



Juuri oikeenlaista kemiaa?

Geokemian analytiikka pitää sisällään lukuisia menetelmiä, joiden avulla näytteistä saadaan irti erilaista tietoa. Oikean analyysitavan valinta vaatiikin tietämystä tarjolla olevista tekniikoista – erityisesti niiden vahvuuksista ja rajoitteista. Analyysimenetelmien nimet kertovat miten näytteen murskaaminen numeroiksi tapahtuu ja usein ne esitetään kirjainlyhentein. Esimerkiksi tekniikoissa ICP-MS ja ICP-OES, liuoksena olevan näytteen atomisointi ja ionisointi tapahtuu plasmassa – tämä tulee menetelmän alkuosan kirjainyhdistelmästä ICP eli induktiivisesti kytketty plasma (*inductively coupled plasma*). Lyhenteen loppuosa kertoo miten itse alkuaineiden mittausta tehdään: MS-menetelmällä (massaspektrometria, *mass spectrometry*) mitataan näytteen sisältämien ionien massoja ja OES-tekniikassa (optinen emissiospektrometria, *optical emission spectroscopy*) määritetään virittyneiden alkuaineiden emittoimaa valoa, joka on ominainen jokaiselle alkuaineelle. Huomioitavaa on myös, että ICP-OES ja ICP-AES (atomiemissiospektroskopia, *atomic emission spectroscopy*) ovat eri nimiä samalle tekniikalle.

Nykyisin geokemiallisessa tutkimuksessa paljon käytetyn menetelmän, LA-ICP-MS:n, LA kertoo laserablaatiosta (*laser ablation*). Tällöin analysoitavan näytteen ei tarvitse olla liukoisessa muodossa vaan kiinteää näytettä voidaan muuttaa plasmaksi laserilla. Myös Laser-indusoidussa plasmaspektroskopiassa (LIBS, *laser-induced breakdown spectroscopy*) muodostetaan plasmaa laserablaation avulla, mutta tämän jälkeen mitataan optista emissiota: LIBS onkin aiemmin tunnettu myös nimellä LA-OES.

Röntgenfluoresenssispektroskopian (XRF) käyttö on kasvanut geokemiallisessa tutkimuksessa viime vuosina. XRF-tekniikalla, samoin kuin LIBS-menetelmällä, analyysi voidaan tehdä nopeasti pienestäkin näytemäärästä (ks. tähän liittyvä kansikuva). Kummankin menetelmän käsikäyttöiset laitteet voidaan kuljettaa myös näytteenotto paikalle. Käsikäyttöisen LIBS-laitteen haasteena on kuitenkin erityisen voimakas matriisiefekti eli näytemateriaali vaikuttaa voimakkaasti LIBS-signaaliin, ja siksi kalibrointi tulee tehdä hyvin samanlaisilla näytteillä. Hyvin heterogeenisten kivinäytteiden kohdalla tämä on kuitenkin hankalaa. Muun muassa marsperän tutkimuksen ja litiumanalyysin myötä LIBS on löytänyt paikkansa geokemiallisessa tutkimuksessa ja myös sillä on potentiaalia kehittyä geologisten näytteiden rutiinianalytiikaksi.

Pohtiessani geokemian tutkimuksen uusimpia suuntauksia, kehittyi ajatus käsissäsi olevaan teemanumeroon geokemian analytiikasta. Saimme tähän julkaisuun ilahduttavan paljon mielenkiintoisia artikkeleita: lämpimät kiitokset kaikille kirjoittajille ja asianomaisille tämän erikoisnumeron tuottamisesta. Toivottavasti teille lukijoille miellyttäviä hetkiä näiden mielenkiintoisten tekstien parissa!

SARI ROMPPANEN

Kirjoittaja on Geologin päätoimittaja ja geologi (FM, geologia & mineralogia), jolla on osaamista myös analytiikan saralla (FT, kemia). Hänen väitöskirjansa käsitteli laserspektroskopian käyttöä mineraalianalytiikassa (<https://jyx.jyu.fi/handle/123456789/76068>) ja siihen liittyvä kirjoitus Geologissa 1/2022.