

KROMI - passivoituva metalli

Artikkeli on julkaistu aikaisemmin Hammasteknikko -lehdessä 3/98

Uralilta läheltä Jekaterinburgia löydettiin 1740-luvulla uusi kauriinpunertava mineraali, joka sai maailman kalleinta maustetta sahramia tuottavan krookuksen samenväristen kukkien mukaan nimekseen krokoiitti. Tämän sittemmin myös Siperiasta löydetyn mineraalin todettiin hieman myöhemmin sisältävän lyijyä, jolloin siitä jauhamalla tuotettu väriaine tunnettiin nimellä Siperian punainen lyijy. Useampivuotisten tutkimusten tuloksena onnistui ranskalaisen kemistin Louis Vauquelin'in vuonna 1797 todistaa, että krokoiitti, jonka nyt tiedämme olevan lyijykromaattia, sisälsi uutta alkuainetta. Tälle hän antoi nimen kromi. Seuraavana vuonna, hiukan yli 200 vuotta sitten hänen onnistui valmistaa pieni erä epäpuhdasta uutta metallia.

Puhdas kromi on hopeanhohtoinen, kiiltävä ja sitkeä metalli, joka sekä puhtaana että metalliseoksissa passivoituu helposti hyvin korroosionkestäväksi sen pinnalle muodostuvan ohuen oksidikerroksen ansiosta. Tähän ominaisuuteen perustuvatkin sen tärkeimmät käyttökohteet.

Maankuoressa kromi on suhteellisen yleinen alkuaine, sen keskimääräinen pitoisuus on noin 0,01%. Se esiintyy vain yhdisteinä, yleensä sitoutuneena happeen. Sen ainoa teollisesti tärkeä mineraali on rauta-kromioksidi kromiitti. Kromin löytömineraali krokoiitti sen sijaan on nykyään täysin merkityksetön.

Etsiessään krokoiitista uutta, tuntematonta alkuainetta Vauquelin huomasi, että tämä alkuaine muodosti hyvin erivärisiä liuoksia ja suoloja. Niinpä hän antoi sille nimen kreikan kielen väriä merkitsevän sanan khroma mukaan. Tämä onkin pohjana usempien kielten kromia merkitseville sanoille. Esimerkkeinä mainittakoon englannin chromium, ranskan chrome, saksan, puolan ja tsekin chrom, espanjan ja italian cromo, liettuan chromas, hollannin ja afrikaansin chroom, unkarin ja turkin krom, viron kroom ja jopa japanin kromiumu ja swahilin kromiamu.

Kromin yhdisteiden värikyvyys näkyy myös jalokivissä. Pieni määrä kromia antaa rubiinille sen punaisen ja smaragdille vihreän värin.

Metallinen kromi oli lähes koko 1800-luvun vain laboratoriometalli, sen teolliseen valmistukseen ei ollut sopivia me-



Kromi:

Kemiallinen merkki	Cr
Tiheys	7,14g/cm ³
Sulamispiste	1903 °C
Kiehumispiste	2640 °C

netelmiä. Sen sijaan sen suolojen käyttö mm. väripigmentteinä oli yleistä. Niinpä Lontoossa 1875 painettu kirja Earth and Its Treasures (Maa ja sen arteet) kuvailee melko laajasti kromisuolojen valmistusta ja käyttökohteita mutta toteaa itse metallista vain, ettei sillä ole käyttöä.

Vasta kun reilu sata vuotta sitten keksittiin vieläkin käytössä oleva menetelmä valmistaa kromia pelkistämällä kromioksidia alumiinilla, ja kun 1900-luvun ensi vuosikymmenillä kehitettiin kromia sisältäviä superseoksia, alkoi metallisen kromin tuotanto ja käyttö hitaasti nousta. Vaikka kromin käyttö kromi-rautaseoksena, ferrokromina, ruostumattomien terästen valmistukseen onkin hyvin suurta, on puhdasta kromia vieläkin pidettävä "harvinaisena" metallina.

Ainoan teollisesti käytetyn kromimalmin kromiitin tunnetuista varoista yli 70% on Etelä-Afrikassa, joka myös valmistaa yli puolet maailman vuotuisesta n. 4 miljoonan tonnin ferrokromituotannosta. Muita tärkeitä kromimalmin ja ferrokromin tuottajia ovat mm. Zimbabwe, Kazahstan, Intia, Turkki ja Suomi. Ferrokromista yli 80% käytetään ruostumattomien terästen valmistukseen. Suomella on tässä merkittävä

osuus: Outokumpu Oy:n Kemian kromikaivoksen perustuva Tornion ferrokromitehdas valmistaa 7% maailman ferrokromista ja jaloterästehdas tuottaa n. 4% maailman lähes 15 miljoonan tonnin ruostumattomien terästen tuotannosta.

Kun maailman kromimalmituotannosta noin 80% käytetään ferrokromin valmistukseen, ovat muut suuret käyttökohteet kromikemikaalit ja tulenkestävät tiilet. Kromikemikaaleista ovat tärkeimpiä oliivinvihreä kromioksidipigmenti, jota käytetään maaleissa, lasinvärijäykseen ja setelien painoväreihin, kromihappo, jonka käyttökohteita ovat kiiltokromaasi ja puunsuoja-aineet, sekä kromisulfaatti, joka on keskeinen parituskemikaali valmistettaessa kiilto- ja päällysnahkaa.

Metallisen, puhtaan kromin maailman tuotanto, vajaat 20 000 tonnia vuodessa, vastaa yhtä prosenttia kromin kokonaiskäytöstä. Tästä määrästä valmistetaan yksi kolmasosa elektrolyyttisesti ja kaksi kolmasosa kromioksidia alumiinilla pelkistäen. Tärkeimmät tuottajamaat ovat Iso-Britannia, Japani, Yhdysvallat ja Kiina. Puhtaasta kromista suurin osa käytetään koboltti- ja nikkelipohjaisiin superseoksiin.

Hammaslääketieteessä kromin käyttö alkoi yhdessä kobolttin kanssa Vitaliumin kehittämisen myötä 1930-luvulla ja jatkuu uusien Co-Cr-seosten muodossa kuten tämän lehden numeron 1/98 kobolttia koskevassa artikkelissa on todettu.

Tekn. lis. Tapio Tuominen