

Teknologia, metal astunen mende

Kortabitarte Egiguren, Irati

Elhuyar Zientziaren Komunikazioa

Lurrazalean hainbat elementu kimiko erabilgarri daude, eta, horien artean, metal eta metal astun ugari. Egun ezagutzen ditugun elementu kimikoetatik, gutxi gorabehera % 75 metalak dira. Gainera, guztiak ezinbestekoak izan dira zibilizazioaren garapenean.

GAUR EGUNGO GIZARTEAN, METALEZKO EDO METALA ERABILIZ EGINDAKO HAMAIKA TRESNA ETA ERREMINTA DAUDE. Dena den, aspaldiko kontua da hori. Pentsa, gizakion historiaren urrutiko hiru periodo ere garai haietan erabiltzen ziren metalen arabera bereizten dira; hain zuzen ere, Kobre Aroa, Brontze Aroa eta Burdin Aroa. Burdina erauzteak iraultza ekarri zuen metalgintzara Brontze Aroan, ordura arte ezagutzen zen metalik sendoena –brontzea– baino gogorragoa baitzen.



ARTXIBOKOA

Brontzea hobetutako kobrea besterik ez da; % 90 kobrea duen aleazio bat, kobrea bera baino gogorragoa, urtzen errazagoa eta moldagarriagoa. Kobrea erabiltzea harria eta egurra erabiltzearen aldean sekulako aurrerakuntza izan zen bezala, brontzea ere aurrerakuntza handia izan zen kobrearen aldean. Izan ere, burdina nagusitu zen arte, brontzea zen gizakiak ezagutzen zuen metalik erabilgarriena.

Gaur egun, ikaragarritzko mendekotasuna dugu kobreakeriko, huraxe erabiltzen baita gailu elektriko eta elektroniko guztietan. Hainbat aplikazio ditu: hodiak egiteko erabiltzen da, sukaldeko tresnetarako eta zenbait aleazio osatzeko, besteak beste. Hala ere, gaur egun erabiltzen den kobreaken % 45 osagai elektrikoetan erabiltzen da. Izan ere, oso propietate onak ditu. Erraza da kobrezko hariak egitea,

Kobrea gailu elektriko eta elektronikoetan erabiltzen da gaur egun.



MEC

eroale ona da, iraunkorra eta korrosioarekiko erresistentea. Horregatik, izugarri ugaria da. Esaterako, ordenagailu batek bi kilo inguru kobre ditu, eta auto batek 20 kilo, gutxienez.

Hori guztia adibide bat besterik ez da. Izan ere, metal astun ezagunenek ere, alegia, merkurioak, kadmioak eta berunak, aplikazio ugari dituzte. Esaterako, hainbat metalekin amalgamak sortzeko duen erraztasuna da merkurioaren ezaugarri berezietako bat. Merkurioak amalgama sendoak osatzen ditu, besteak beste, urrearekin, zilarrekin, zinkarekin, berunarekin eta eztainuarekin, eta amalgama horiek hainbat erabilera dituzte. Adibidez, txantxarrak jandako hortz eta hagin zuloak amalgama batekin estaltzen dira. Gainerakoan, beste hainbat erabilera ditu merkurioak; beharbada, ezagunenetakoa termometroa da.

Kadmioa eta haren konposatuak pigmentuetan, egonkortzaileetan, estalduretan, aleazio berezietan, konposatu elektronikoetan eta abarretan erabiltzen dira. Baina gaur egungo erabilerarik garrantzitsuena nikel-kadmiozko pilena eta bateriena da. Horretarako erabiltzen da kadmioaren % 80 baino gehiago.

“gaur egun erabiltzen den kobrearen % 45 osagai elektrikoetan erabiltzen da”

Beruna eta haren konposatuak gehienbat autoetako eta industriako baterietan erabiltzen dira.

Metal preziatuak, astunak baino gehiago

Merkuriotik, kadmioetik eta berunetik oso gertu daude, taula periodikoan behintzat, urrea, zilarra eta platinoa. Metal astunak dira horiek ere, nahiz eta gizartearen pertzepzioan ezagunagoak diren beharbada metal preziatu gisa dituzten aplikazioengatik. Izan ere, bitxigintzan asko erabiltzen dira.

Hala ere, beste hamaika aplikazio dituzte. Zilarra, esaterako, eroale oso ona da, baina garestia da. Bestalde, argiarekiko sentikortasun handia duenez, argazkilaritzan erabiltzen da, zilar bromuro eta ioduro gisa (edo erabiltzen zela esan beharko genuke, argazkilaritza digitalaren iraultza dela eta). Urrea, berriz, argi infragorria irradiaitzeko islatzaile egokia da. Horregatik, etxe-orratzetako kristaletan urrezko xafla mehe bat jar liteke, eguzki-izpiek eragin dezaketean barrualdeko berotasuna murrizteko.

Platinoa arragoak eta ontziak egiteko erabiltzen da, bereziki, bitxigintzan.

Zeharkako flauten soinua

Zeharkako flautak, oro har, zurezkoak, alpakazkoak, zilarrezkoak, urrezkoak nahiz platinozkoak izan daitezke. Soinua edo soinuaren kolorea aldatu egiten dira material bategatik bestera. Esaterako, urrezko flauta baten soinuaren kolorea beroa dela esaten dute; zilarrezko flautena, berriz, distiratsua. Oro har, arrazoi ekonomikoak direla eta, flautaren osagaiak edo piezak material batekin baino gehiagorekin egiten dituzte. Adibidez, zilarrezko burua izan dezake, eta gainerako guztia alpakazkoa; edo urrezko flauta izan daiteke, baina zilarrezko giltzak dituena.



ARTXIBOKOA



Nahiz eta Bilboko Guggenheim museoa titaniozkoa den, eraikuntzan arruntagoa da altzairua erabiltzea.

Horrez gain, katalizatzaile arrunta da erreazio kimikoetan. Paladioa ere askotan erabiltzen da erreazio kimikoetako katalizatzaile gisa. Halaber, zilarra baino merkeagoa denez, maiz, zilarraren ordezkotako gisa erabiltzen da, bitxigintzan nahiz dentistek zubiak ezartzen dituztenean, esaterako.

Platinoaz eta paladioaz gain, titanioak kloroarekin sortzen dituen bi konposatu ere katalizatzaile gisa erabiltzen dira erreazio kimiko askotan. Hala ere, titanioaren konposaturik ohikoena titanio dioxido (TiO_2) pigmentu zuria da. Gainazalak primeran estaltzen ditu, eta pintoretan, kautxuetan, paperetan eta abarretan erabiltzen da.

Titanioa industria kimikorako tresneria egiteko erabiltzen da. Halaber, burdinarekin, banadioarekin, aluminioarekin, molibdenoarekin eta beste zenbait metalekin aleatzen da, aeronautika-industrian eta industria aeroespazialean erabiltzen den material gogor eta arina lortzeko, esate baterako, erreaktoreak, misilak eta abar egiteko. Bilboko Guggenheim museoarean egitura, adibidez, titanioaren eta zinkaren arteko aleazio batez egina da (titanioaren proportzioa handiagoa da). Xafla mehe (milimetroaren herena lodi da) eta maneigarria da. Hori dela eta, eraikuntzak duen formara primeran egokitzen da. Gainera, oso poliki oxidatzen da.

Altzairuaren ezinbesteko osagai

Eraikuntzan arruntagoa da altzairua erabiltzea. Altzairuaren kasuan, titanio, banadio edo molibdeno metalak gehitzen zaizkio, esaterako, betiere oso kantitate txikietan. Ekoizten den banadioaren % 80, gutxi gorabehera, ferrobanadio gisa edo altzairuen gehigarri gisa erabiltzen da, altzairuen erresis-

tentzia handitzeko. Nahaste edo aleazio horiek nahikoa dira kalitate hobeko altzairua lortzeko, izugarri handitzen baita altzairuaren erresistentzia edo sendotasuna. Horrek egitura arinagoak sortzeko aukera ematen du, erresistentzia galdu gabe. Eraikuntzan eta automobilgintzan erabiltzen da, adibidez, horrelako altzairua. Aleazio horiei esker, gero eta habe estuagoak erabiltzen dira eraikuntzan, eta pisu gutxiagoko altzairu-plakak automobilgintzan.

“zenbait metal astun gehituz, izugarri handitzen da altzairuaren erresistentzia edo sendotasuna”

Altzairuari niobioa gehitzea ere nahiko arrunta da. Niobioa altzairuaren propietate mekanikoak hobetzeko erabiltzen da; nahikoa izaten da altzairuari % 0,03-0,04 gehitzea, haren erresistentzia bikoizteko. ➡



Altzairu herdoilgaitzak distira berezia du.

Altzairu herdoilgaitza egiteko kromoa erabiltzen da, besteak beste. Hain zuzen ere, altzairu herdoilgaitzean kromoaren kontzentrazioa % 12 edo altuagoa da, nahiz eta kromoaren ezaugarri antioxidatzaileak kromoaren kontzentrazioa % 5 denean ere nabaritzen diren. Kromoa batez ere metalurgian erabiltzen da, korrosioarekiko erresistentzia izateko eta piezei akabera bikaina emateko. Dena den, kromoaren kromatoak eta oxidoak koloratzaileetan eta pinturetan ere erabiltzen dira. Potasio dikromato errektibo kimikoa ($K_2Cr_2O_7$), berriaz, laborategiko beirazko materiala garbitzeko erabiltzen da. Beste zenbait konposatu katalizatzaile gisa erabiltzen dira.

Selenioaren zenbait konposatu ere katalizatzaile egokiak dira. Horiek xerografian eta fotokopiagailuetan erabiltzen dira gehienbat. Aplikazio elektrikoetan eta elektronikotan, —hala nola eguzki-zeluletan eta artezgailuetan—, argazkigintzan, albutari-medikuntzan nahiz zoldaren aurkako xanpuetan ere aurki daitezke selenioaren zenbait konposatu.

Metal astunen erabilerak ez du etenik, beraz, eta horientzat aplikazio berriak ikertzen dihardute ikertzaileek. Esaterako, duela hiruzpalau urte indio

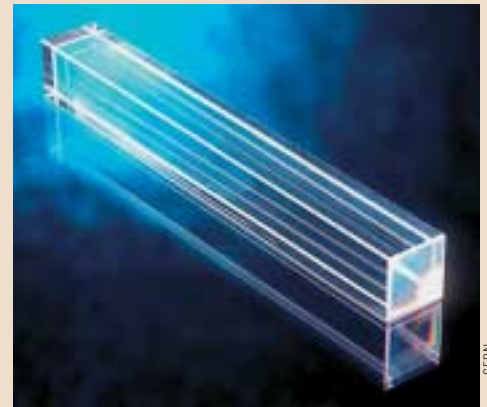
Besteak beste, kromoa eta kobaltoa erabiltzen dira pinturetan.



ARTXIBOKOA

Metal astunak, CERN-en ere bai

Berun wolframatoz ($PbWO_4$) egindako kristala erabiliko dute Genevako CERN Europako partikulen fisikaren ikerketa-zentroko ALICE esperimentuan. Esperimentu horretan, ioi astunen arteko energia altuko talkak aztertuko dituzte LHC (Large Hadron Collider) azeleragailuan. Kristalek fotoi espektrometroa osatuko dute, eta, hain zuzen ere, horrek neurtuko du talken tenperatura, talka horietatik askatzen diren energia altuko fotoiak aztertuz. Antzeko kristalak erabiltzen dituzte, halaber, CMS esperimentuko kalorimetro elektromagnetikoan. Elektroiek eta fotoiek berun wolframatoarekin talka egitean, energia baxuagoko elektroiek eta fotoiak askatzen dira. Bigarren mailako partikula horiek kitzikatutako argia neurtuz, jatorrizko elektroien edo fotoien energiaren berri izan daiteke.



CERN

“indio nitruroz egindako materialek erabilera ugari izan ditzakete optoelektronikaren arloan”

nitruoarentzat erabilera berriak aurkitu zituen Erresuma Batuko eta AEBko ikertzaile-talde batek. Ikusi zuten indio nitruoak karga negatiboa pila zezakeela bere gainazalean, eta hori ez da batere ohikoa hura bezalako erdieroaleetan. Ordura arte, propietate hori zuen beste kasu bat baino ez zen eza gutzen, indio artseniuroarena.

Erdieroale gehienetan elektroi gutxiko gunea azaltzen da gainazalaren inguruan, eta horrek erresistentzia handia egiten du metalekin aleazioak sortzean. Baina arazo hori saihestu liteke azalean elektroiz aberastuta dauden erdieroaleak sortuz gero.

Horrek asko erraztu dezake metal-erdieroale aleazioekin egindako material hibridoak egitea, eta material horiek erabilera ugari izan ditzakete optoelektronika arloan. Etorkizunean, indio nitruoaren eta harekin egindako aleazioen propietate elektronikoak ikertzeko asmoa dute.

Aplikazio nahiz erabilera horiek guztiak adibide gutxi batzuk besterik ez dira. Nahikoa, hala ere, teknologia metal astunen mende dagoela oharatzeko. Imajina zenezake horiek gabeko mundu bat? 