

17/01/2022

Tàntal: història d'un recurs limitat



El metall tàntal (Ta) és considerat un element crític per la UE, és a dir, amb una importància econòmica creixent i una disponibilitat limitada. S'extreu amb dificultats en països en conflicte de l'Àfrica central en forma de mineral coltan, el seu aïllament és complex i car, la seva reserva escassa, i només se'n recicla un 1%. Aquesta situació és alarmant tenint en compte que el tàntal és present en la majoria de productes electrònics com mòbils, tauletes i ordinadors portàtils com a element essencial del condensador donades les seves propietats úniques. Urgeix trobar-ne un substitut per evitar una crisi electrònica en un futur no tant llunyà.

Istockphoto/Evgeny Gromov

Cada vegada es fa un ús més abusiu dels metalls, per tant, cada vegada hi ha una major preocupació per la seva disponibilitat a mitjà termini. Els metalls crítics són aquells que la seva importància econòmica va en augment i presenten un futur preocupant. D'alguns d'aquests metalls es té poca informació sobre la seva concentració a l'escorça terrestre, com s'extreuen dels minerals així com el seu possible reciclatge.

Un d'aquests metalls és el tàntal (Ta). Aquest metall ha estat catalogat com element crític per la Unió Europea, tant per la seva importància econòmica com també perquè les seves mines es troben en territoris políticament inestables. És un element de transició i ocupa la 51 posició en abundància a l'escorça terrestre. Es troba en la natura en forma d'òxid (Ta_2O_5). El mineral en major percentatge de tàntal és el "coltan". Aquest mineral es troba principalment a l'Àfrica Central, en concret a la República Democràtica del Congo i Rwanda. L'extracció d'aquest mineral es duu a terme mitjançant la mineria artesanal i a petita escala. Aquest

procés d'obtenció comporta molts conflictes bèl·lics, violació dels drets humans, explotació infantil, condicions perilloses de treball, desforestació de boscos, extinció d'animals i en general molts problemes mediambientals.

El tàntal té una gran importància per les seves propietats úniques que el fan indispensable en moltes aplicacions, com en la fabricació de tots els condensadors de dispositius electrònics, imprescindibles en la fabricació de mòbils, tablettes, ordinadors...el que provoca una gran demanda d'aquest metall. No hi ha cap material alternatiu que permeti substituir el tàntal en els condensadors i aquests són molt importants per les noves tecnologies, per exemple els ordinadors portàtils contenen 1g Ta/unitat i els ordinadors de taula 3g Ta/unitat.

Els condensadors són uns dispositius molt utilitzats en electricitat, sobretot en aplicacions en circuits electrònics, serveix per emmagatzemar petites quantitats d'energia i recuperar-la quan sigui necessari. Un condensador consta de dues plaques metàl·liques conductores separades per un material aïllant, denominat dielèctric.

Existeixen diversos tipus de condensadors, aquests depenen del tipus de material i de la forma: condensadors de paper impregnat, de paper metal·litzat, de plàstic, ceràmics, mica, alumini i de tàntal.

Condensadors de tàntal: els sistemes electrònics són cada vegada més petits i per tant els condensadors cada vegada han de ser més petits. Això ha sigut un factor limitant. Els condensadors de tàntal igual que els d'alumini són del tipus electrolític. La majoria de condensadors utilitzen una làmina de Al_2O_3 i ara es substitueix per una làmina de Ta_2O_5 . Aquests són més petits i per un determinat pes i volum, ofereixen uns nivells de capacitància més elevats també poden treballar a temperatures més elevades i redueixen les pèrdues del sistema. Encara que presenten molts avantatges també tenen algunes desavantatges, es recomana que operin a un 50-60% del seu voltatge i a més si s'inverteix la polaritat poden fallar dràsticament.

Els condensadors de tàntal tenen bàsicament tres components:

1. Els terminals: formats per ferro, níquel o coure
2. L'empaquetament: esta format per una resina d'epòxid ignífuga, és un polímer al que se li afegeix diòxid de silici (SiO_2), per tal de millorar l'estabilitat tèrmica
3. El elèctrode de tàntal sinteritzat, format per pols de tàntal (90% en pes o més) i traces d'altres elements

El tàntal és poc abundant, amb reserves limitades i a més és indispensable pel funcionament de molts dispositius electrònics, això fa que es planteja-hi la necessitat de ser reciclat. En l'actualitat, la taxa de reciclatge del tàntal només és del 1%, al contrari de la taxa de reciclatge dels metalls preciosos (platí, pal·ladi, or i plata) que és del 90%. Una de les principals raons del poc reciclatge és que no es poden fer servir processos habituals en el reciclatge d'altres metalls com són els pirometal·lúrgies (procés d'extracció del metall mitjançant el calor) i els hidrometal·lúrgies (fan servir per l'extracció solucions aquoses o orgàniques). Són mètodes poc viables econòmicament, ja que el metall està en una baixa concentració. En l'actualitat, es creu que les reserves d'aquest metall són com a màxim de 50 anys.

El mineral del tàntal "coltan", sempre conté altes quantitats d'un altre metall, niobi (Nb), i es necessita una gran quantitat d'energia per separar-los, això es degut a que els dos elements tenen unes propietats molt semblants. Els residus que provenen dels condensadors no contenen niobi, i és per això que es consideren fonts de tàntal d'alta qualitat i és bàsicament a partir d'aquest que es fa el reciclatge.

La metodologia de recuperació del tàntal pot ser manual o automatitzada i això depèn tant del número de condensadors a reciclar així com de la mida. Un dels problemes és el temps que es necessita per desmuntar els condensadors i localitzar el tàntal, a més en funció del país on es duu a terme, l'alt cost laboral és un problema afegit i això el pot fer no rentable.

Després d'analitzar la informació sobre el tàntal es pot concloure que aquest element és cada vegada més conegut i té un gran ventall d'aplicacions. El ser les reserves minerals finites és necessari desenvolupar vies de recuperació, ja que els que s'utilitzen actualment no són prou efectius ni econòmicament viables. També s'ha de tenir en compte que el mineral que conté el tàntal és el "coltan" i l'extracció d'aquest en la majoria de països es fa de forma il·legal i això és un gran problema tant social com econòmic.

Gal·la Ruiz Serrano, Josefina Pons

Departament de Química

Universitat Autònoma de Barcelona

Josefina.Pons@uab.cat

[View low-bandwidth version](#)