

Redke kovine

Povzetek predavanja dr. Andreja Godca,
Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo

Matej Aleksovski, 1. F:

Redke kovine (*zemlje*) so kovine, ki niso povsod na voljo, saj so njihovi viri omejeni. Mednje uvrščamo 17 elementov, to so: skandij (Sc), itrij (Y), lantan (La) in skupino kovin, ki jim rečemo lantanoidi: cerij (Ce), prazeodim (Pr), neodim (Nd), prometij (Pr), samarij (Sm), evropij (Eu) gadolinij (Gd), terbij (Tb), disprozij (Dy), holmij (Ho), erbij (Er), tulij (Tm), iterbij (Yb) in lutencij (Lu). Imajo zelo široko uporabno vrednost. Pogosto se nahajajo v kombinaciji z drugimi elementi, kot so: krom (Cr), titan (Ti) in kobalt (Co), ki so korozijsko odporne kovine, rodij (Rh) in paladij (Pd), ki se uporabljata kot industrijska katalizatorja, in litij (Li). Slednji je v poznih letih 20. stoletja postal pomemben material za izdelavo baterij, žepnih računal in ur. Zaradi majhne relativne atomske mase ($A_r(\text{Li}) = 6,94$) ima visoko moč polnjenja in ugodno razmerje med močjo in težo. Prav za razvoj litij-ionskih baterij so lansko leto prejeli Nobelovo nagrado za kemijo John B. Goodenough, M. Stanley Whittingham in Akira Yoshino. To so polnilne baterije z visoko gostoto. Največje proizvajalke litija so Kitajska, Avstralija, Čile, Argentina in Bolivija. Proces njegovega pridobivanja vključuje uporabo agresivnih kemikalij, zato je ta postopek nevaren za okolje. Njegova proizvodnja močno vpliva tudi na zmanjševanje zalog vode.

Redke kovine niso tako redke, kot nakazuje njihovo ime. Po razširjenosti večdesetkrat presegajo kovine, kot sta molibden (Mo) in volfram (W), so pa kapitalski stroški njihovega pridobivanja izjemno visoki. Kemijsko so si redke kovine podobne, saj imajo podobna tališča in majhno razliko v topnosti njihovih soli v vodi. Najpogosteje se nahajajo v karbonatnih, fosfatnih in silikatnih mineralih. Največje svetovne zaloge redkih kovin so na Kitajskem. So zelo dobri prevodniki električnega toka in močni magneti. Edina radiaktivna redka kovina je prometij (Pm). Vse sodobne elektronske naprave vsebujejo redke kovine. 25 % svetovne proizvodnje redkih kovin je usmerjena v izdelavo magnetov. Uporabljajo se še v rafinerijah kot katalizatorji za krekning nafte, v jedrskih in vetrnih elektrarnah, v avtomobilih (motor, brisalci, volanski mehanizem ...), v hišnih napravah (televizor, računalnik, pametni telefon), sončnih celicah, optičnih kablji in v vojaški industriji.

Prvi redki kovini, ki sta bila odkriti, sta bili terbij (Tb) konec 18. stoletja in cerij (Ce) v začetku 19. stoletja.

Pri pridobivanju 1 kg redke kovine nastane več kot 70 kg odpadnih snovi. Zato sta recikliranje in osebna odgovornost zelo pomembna (npr. ne kupujemo novega telefona vsaki dve leti, kupimo izdelke, ki jih je možno reciklirati).

Predavanje je bilo zelo zanimivo in povezano z vsakdanjim življenjem.

Nejc Živic, 1. F:

Litijeva doba: Avstralija, Čile, Kitajska in Argentina. Električni avto potrebuje več kot 50 kg litijevega karbonata za baterijski sklop (odvisno od modela). Litijeve primarne baterije imajo napetost približno od 1,3 do 3 V. Prenosni računalnik porabi to energijo v približno šestih urah, avto pa za pot, dolgo približno 2 km. Sekundarne baterije so litij-ionske in litij-polimerne. Proizvodnja litija ne bo mogla dohitevati potreb. Problemi pri pridobivanju litija: proizvodnja močno vpliva na zaloge vode v okolju in pri proizvodnji se uporabljajo močne kemikalije.

Redke kovine: niso tako redke, pridobiva se jih z ekstrakcijo s topili, postopki pridobivanja so velik vir onesnaževanja. So lahke, močni magneti in dobri prevodniki. Največ jih pridobiva Kitajska.

Redke kovine postanejo pomembnejše sredi šestdesetih let prejšnjega stoletja, ko se pojavi barvni televizor. Takrat pridobivajo največ redkih kovin v ZDA. Ko se pojavi elektronika, postane Kitajska največja proizvajalka teh kovin. Vse sodobne elektronske naprave vsebujejo redke kovine. 25 % svetovne proizvodnje redkih kovin se porabi za izdelavo magnetov. Na kilogram produkta nastane več kot 70 kilogramov odpadnih snovi.

Žiga Ziherl, 1. F:

Kopico redkih kovin lahko najdemo že v naših mobilnih telefonih. To so neodim, prazeodim, lantan, cerij ... Brez teh kovin bi si težko predstavljali sodobno tehnologijo.

Strateške kovine

Zanje je značilno, da imajo odlične korozijske lastnosti. Med strateške kovine spadajo krom, titan, kobalt ..., v zadnjih desetletjih pa postaja vedno pomembnejši litij, zaradi česar se to obdobje imenuje tudi litijeva doba.

Litijeva doba

Največje količine litija proizvajajo Avstralija, Čile, Kitajska in Argentina, največje zaloge pa so v Boliviji in Srbiji. Litij je ena pomembnejših strateških kovin današnjega časa (uporablja se v primarnih in sekundarnih litijevih baterijah). Za razvoj litijevih baterij so podelili tudi več Nobelovih nagrad. Proizvodnja litija vedno težje sledi povpraševanju, hkrati pa vedno bolj vpliva na okolje.

Redke kovine

Kljub imenu te kovine niso preveč redke, saj so količine (izražene v delcih na milijon oz. ppm) nekaterih kovin primerljive z drugimi (npr. baker in lantan). Med seboj so si te kovine kemijsko podobne, najdemo pa jih v različnih mineralih, zaradi česar je njihovo pridobivanje precej zapleteno. Skoraj vse zaloge redkih kovin so na Kitajskem (90 %).

Poznamo 17 elementov, ki jih štejemo pod redke kovine – 15 lantanidov ter skandij in itrij. Zanje je značilna dobra električna prevodnost, so zelo dobri magneti.

Zgodovina odkrivanja teh kovin je bila tesno povezana z razvojem tehnik odkrivanja, pomemben vpliv je imelo odkritje spektroskopa. Sprva so bile uporabljene v plinskih svetilkah, njihova uporaba pa se razširi sredi šestdesetih let z iznajdbo barvnega televizorja, kjer se uporablja evropij (Eu). Z razvojem elektronike se je njihova uporaba zelo povečala.

Redke kovine dandanes najdemo skoraj povsod: v elektronskih napravah, magnetih (v telefonih, vratih hladilnikov, bralnikih DVD-jev ...), vetrnicah vetrnih elektrarn (povečana učinkovitost), rafinerijah, sončnih in jedrskih elektrarnah, žarnicah, večini avtomobilskih delov, gospodinjskih napravah, pomembne so tudi v vojaški industriji (deli bojnih letal, laserji, sonarji itd.).

Vplivi na okolje

Posledica izkopavanja sta onesnaževanje in spreminjanje terena. Povprečno za vsak kilogram produkta nastane 70 kg odpadnih snovi (rudarjenje, izkopavanje, transport ...). Zato je potreben premislek o reciklaži naprav, upoštevanju okoljskih standardov, ceni izdelkov ...

Nove raziskave

Inspiracijo pogosto črpamo iz narave. Primeri: tekoče baterije iz organskih snovi, elektrode iz kompostnih odpadkov, porfirini ... Potekajo nadaljnje raziskave elementov in njihove uporabe in nadomestkov.