

Väitöstiedote

Väitös 24.05.2023

Kiteiset metalliorgaaniset ohutkalvot atomi/molekyylikerroskasvatuksella tulevaisuuden pienelektroniikan sovelluksiin

Väitöskirjan nimi	Atomic/molecular layer deposited crystalline metal-organic thin films based on low-valent metals
Väitöskirjan sisältö	Kiteiset metalliorgaaniset materiaalit tarjoavat lupaavia ratkaisuja erilaisiin sovelluksiin, kuten antureiden, energian varastoinnin ja kaasujen talteenoton tarpeisiin. Metallorgaanisten materiaalien koko potentiaalin hyödyntäminen teollisessa mittakaavassa edellyttää kuitenkin tutkimuksia monimutkaisemmista ohutkalvomateriaaleista. Hyvä uutinen on, että atomi/molekyylikerroskasvatusmenetelmä (atomic/molecular layer deposition, ALD/MLD) tarjoaa mahdollisuuden kasvattaa metalliorgaanisia ohutkalvoja kaasufaasitekniikalla. ALD/MLD-menetelmän avulla on mahdollista valmistaa suoraan kaasumaisista lähtöaineista erilaisia kiteisiä metalliorgaanisia materiaaleja, ja jopa sellaisia, joita ei välttämättä voida valmistaa perinteisillä nestefaasitekniikoilla liuotinmolekyylien vuorovaikutusten takia. Tämä tutkimus antaa suuntaviivoja tekijöistä, jotka vaikuttavat ohutkalvon kiteytymiseen. Kiteisyyden hyötyjä, kuten siitä seuraavaa materiaalin huokoisuutta tai vierasmatriisirakenteiden mahdollisuutta isännöidä interkaloituneita ioneja ja molekyyliä, käsiteltiin tutkimuksessa. Väitöskirjatyössä tutkittiin 19 erilaista alhaisen hapetusluvun metalleihin ja orgaanisiin aromaattisiin molekyyliihin perustuvaa ALD/MLD-prosessia. Osalla materiaaleista havaittiin olevan lupaavia ominaisuuksia, kuten kupari-bentseenidikarboksylaattiin perustuvien ohutkalvojen huokoisuus ja litiumiin perustuvien ohutkalvojen sähkökemialliset ominaisuudet. Koska metalliorgaanisten ohutkalvojen tutkimus on vasta alussa, ALD/MLD-menetelmä tarjoaa runsaasti mahdollisuuksia uusien toiminnallisten ohutkalvojen kehittämiseen yhdistelemällä eri lähtöaineita.
Väitöskirjan ala	Kemia
Väittelijä ja väittelijän yhteystiedot	Diplomi-insinööri Jenna Multia jenna.multia@aalto.fi
Väitöksen ajankohta	24.5.2023 klo 12
Etäväitöksen osoite	https://aalto.zoom.us/j/64507491749
Paikka	Aalto-yliopiston kemian tekniikan korkeakoulu, Circular Raw Materials Hub, Aluminium-sali, Vuorimiehentie 2, Espoo
Vastaväittäjä(t)	Professori Jolien Dendooven, Ghent University, Belgia
Valvoja	Aalto-professori Maarit Karppinen, Aalto-yliopiston kemian tekniikan korkeakoulu
Väitöskirjan verkko-osoite	https://aaltodoc.aalto.fi/handle/123456789/51
Avainsanat	atomi/molekyylikerroskasvatus, ohutkalvo, s-lohkon metalli, metalliorgaaninen runkorakenne

Väitöskirja on julkisesti nähtävillä osoitteessa https://aaltodoc.aalto.fi/doc_public/eonly/riiputus/?lang=fi