

Palladium - hammasmetalli

Artikkeli on julkaistu aiemmin Hammasteknikko -lehdessä 4/97

Hopeanvalkoinen, helposti muokautuva palladium keksittiin vasta vajaat 200 vuotta sitten, kun englantilainen lääkäri William H. Wollaston onnistui vuonna 1803 kotilaboratoriossaan eristämään sitä Kolumbiasta salakuljetetusta 160 kg:n raakaplatinasta. Uuden metallin julkistaminen tapahtui erikoisella tavalla: hän vei Lontoon Sohossa sijainneen Mrs Forsterin sekatarakaupan näyteikkunaan metallinäytteitä ja ilmoituksen "vain täällä myydään palladiumia eli uutta hopeaa".

Wollaston antoi uudelle metallille nimeksi palladium vuotta aikaisemmin löydetyn Pallas-asteroidin mukaan. Useimpien asteroidien tapaan Pallaskin kiertää aurinkoa Marsin ja Jupiterin välissä ja oli saanut nimensä muinaisten kreikkalaisten ylijumala Zeun tyttären Pallas Athenen mukaan. Latinan sana palladium merkitsee myös aseistettua Pallas Athenea esittävää patsasta. Wollastonin antama nimi onkin myöhemmin ollut pohjana lähes kaikkien kielten palladiumia tarkoittavalle sanalle.

Wollaston jatkoi Kolumbiasta salakuljetetun - Espanjan kuningas oli kieltänyt platinan viennin jo 1750-luvulla - raakaplatinan puhdistamista lähes 20 vuotta käsitellen sitä n. 1300 kg ja tuottaen n. 8,5 kg palladiumia, jota hän ei kuitenkaan käyttökohteiden puuttuessa onnistunut myymään. 1820-luvulla ehtyivät myös Kolumbian rikkaimmat raakaplatinahuuhtomot.

Luonnossa palladiumia esiintyy muihin platinametalleihin tai kultaan lejeerautuneena hopeanvärisinä, kiiltävinä ja raskaina hippuina, mutta myös sulfidierkautumina nikkeli- ja kuparimalmeissa. Maankuoressa sitä on keskimäärin n. 0,001 g tonnia kohti eli n. viidesosa kullan tai platinan määrästä.

Varsinaisesta palladiumtuotannosta voidaan puhua vasta kun 1820-luvun lopulla alkoi markkinoille tulla Brasiliasta huuhdottua palladiumpitoista kultahiekkaa, jota vaalean värin (valkokulta!) takia oli vaikea myydä. Tällöin alkoi englantilainen N.P. Johnson puhdistaa sitä. Vuoteen 1850 mennessä hän oli käsitellyt noin 8 tonnia kultaa tuottaen

samalla 100 - 200 kg palladiumia, jota jo käytettiin erilaisiin tarkkuusinstrumentteihin ja hammaseoksiin.

Kulta- ja platinahiekat olivatkin tärkeimmät palladiumin lähteet, kunnes 1900-luvun alkupuolelta lähtien tärkeimmiksi ovat tulleet lähinnä Kanadasta, Etelä-Afrikasta, Yhdysvalloista ja Siperiasta löydetty nikkeli-kuparimalmit, joissa platinametalleja usein esiintyy huomattavia määriä. Tällä hetkellä keskeiset palladiumin tuottajat ovat Norrilskin kaivokset Siperiassa ja Bushveldin alue Etelä-Afrikassa, joissa molemmissa tuotetaan noin 40 - 45 % koko maailman vuotuisesta noin 150 tonnin tuotannosta. 1800-luvun tärkeän tuottajan Kolumbian osuus on nyt vain noin 1 %. Palladiumin tuotanto onkin nikkelin ja toisaalta platinan tuotantojen sivutuotteena noussut viimeisen 25 vuoden aikana viisinkertaiseksi.

Suomessa Outokumpu Oy tuotti sodan loppuvaiheessa ja sen jälkeen pieniä määriä Petsamon nikkelimalmista peräisin olevia platinaa ja palladiumia, ja 1980-luvun alussa valmistettiin parhaimmillaan n. 150 kg palladiumia vuodessa. Nykyään viedään muualle puhdistettavaksi nikkeli- ja kuparituotannon välituotteita, joissa on vuosittain muutamia satoja kiloja palladiumia.

Palladiumin hinta, joka 1930-luvulla oli noin puolet platinan hinnasta, on viimeisten parinkymmenen vuoden aikana vaihdellut n. 25 - 50 %:n väliä platinan hinnasta.

Palladiumin tärkeimmät käyttökohteet ovat elektroniikkateollisuus, jonka osuus on noin puolet, sekä hammaslääketiede noin 25 %:n osuudella. Kasvava käyttökohte on autojen pakokaasukatalysaattori ja huomattava on myös käyttö koruina sekä yhdessä platinan kanssa että kulta-palladiumseoksena eli valkokultana.

Hammaslääketieteessä on palladiumin käyttö yllättävänkin aikaista alkaen jo ennen 1800-luvun puoliväliä. Merkittäväksi sen käyttö tuli vasta ensimmäisen maailmansodan jälkeen. Tällöin vallinneen kultapulan vuoksi kehitettiin ensin hopea-palladium-"hätälejeerinki", joka 1930-luvun

Palladium:
kemiallinen merkki Pd
tiheys 12,0 g/cm³
sulamispiste 1552°C
kiehumispiste 2930°C

alussa korvattiin ominaisuuksiltaan selvästi paremmalla vaaleankeltaisella kulta-hopea-palladium-valuseoksella. Seuraavalla vuosikymmenellä kehitettiin lopulta kulta-platinaseokset, joissa kultan ja platinametallien osuus on yli 75 % ja jotka ovat edelleenkin tärkeitä valuseoksia.

Päällepolttoseoksina käytettiin aluksi, 1960-luvulla, kulta-platinaseoksia, jotka kuitenkin 1970-luvulla korvattiin kustannussyistä ensin kulta-palladium- ja sitten palladium-hopeaseoksilla. Vuodesta 1982 käytössä ovat palladiumseokset, joissa on 70 - 85 % palladiumia. Palladiumia voidaankin syystä kuvata hammasmetalliksi, sillä hammaslääketieteen osuus sen käytöstä on ylivoimaisesti suurempi - n. 25 % eli n. 40 tonnia vuodessa - kuin millään muulla metallilla.

KIRJALLISUUTTA:

S. Engels, A. Nowak: Kemian keksintöjä; Alkuaineiden löytöhistoria, Helsinki 1992

J. Kinnunen: Platina, metalleista jaloin. Suomen Kemistilehti A 44 (1971) ss.119-131

Ädelmetaller, Time-Life Books 1985

Platinum 1994, Interim Review, Johnson Matthey, London 1994

H. Knosp: Edelmetall-Dentallegierungen, Eigenschaften und Anwendung, Erzmetall 48 (1995) Nr. 4, s. 240-248

B. Stribrny: Platinmetall- und Goldlegerstätten: Vorkommen, Produktion und Reserven, Erzmetall 49 (1996) Nr. 3, ss.191-195