

Väitöstiedote

12.11.2014

EMF-mittaus termodynamiikan työkaluna

Väitöskirjan nimi	Thermodynamic measurements on alloys and compounds in Ag-Au-Se and Ag-Pd systems by the electromotive force method
Väitöskirjan sisältö	<p>Materials Genome Initiative (MGI) käynnistettiin Yhdysvalloissa 2011 vauhdittamaan materiaalien tutkimusta. Käytännön työkalut, tietokonehallit sekä digitaalinen informaatio ovat keskeisessä asemassa. Sähkömotorisen voiman (EMF) mittauksen on osoitettu olevan tehokas ja tarkka keino selvittää kemiallisten reaktioiden Gibbsin energia. Tämän tutkimuksen ensisijainen tavoite on parantaa EMF-mittausta käytännön työkaluna termodynaamisissa mittauksissa kehittämällä kennorakenteita, kaasunpuhdistusta ja lämpötilan mittausta. Toiseksi työn tavoitteena on määrittää binäärisen Ag-Pd ja ternäärisen Ag-Au-Se-systeemien termodynaamisia ominaisuuksia EMF-tekniikan avulla käyttäen kiinteitä elektrolyyttejä.</p> <p>Tutkimuksessa tehdyissä EMF-mittauksissa kiinteinä elektrolyytteinä käytettiin AgI ja $Rb_4Ag_4I_5$. Mittausten tuloksena määritettiin Gibbsin energiat yhdisteille Ag_2Se, Ag_3AuSe_2 ja $AuSe$. Ag-Pd-seosten termodynaamiset ominaisuudet määritettiin lämpötilavälillä 400-700 K. Elektroniikan kehittymisen myötä EMF-mittausten tarkkuus kussakin lämpötilassa on 0,01 mV. Näin ollen Gibbsin energia voidaan määrittää muutaman joulen tarkkuudella. Kokeissa vaadittu tasapainotila on varmistettu jokaisen koeajon loppuvaiheessa saavuttamalla stabiili EMF-lukema. Pienimmän neliösumman menetelmän avulla jokaiselle kennoreaktiolle saadaan lämpötilariippuvuus, josta ternäärisen Ag-Au-Se-systeemin ja binäärisen Ag-Pd-systeemin termodynaamiset ominaisuudet voidaan laskea.</p> <p>Ag-Au-Se-systeemin termodynaamiset ominaisuudet ovat kriittisiä kuparianodiliejujen sulatuksessa. Ag-Pd-systeemin termodynaamisia ominaisuuksia voidaan käyttää hyväksi tarkasteltaessa Ag-Pd-seoksia, joilla on useita teollisia käyttökohteita, kuten vedyn talteenotto ja lyijyttömät juotosmateriaalit. Tässä työssä esitetty tarkempi EMF-tekniikka toimii erinomaisena työkaluna termodynaamisten ominaisuuksien määrittämisessä edustaen tämän hetkistä huipputekniikan tasoa. Sitä voidaan käyttää useiden eri seosten ja yhdisteiden termodynamiikan tutkimiseen.</p>
Väitöskirjan ala	Metallurgia
Väittelijä	B.Sc. Dawei Feng synt. 29.8.1988
Väitöksen ajankohta	28.11.2014 klo 12
Paikka	Aalto-yliopiston kemian tekniikan korkeakoulu, materiaalitekniikan laitos, Auditorio V1, Vuorimiehentie 2, Espoo
Vastaväittäjä	TkT Daniel Lindberg, Åbo Akademi
Valvoja	Professori Pekka Taskinen, Aalto-yliopiston kemian tekniikan korkeakoulu, materiaalitekniikan laitos
Väitöskirjan verkko-osoite	https://aaltodoc.aalto.fi/handle/123456789/14423
Väittelijän yhteystiedot	B.Sc. Dawei Feng dawei.feng@aalto.fi p. +358 50 460 2751