

Väitöstiedote

1.12.2014

## Uusia epäorgaanis-orgaanisia nanomateriaaleja

**Väitöskirjan nimi** Atomic/molecular layer deposition of hybrid inorganic-organic thin films

**Väitöskirjan sisältö** Epäorgaanis-orgaanisissa hybridimateriaaleissa on mahdollista yhdistää orgaanisten ja epäorgaanisten aineiden parhaat ominaisuudet, kuten epäorgaanisten materiaalien lämmönkestävyys ja mekaaninen stabiilisuus ja orgaanisten materiaalien joustavuus. Atomikerroskasvatus-menetelmällä (ALD) voidaan kasvattaa korkealaatuisia epäorgaanisia ohutkalvoja atomikerrosatomikerrokselta. Koska kalvo kasvaa kerroksittain, voidaan sen paksuutta kontrolloida hyvin tarkasti. Viime aikoina menetelmää on kehitetty niin, että se soveltuu myös orgaanisille ohutkalvoille; kun lähdeaineina ovat orgaaniset molekyylit, menetelmästä käytetään nimeä molekyylikerroskasvatus (MLD).

Tässä työssä ALD- ja MLD-menetelmät yhdistettiin aivan uudenlaisten epäorgaanis-orgaanisten hybridimateriaalien rakentamiseksi atomi/molekyylikerros kerrokselta. Korkealaatuisten hybridiohutkalvojen valmistamiseksi käytettiin orgaanisina lähdeaineina jäykkiä aromaattisia molekyylejä. Molekyylin jäykkä rakenne estää sen taipumisen, mikä parantaa kalvon kasvua. Kasvuprosessin kontrolloitavuutta kyettiin edelleen parantamaan valitsemalla orgaaniseksi lähdeaineeksi molekyyli, jolla oli kaksi erilaista funktionaalista ryhmää.

Koska ALD:ssä ja MLD:ssä kasvu tapahtuu kerros kerrokselta, on muodostuvien hybridikerrosten väliin helppo lisätä useampiakin atomikerroksia epäorgaanista materiaalia, esimerkiksi alumiini-, sinkki- tai titaanioksidikerroksia, kuten tässä työssä tehtiin. Muodostuneissa uudentyypisissä nanorakenteissa pystyttiin kontrolloimaan kalvojen monia ominaisuuksia vaihtelemalla käytetyn hybridin ja oksidin määrää. Lisäksi menetelmää hyödynnettiin pinnoittamalla biopohjainen pakkausmateriaali alumiinioksidi/hybridinanolaminaatilla. Nanolaminaattikalvolla päällystetty materiaali oli huomattavasti parempi suoja ympäristön vaikutuksia vastaan kuin pinnoitteeton materiaali tai jos pinnoitukseen käytettiin pelkkää alumiinioksidia tai hybridiä.

**Väitöskirjan ala** Epäorgaaninen kemia

**Väittelijä** Diplomi-insinööri Pia Sundberg

**Väitöksen ajankohta** 12.12.2014 klo 12

**Paikka** Aalto yliopisto, Dipoli, Sali 26, Otakaari 24, Espoo

**Vastaväittäjä** Professori Mato Knez, Research Institute CIC NanoGUNE, Espanja

**Valvoja** Professori Maarit Karppinen, Aalto-yliopiston Kemian tekniikan korkeakoulu, Kemian laitos

**Väitöskirjan verkko-osoite** <https://aaltodoc.aalto.fi/handle/123456789/51>

**Väittelijän yhteystiedot** DI Pia Sundberg  
[pia.sundberg@aalto.fi](mailto:pia.sundberg@aalto.fi)  
p. 045 675 1671