

## Väitöstiedote

# Väitös 12.11.2021

## Hiilipohjaisten ohutkalvojen mikro- ja nanokokoluokan kuvioiminen

<b>Väitöskirjan nimi</b>	Novel carbon materials and microstructures for electrochemical sensors
<b>Väitöskirjan sisältö</b>	<p>Väitöskirjan työ keskittyi erilaisten kuvioimismenetelmien ja mahdollisuuksien käyttöön kolmella hiilen ohutkalvolla. Hiilen ohutkalvot ovat aineita, jotka muodostuvat täysin hiiliatomeista ja niiden paksuus on alle millimetrin. Kuuluisin hiilen ohutkalvo on timantti, jossa hiiliatomit ovat kiinnittyneet toisiinsa muodostaen kolmiomaisia muotoja (tetraedri). Tällaiset hiilen ohutkalvot eivät yleensä reagoi minkään kemikaalin kanssa, joten niiden tarkka kuvioiminen on todella vaikeaa elektronisia komponentteja varten. Tästä syystä näitä kalvoja käytetäänkin yleensä suojapinnoitteina.</p> <p>Tässä väitöstyössä esitämme kuvioimiskeinot kolmelle erilaiselle hiilen ohutkalvolle ja niiden mahdollisia käyttökohteita sähköpiireissä. Tutkimus ei ole ensimmäinen alallaan, mutta työn tulokset lisäävät merkittävästi tietoa, kuinka näitä tai muita samankaltaisia hiilikalvoja voi kuvioida, ja mitkä ovat suositteluja prosessointikeinoja. Tämän työn tulokset voivat olla pieni askel kohti hiilen läpilyöntiä elektroniikka-alalla, jossa harvinaisten metallien käyttö voitaisiin korvata hiilipohjaisilla vaihtoehdoilla.</p> <p>Jos haluat saapua väitökseen paikanpäälle, ilmoitathan tulostasi väittelijälle osoitteeseen <a href="mailto:joonas.heikkinen@alumni.aalto.fi">joonas.heikkinen@alumni.aalto.fi</a> osallistujaluetteloa varten.</p>
<b>Väitöskirjan ala</b>	Materiaalitiede
<b>Väittelijä ja väittelijän yhteystiedot</b>	Diplomi-insinööri Joonas J. Heikkinen Sähköpostiosoite <a href="mailto:joonas.heikkinen@alumni.aalto.fi">joonas.heikkinen@alumni.aalto.fi</a>
<b>Väitöksen ajankohta</b>	12.11.2021 klo 12
<b>Etäväitöksen osoite</b>	<a href="https://aalto.zoom.us/j/63083753557">https://aalto.zoom.us/j/63083753557</a>
<b>Paikka</b>	Aalto-yliopiston kemian tekniikan korkeakoulu, Luentosali Ke1, Kemistintie 1, (sisäänkäynti Biologinkujan puolelta pääovesta), Espoo
<b>Vastaväittäjä(t)</b>	Professori Stephan Sylvest Keller, Tanskan teknillinen yliopisto, Tanska
<b>Valvoja</b>	Professori Sami Franssila, Aalto-yliopiston kemian tekniikan korkeakoulu
<b>Väitöskirjan verkko-osoite</b>	<a href="https://aaltodoc.aalto.fi/handle/123456789/110623">https://aaltodoc.aalto.fi/handle/123456789/110623</a>
<b>Avainsanat</b>	mikrovalmistus, hiili, pyrolyysi, monielektrodijärjestelmät

Press release

Defence on 12.11.2021

# Micro- and nanopatterning of carbon thin films

**Title of the doctoral thesis** Novel carbon materials and microstructures for electrochemical sensors

**Content of the doctoral thesis** The research focused on different patterning methods and possibilities on three carbon thin films. Carbon thin films are materials which are made entirely of elemental carbon, and they are less than millimeter thick. The most famous is diamond where the carbon atoms are interconnected in triangular shape (tetrahedral). These films do not generally react with any chemicals; therefore, their selective patterning is challenging for many electrical applications, and they are mainly used as protective coatings.

In this thesis, we present results for patterning three different carbon thin films, and their potential use in electrical circuits. The work done is not first of its kind, but it adds substantial amount of information on how these or similar thin films could be patterned, and what are recommended processing steps. The results from this thesis could be a small step towards carbon breakthrough in the electronic industry, where the use of rare metals could be replaced with carbonaceous alternatives.

If you wish to participate the defense in the lecture hall in live, please send a notification to doctoral candidate [joonas.heikkinen@alumni.aalto.fi](mailto:joonas.heikkinen@alumni.aalto.fi) for guest list purposes.

**Field of the doctoral thesis** Materials Science

**Doctoral candidate and contact information** M.Sc.(Tech.) Joonas J. Heikkinen  
email [joonas.heikkinen@alumni.aalto.fi](mailto:joonas.heikkinen@alumni.aalto.fi)

**Defence date and time** 12th November 2021 at 12 o'clock

**Remote defence** <https://aalto.zoom.us/j/63083753557>

**Place of defence** Aalto University School of Chemical Engineering, Lecture hall Ke1, Kemistintie 1, (main door at Biologinkuja) Espoo

**Opponent(s)** Professor Stephan Sylvest Keller, Technical University of Denmark, Denmark

**Custos** Professor Sami Franssila, Aalto University School of Chemical Engineering

**Link to electronic thesis** <https://aaltodoc.aalto.fi/handle/123456789/110623>

**Keywords** microfabrication, carbon, pyrolysis, multielectrode arrays