

# IRIDIUM JA RODIUM – raskain ja kallein metalli

Tekn. lis. Tapio Tuominen

*Platinan ja palladiumin lisäksi kuuluu ns. platinaryhmään neljä muutakin kemialliselta käyttäytymiseltään hyvin samanlaista hopeanvalkoista metallia: rodium, rutenium, iridium ja osmium. Nämä neljä metallia ovat kaikki maankuoren harvinaisimpia alkuaineita niiden kunkin pitoisuuden ollessa korkeintaan 0,001 grammaa tonnissa. Niiden valmistuskin tapahtuu vain platinan ja palladiumin valmistuksen sivutuotteina; niillä ei ole ollenkaan omia raaka-ainelähteitä. Kaikilla niillä on kuitenkin tärkeitä, vaikkakin määrältään pieniä käyttökohteita.*

**H**ammastekniikan kannalta näistä ovat tärkeimpiä rodium ja iridium. Rodium on myös kallein teknillistä käyttöä omaava metalli, kun taas iridium on raskain tunnettu alkuaine.

Keksittyään Kolumbiasta salakuljetetusta raakaplatinasta vuonna 1803 palladiumin englantilainen lääkäri William H. Wollaston jatkoi tutkimuksiaan platinan liuotusjäännösten parissa. Seuraavana vuonna 1804 hän ilmoittikin löytäneensä uuden metallin, jonka monet yhdisteet olivat ruusunpunaisia. Kreikan ruusua merkitsevän sanan rhodon mukaan hän antoi uudelle metallille nimen rhodium. Myöhemmin Wollaston suurta raakaplatinaerää puhdistessaan tuotti palladiumin ohella noin 7 kg rodiumia, jolle hän ei kuitenkaan löytänyt käyttöä.

Wollastonin työtoveri, englantilainen kemisti Smithson Tennant tutki saman raakaplatinan liuotusjäännöksiä ja onnistui näistä vuonna 1803 erottamaan vielä kaksi uutta metallia. Toisen suo-

laliuokset ovat hyvin värikkäitä, ja Tennant antoikin sille nimen iridium Kreikan mytologiassa esiintyneen jumalten siivekkään sanansaattajan ja taivasta ja maata yhteen sitovan sateenkaaren henkilöitymän Iriksen mukaan.

Wollastonin ja Tennantin antamat nimet ovatkin olleet pohjana näiden metallien nimille lähes kaikissa teollistuneissa maissa. Esimerkkeinä voidaan todeta englannin, saksan ja ranskan rhodium ja iridium; kreikan, espanjan, portugalin ja italian rodio ja iridio; venäjän rodij ja iridij; liettuan rodis ja iridis sekä japanin rojiun ja irijium.

Rodiumia ja iridiumia esiintyy luonnossa yksinomaan platinan ja palladiumin seuralaisina kulta- ja platinahiekoissa sekä nikkeli-kuparimalmeissa. Tällä hetkellä keskeiset rodiumin ja iridiumin raaka-ainetuottajat ovat Etelä-Afrikka, Venäjä, Yhdysvallat ja Kanada. Koko maailman rodiumin tuotanto on viime vuosina ollut n. 12 – 15 tonnia ja iridiumin n. 1,5 – 2 tonnia vuodessa.

Rodiumin hinta on viimeisen noin 10 vuoden aikana vaihdellut voimakkaasti välillä 2 – 20 kertaa platinan hinta riippuen sen tärkeimmän käyttökohteen autojen pakokaasukatalysaattorien kysynnästä. Iridiumin hinta on puolestaan vaihdellut n. 20 – 100 %:n välillä platinan hinnasta.

Rodiumin tärkein käyttökohde on aina ollut platina-rodiumkatalysaattori, aluksi kemian teollisuudessa ja nyt myös autojen pakokaasuille. Tähän käytetään 80 – 90 % rodiumista. Muita merkittäviä käyttökohteita ovat kovat ja

## Iridium

## Rodium

<i>Kemiallinen merkki</i>	<i>Ir</i>	<i>Rh</i>
<i>Tiheys, g/cm<sup>3</sup></i>	22,65	12,41
<i>Sulamispiste, °C</i>	2454	1960
<i>Kiehumispiste, °C</i>	4530	3670

korkeita lämpötiloja kestävät platina- ja palladiumseokset, joita käytetään mm. lasiteollisuudessa ja optisten kuitujen valmistuksessa sekä termoelementteinä ja kontaktimateriaaleina.

Iridiumin historiallisia käyttökohteita jo viime vuosisadalla olivat metrin ja kilon platina-iridiumprototyypit sekä Thomas Alva Edisonin ensimmäiset hehkulamput, joissa hän käytti platina-iridiumhehkulankaa. Nykyään noin puolet iridiumista käytetään kloori-alkalielektrolyysin elektrodeihin sekä katalysaattoreihin; muita tärkeitä käyttökohteita ovat puolijohdekeiteiden valmistus ja suihkumoottoreiden sytytys-elektrodit.

Hammaslääketieteessä rodiumin ja iridiumin käyttö on määrällisesti vähäistä mutta tärkeää. Molempia käytetään raekoon pienentämiseksi ja siten lujuuden lisäämiseksi mm. kulta-palladiumseoksissa, joissa tällöin on vajaat 1 % rodiumia tai iridiumia. Platina-iridiumseokset ovat erittäin kovia, lujia ja kulutustakestäviä ja niitä samoin kuin harvinaisempia iridium-osmiumseoksia käytetään joissakin hammaslääkärin instrumenteissa.

## 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 1985, Johnson Matthey, London 1985.
- Platinum 1987, Johnson Matthey, London 1987.
- Platinum 1994, Interim Review, Johnson Matthey, London 1994.