

# Zenbat denbora bizi dira elektroiak?

Garazi Andonegi Beristain

Elhuyar Zientziaren Komunikazioa

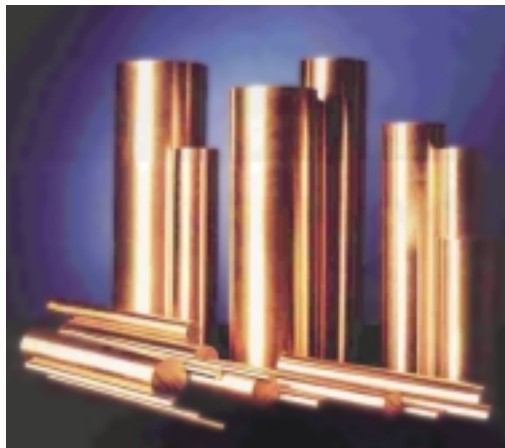
**U**rrea, zilarra eta kobrea metal preziatuak dira. Baina zenbat denbora bizi dira elektroiak metal horietan?

Horixe da, hain zuzen ere, Leioako Materia Kondentsatuaren Fisika Sailak egiten duen galderetako bat. Izan ere, metal nobleen ezaugarriak eta portaera deskribatzeko ereduen eta formula teorikoen bila ari dira. Kalkulu teoriko horiek garrantzi handia dute, emaitzen arabera hautatuko baitira gero material horientzako aplikazio berriak.

## Metalen egitura periodikoa

Urrean, zilarrean eta, oro har, metal guztietan, atomoek sare periodiko bat osatzen dute. Sare periodiko horren inguruan elektroik-hodeia egoten da, eta hodei hori, gainera, dinamikoa izaten da. Hain zuzen ere, elektroiak mugitu eta elkarrekintzak izaten dituzte hodei horren barruan.

Orain arte, metalen ezaugarriak teorikoki kalkulatu izan direnetan, atomoen sare periodikoa gainazal homogeen



Urrearen, zilarrean eta kobreak egitura elektronikoa deskribatzeko formula teorikoak ikertzen dituzte Leioan, besteak beste.

WWW.NSRW.COM

batekin parekatu izan da. Hurbilketa teoriko horrek hainbat materialen portaera elektronikoa azaltzen bazuen ere, beste material batzuetan alde handia egon ohi zen teoriaren eta esperimentu bidez lortutako emaitzen artean.

Hori dela eta, formula teoriko berriak asmatu dira azken urteotan, eredu erreala goak oinarri hartuta. Eredurrealista horietan, atomoen benetako egitura onartzen da kalkuluak egiteko —hau da, sare periodikoa ez da gainazal homogeen batekin berdintzen— eta elektroien arteko elkarrekintzak ere kontuan hartzen dira (korrelazio- eta trukatzeko-zuloa, esaterako). Horrek guztiak kalkulua asko zailtzen badu ere, errealitate hurbilago dagoen emaitzetara garamatza.


## Elektroi kitzikatuen bizi-denbora

Kalkulu teoriko horietan elektroik kitzikatuen bizi-denbora aztertzen da. Elektroik kitzikatuak energia jaso duten elektroiak dira. Energia hori dela eta, beren oinarriko energia-maila egonkorra utzi eta goragoko beste energia-maila batera jauzi egiten dute. Elektroik horiek, beraz, oinarriko maila egonkorra itzultzeko joera izaten dute, eta, horretarako, jaso duten energia galdu behar dute. Energia hori beste elektroik bati edo batzuei emanda galtzen dute.

Hain zuzen ere, elektroik kitzikatu batek bere oinarriko mailara bueltatzeko behar duen denbora hori (femtosegundoen ordenakoa  $1 \text{ fs} = 10^{-15} \text{ s}$ ) materialaren egitura elektronikoen adierazgarri da.

Elektroiak denbora asko behar badu oinarriko energia-mailara itzultzeko, metalaren egituraren gainerako elektroik energetikoki urruti daudela adierazten du horrek. Kasu horietan, elektroik kitzikatuari zailagoa zaio soberan duen energia beste elektroik bati ematea; ondorioz, denbora gehiago emango du kitzikatuta. Horrek, metalaren egituraren elektroik gehienak energia-maila egonkor baxuan daudela adierazten du, elektroien oinarriko energia-maila baxua dela adierazten du.

Aldiz, bizi-denbora laburra bada, elektroien oinarriko energia-maila altua dela adierazten du, eta, ondorioz, erraz trukatu dute energia.

Beraz, bizi-denboraren arabera, bada go jakitea metalaren egituraren elektroik zer energia-mailatan dauden. Horrenbestez, materialaren egitura elektronikoa eta portaera ezagutzeko urrats bat da elektroien bizi-denbora kalkulatzeko. 

### Proiektuaren izenburua

Erantzun koadratikoa eta solidoetako N gorputzen efektuak.

### Helburua

Solidoetako elektroik kitzikatuen bizi-denboren azterketa eta partikula kargatuen eta gainazalen arteko elkarrekintzen deskribapena.

### Zuzendaria

J.M. Pitarke.

### Lan-taldea

A. Bergara, A. Garcia-Lekue, M. Garcia-Vergniory, I. G. Gurtubay, T. Del Rio.

### Saila

Materia Kondentsatuaren Fisika Saila.

### Fakultatea

Zientzia eta Teknologia Fakultatea.

### Finantziak

CYCIT.