

Ordulariaren orratzen norabidean,
goitik eta erditik hasita: praseodimioa,
zerioa, lantanoa, neodimioa,
samarioa eta gadolinioa.
ARG.: PEGGY GREB/USDA.



METAL ARRAROAK

ANA GALARRAGA Aiestaran
Elhuyar Zientziaren Komunikazioa

agortzeko bidean?

Burdinaren, berunaren edo urrearen aldean, arraroak dira itrioa, niobioa edo disprosioa.

Metal edo lur arraroak dira, hain zuzen. Eta ez dira arraroak izen bitxiak dituztelako, ezta oso urriak direlako ere; izatekotan, komertzialki erazteko zailak izateak egiten ditu arraro.

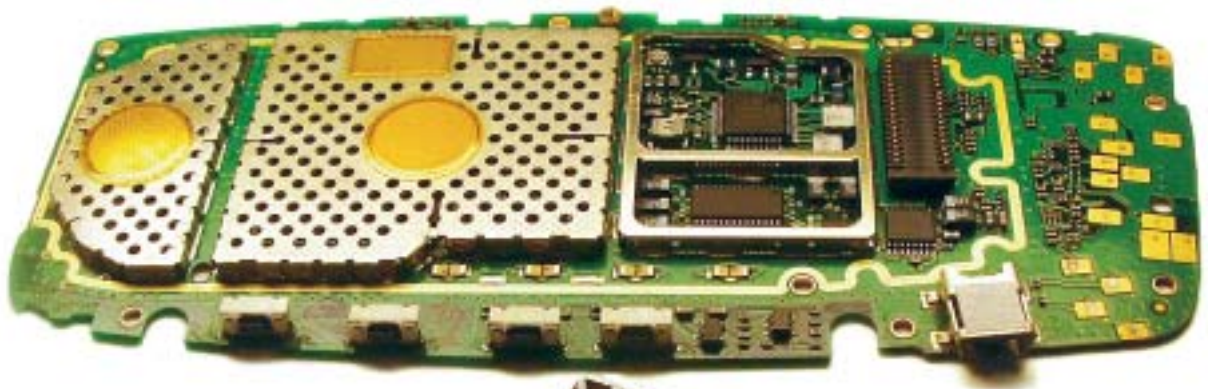
Erabileraren aldetik, berriz, gero eta ohikoagoak dira, gero eta aplikazio gehiago baitituzte.

Eta horrek bai, horrek gero eta preziatuagoak izatea ekarri die, arraragoak. Eskasiak eragin ditzakeen arazoengatik kezka piztu da nazioarteko merkatuan.

Auto elektrikoek eta hibridoek, plasmazko telebista-pantailek, katalizatzaileek, LCD-panelek, ordenagailuen hardwareek, kargatzeko pilek, erresonantzia magnetikoko aparatuek, aerosorgailuen turbinek... denek dituzte metal edo lur arraroak osagaien artean. Are gehiago, lur arraroak produktu horien ezinbesteko osagaiak dira.

Ohiko produktuen ohiko osagaiak dira, beraz, eta gero eta gehiago erabiltzen dira industrian. Hain zuzen, iaz 126.682 tona metal arraro kontsumitu ziren munduan, eta aurten 113.610 tona izatea espero dute. 2014rako, berriz, kopurua 175.618koa izango dela aurreikusten du merkatu-azterketak egiten dituen BCC Research enpresak.

Lurrazalean duten kontzentrazioa aintzat hartuta ere, ez dira oso arraroak. Ugariena zerioa



da, 60 ppm-ko kontzentrazioarekin, eta urriena, berriz, tulioa eta lutezioa, 0,5 ppm inguruarekin. Hau da, zilarra baino kontzentrazio handiagoan daude lurrazalean, eta lau ugariena (itrio lantanoa, zeriua eta neodimioa), beruna baino handiagoan. Denak batuta, metal ez-burdinazkoen laurdena izatera iristen dira.

Alabaina, oso zaila da metal arraroak komertzialki erazteko leku aproposak topatzea. Metal arraro gehien dituzten mineralak bastnasita, monazita, loparita eta xenotima dira, eta horiek oso sakabanatuta daude lurrazalean.

1980ko hamarkadara arte, Estatu Batuetako Mountain Pass izeneko meategia zen lur arraroen iturri nagusia. Handik erazteko bastnasitak % 50 zeri du, % 34 lantano, % 11 neodimio eta % 4 praseodimio, eta samario, gadolinio eta europio pixka bat ere badu.

Garai hartan, baina, bastnasita-mea izugarri handi bat topatu zuten Txinan, Bayan Obon—36 milioi tona mineral dituela kalkulatu dute—. Geroztik, Bayan Oboko meategia munduko metal arraroen iturri nagusia bihurtu da. Horrez gain, Txinan badira lur arraroen ioiak absorbatuta dituzten buztinak; azalean daude, eta, beraz, erazketa erraza eta errentagarria da. Hala, Txinak merkatuaren kontrola eskuratu du: iaz merkaturatutako metal arraroen % 95ek baino gehiagok jatorri txinatarra zuen.

MERKATUAREN LEGEA

Meataritzan ez ezik, mineralak prozesatzen eta metal arraroak erazten eta bereizten ere Txinako enpresak dira nagusi. Hala, gaur egun, 35.000 pertsona inguru ari da lanean metal arraroen produkzioan Txinan, eta 15.000 lizentziatu, berriz, metal horiekin egindako produktu berrietan.

Txinaren atzetik, Estatu Batuak dira metal arraroen ekoizle nagusiak. Minerala Txinan erosten dute, kontzentratuta, eta handik erazten di-

0,03 g tantalio dute. Kantitate oso txikia bada ere, tantalioa ezinbestekoa izan da mugikorren garapenean.

ARG.: PETTERI AIMONEN.

tuzte metal arraroak, gero behar dituzten aleazioak ekoizteko. Metal arraroen merkatuan nolabaiteko garrantzia duten beste herrialde batzuk Australia, Frantzia, Japonia eta Kanada dira. Edozein modutara, ezin dira inolaz ere Txinarekin parekatu.

Izan ere, metal arraroen hornitzaile izateaz gain, erabiltzaile ere bada Txina: munduan erabilitako % 60 bertan kontsumitu zen. Japonian eta Asiaren hego-ekialdean % 24 kontsumitu zuten, eta Estatu Batuetan, berriz, % 10 inguru.

Txinaren erabateko nagusitasunak urduritasuna sortzen du aditu eta interesdun askorengan. 2007tik 2008ra metal arraroen prezioa % 20-40 igo zen, batez ere eskaintza areagotu zelako eta Txinak hornikuntza mugatu zuelako. Esate baterako, NiMH baterietan erabiltzen den lantano-oxidoaren prezioa % 15 igo zen, eta tona bat 5.000 dolar kostatzera iritsi zen 2008ko hasieran. Gainera, auto hibridoentzako baterien eskaera handitu ahala igotzen jarraituko duela aurreikusten dute.

ETORKIZUNEAN, OINARRIZKOAK

Hain zuzen ere, metal hibridoaren industria metal hibridoer esker garatu da. Izatez, berotegi-efektua eragiten duten gasak gutxitu beharrak bultzatu du auto hibridoak garatzea, baina garen hori ez litzateke posible izango osagai aproposik gabe. Auto hibrido batek 15 bat kilo metal arraro bakarrik baditu ere, ezinbestekoak dira NiMH baterietan, motor elektrikoetan, galgatze-sistema birsortzaileetan eta katalizatzaileetan.

Antzekoa gertatzen da produktu elektronikoen eta ikus-entzunezkoetan, telekomunikazioan eta informatika-tresnetan. Ordenagailuen teknologia, esaterako, metal arraroen imanetan oinarrituta dago. Disko gogorretan, DVDetan eta CD-ROMetan erabiltzen dira, eta, haiei esker, gero eta leku txikiagoan gero eta informazio gehiago gordetzeko aukera dago.

Metal arraroak taula periodikoan

Metal edo lur arraroak taula periodikoaren leku arraroan daude: ez daude taulan bertan, haren behean baizik, bereizita. Lantanoak lerro batean daude, eta, bestean, aktinidoak. Horiez gain, metal arrarotzat hartzen dira lantanoa eta aktinoida, eta baita eskandioa eta itrioia ere.

Metal arraroak sarritan nahasita agertzen dira mineraletan, oxidatuta, eta, fisikoki ezberdinak diren arren, antzeko ezaugarriak dituzte. Esate baterako, haien oxidazio-egoera arruntean tribalentea da, eta eroankortasun elektriko handia dute. Bestalde, lur arraroen ezaugarri optikoak eta aleazioen ezaugarri magnetikoak oso interesgarriak dira industriarentzat.

Estatu Batuetako Geologia Sailak ere garrantzi handia ematen die lur arraroei. Urtero egiten du mineralei buruzko txosten bat, eta, aipatutakoez gain, metal arraroen aplikazioek hazkundera izango duten beste arlo batzuk ere azaltzen dira azkeneko txostenean. Hain zuzen, zuntz optikoa eta medikuntza-aplikazioak azaltzen dira; zehazki, “odontologia- eta kirurgia-laserak, erresonantzia magnetikoko aparatuak, kontraste-agentak eta medikuntzako isotopoak”. Energia nuklearra garatzen jarraitzeko ere baliagarriak izango dira metal arraroak, txostena egiten dutenen iritziz.

Lur arraroak eskuratzeko lehia gerta daitekeenaren adibide ilunena Kongoko Errepublika Demokratikoko gerra da.

Horrez gain, garatze-bidean dauden herrialdeak industrializatu ahala, eskaria handitu egingo dela aurreikusten du Estatu Batuetako Geologia Sailak. Oraingoz, Txinak merkaturatzen duen kantitatea nahikoa da eskaria asetzeko, ekoizten denaren % 50-75 kontsumitzen baita gaur egun, Nauvov fisikariak *Russian Journal of Non-Ferrous Metals* aldizkarian argitaratutako artikularen arabera (Review of the World Market Of Rare-Earth Metals).

Dena den, etorkizunean metal arraroen hornidurarekin arazorik ez dutela izango bermatzeko, Estatu Batuetako, Australiako, Frantziako, Kanadako, Japoniako eta Errusiako enpresak itunak egiten ari dira konpainia txinatarrekin. Gainera, meategi berriak topatzeko ahaleginak egiten ari dira hainbat lekutan, hala nola Indian eta Kanadan.

Lur arraroak eskuratzeko lehia gerta daitekeenaren adibide ilunena Kongoko Errepublika Demokratikoko gerra da. Hain zuzen ere, herrialde hori koltan izeneko mineralaren ekoizle garrantzitsuena da. Koltanetik tantalioa erauzten da, eta tantalioa, berriz, gako da mugikorretan eta beste tresna elektronikoko askotan, kondentsadore elektrolitikoekin ezinbesteko osagaia baita. Hala, Nazio Batuen Erakundeak berak lotura zuzena egiten du herrialde horretan dagoen gerraren eta koltan-meategiak kontrolatzeko nahiaren artean.

Ezkorrenek etorkizun gogorra iragartzen duten bitartean, hainbat adituk eta merkatu-analistek berrikuntzan inbertitzea aholkatzen dute, metal arraroen eskasiak ekar ditzakeen arazoei aurrea hartzeko. Bi bide proposatzen dituzte; batetik, elementu horiek birziklatzea errentagarria izateko modua ikertzea, eta, bestetik, metal arraroen ordezkioak bilatzea, haiek baino ugariaoak eta lurrazalean hobeto banatuak. ●



Toyotaren Prius da gehien saltzen den auto hibridoa. 2010etik aurrera, urtero milioi bat saltzea espero du konpainiak, eta horrek metal arraroen kontsumoa handitzea ekarriko du. Izan ere, motor elektriko bakoitzak kilo bat neodimio du, eta bateriak 10-15 kilo lantano, modeloaren arabera. ARG.: TOYOTA.

Lotura zuzena dago Kongoko Errepublika Demokratikoko gerraren eta koltan-meategiak kontrolatzeko nahiaren artean, Nazio Batuen Erakundeak berak aitortzen duenez. ARG.: UN PHOTO/MARIE FRECHON.

