrela lortu ziren lehen elementu transuranidoak, hau da, zenbaki atomikoa uranioaren zenbaki atomikoa baino handiagoa duten elementuak. Hasiera batean, elementu horiek lortzeko toki bakar bat zegoen munduan: Berkeley-n, Californian, Estatu Batuetan, eta bertan lortu ziren lehen aldiz 93 eta 103 tarteko elementuak; laborategi horretan lan egiten zuten zientzialariek eman zieten izena elementu horiei: neptunio, plutonio, amerizio, curio, berkelio, kalifornio, einsteinio, fermio, mendelevio, nobelio eta lawrentzio.

Baina urteak aurrera joanda, Estatu Batuetan zegoen elementu berriak sintetizatzeko monopolioa gainditu egin zen, eta beste laborategi batzuetan hasi ziren elementuak sintetizatzen; lan horretan laborategi ezagunenak bi dira, bata Errusiako (orduan Sobiet Batasuneko) Dubna herrian dago, Mosku hiritik hurbil, eta bestea Alemanian, Darmstadt hirian, Frankfurt-etik hurbil.

Eta konpetentziarekin batera gertatu zen espero zitekeena: hiru laborategi horiek aldarrikatzen hasi ziren elementu berriak sintetizatu izana. Eta berriro nahastea: 104. elementuak bi izen zituen urte batzuetan: kurtxatovio eta rutherfordio; 105. elementuak, hiru izen: dubnio, hahnio eta nielsbohrio.

Nahaste horren aurrean, IUPACek (bilera eta eztabaida askoren ondoren) erabaki zuen elementu horiek izango zituzten izenak, gaur egunean erabiltzen direnak: 104a, rutherfordioa eta 105a, dubnioa.

Are gehiago, horrelako nahasteak berriro gerta ez daitezzen, IUPACek 2002an elementu berriak izendatzeko protokolo bat proposatu eta onartu zuen, eta protokolo horren puntu nagusiak hauek dira:

Elementu batek izen bakarra izango du.

Elementu horrek izaera metalikoa badu, -io bukaera izango du bere izenean.

Elementu ez-konfirmatuek izen probisionalak izango dituzte, zenbaki atomikoan oinarrituta eta sistematikoki sortuak; adibidez, 118. elementuaren izen probisonala hau izango da: ununoktioa.

Zientzialari batek edo talde batek elementu baten aurkikuntza aldarrikatzen duenean, ez dio izenik ez sinbolorik jarriko balizko elementu berri horri.

Aldarrikapen hori IUPACen kanpo-batzorde batek konfirmatu beharko du.

Aldarrikapen hori konfirmatu eta gero, IUPACek zientzialari aurkitzaileari gonbitea egingo dio elementu berri horri izena eta sinboloa esleitzeko.

Zientzialari horrek izena eta sinboloa proposatuko ditu, aukeraren arrazoiak emanez. Zientzialariak edo taldeak ez badu proposamenik egiten, IUPACek berak hartuko du izena proposatzeko iniziatiba.

IUPACek kontsultak egingo ditu ea proposatutako izen hori eta sinbolo hori egokiak diren ala ez ikusteko.

Izena edo eta sinboloa ez badira egokiak, IUPAC aurkikuntza egin dutenekin harremanetan jarriko da izen eta sinbolo egokiak eta onargarriak bilatzeko.

Behin horiek lortuta, IUPACek aldarrikatuko ditu behin betiko izena eta sinboloa, eta behin behineko izena eta sinboloa baztertuta geratuko dira.

Prozedura hori jarraituz, 106 eta 111 arteko zenbaki atomikoak dituzten elementuen izenak onartu dira: seaborgioa, bohrioa, hassioa, meitnerioa, darmstadtioa eta roentgenioa.

#### **4.- Kopernizioa**

Aurreko puntuan aipatu den protokokoa 112. elementuarekin ere bete da. Haren izen probisionala, ununbioa izan da. 1996ko otsailaren 9an egin zen elementu horren sintesiaren aldarrikapena, Darmstadt-en, Sigurd Hofmann-ek eta Victor Ni-nov-ek eta beste batzuek egin zuten. Gero, 2000an, esperimentua berregitea lortu zuten, eta 2004an, Japonian, RIKEN institutu-an, konfirmatu zen. Bitartean, 2001ean eta 2003an, IUPACek izendatutako batzorde batek ez zuen ebidentzia nahikorik

ikusten aldarrikapen horri eusteko. Hala ere, Darmstadt-en esperimentu gehiago egin ziren, aurretik lortutako emaitzei sostengua ematen zietenak, eta horrekin (eta beste hainbat argitasun gehiagorekin) 2009an IUPACek aurkikuntza onartu egin zuen.

Ondoren, IUPACek Alemaniako laborategi horri proposamena egitea eskatu zion elementu berri horren izena eta sinboloarentzat. Laborategiak kopernizio izena eta Cp sinboloa proposatu zituen, Nikolas Koperniko ohoratzeko. IUPACek izena onartu bai, baina sinboloa ez, beste sinbolo batzuekin nahas-mendua sor zitzakeen-eta. Eta sinbolo moduan Cn kontraposatu zuen. Laborategiak onartu egin zuen.

IUPACek 2010eko otsailaren 19an behin betiko moduan aldarrikatu zituen izenaeta sinboloa, hain zuzen Kopernikoren jaiotzaren 537. urteurrenean.

## **5.- Gaurko egoera**

artean duten elementuena, hain zuzen, eta horietako batzuen sintesia konfirmatuta dago, baina hauen kasuan izena esleitzeko prozedura aurrera doan arren, IUPACek oraindik ez du behin betiko izena onartu.

Beste elementu batzuk sintesia itxaroten daude, baina etorriko dira.

Eta kuriositate moduan: sintetizatutako elementuak oso erradioaktiboak dira, eta, ondorioz, oso ez-egonkorak. Esaterako, kopernizioaren atomo egonkorrenen bizi-denbora 9 minutu ingurukoa da. Are gehiago, sintesi horren zailtasun-maila zein den erakusgarri moduan, esan behar da guztira, eta munduko laborategi guztiak kontuan hartuta, sintetizatu den atomo-kopuru totala oso-oso txikia dela: 100 atomo baino gutxiago.

Gehiago jakiteko, Interneten:

euskaraz: <http://eu.wikipedia.org/wiki/Kopernizio>

ingelesez: <http://en.wikipedia.org/wiki/Copernicium>

IUPACen web-gunea: <http://www.iupac.org/>

Eta horietan topa daitezkeen beste informazio-guneak.

*Jacinto Iturbe*  
*Euskal Herriko Unibertsitatea*