



Väitöstiedote

Väitös 08.12.2023

DNA-origami nanotason rakennusmateriaalina

Väitöskirjan nimi	DNA Origami as a Tool for Assembling Functional Biohybrid Nanomaterials
Väitöskirjan sisältö	<p>DNA tunnetaan laajalti perinnöllisen tiedon kantajana, mutta se on myös erinomainen nanotason rakennusmateriaali. Watson-Crick emäspariutumisen on hyvin spesifistä ja liittää yksijuosteisia DNA-molekyylejä yhteen ohjelmoidulla tavalla, mitä DNA-nanoteknologiassa hyödynnetään halutun muotoisten DNA-pohjaisten nanorakenteiden muodostamiseen. Yleinen menetelmä DNA-nanorakenteiden valmistamiseen on DNA-origamitekniikka, missä pitkä ja yksijuosteinen DNA-molekyylä laskostetaan mielivaltaiseksi ja tarkasti määritellyksi nanoskaalan rakenteeksi. Sadoittain lyhyitä DNA-juosteita sitoutuu useisiin pitkän DNA-molekyylin osiin laskostaen sen haluttuun muotoon. DNA-origamirakenteita voidaan myös helposti muokata lisäämällä niihin esimerkiksi metallinanopartikkeleita tai ulkoisille ärsykeille herkkiä rakenneseosia, ja siksi niitä voidaan käyttää eri sovelluksiin muun muassa nanolääketieteessä ja nanovalmistuksessa.</p> <p>Nykyisillä nanovalmistustekniikoilla ulkoisille ärsykeille herkkiä ja hyvin järjestyneitä nanomateriaaleja on haastavaa valmistaa. DNA-origamit ovat negatiivisesti varautuneita DNA-rungon fosfaattien vuoksi voiden täten toimia rakennuspalikoina nanomateriaaleissa, jotka ovat koottu sähköstaattisten vuorovaikutusten avulla. Yhdistämällä DNA-origamit positiivisesti varautuneiden lipidien ja kultananopartikkelien kanssa tässä väitöskirjassa kehitettiin menetelmiä rakentaa järjestyneitä lipidirakenteita ja kultananopartikkelihiloja. Hierarkkisia DNA-origamihiloja voidaan rakentaa yhdistämällä useita DNA-origamiyksiköitä, mutta toistaiseksi nämä ovat olleet pääasiassa staattisia. Sisällyttämällä pH-herkkiä rakenneseosia hilan muodostavaan DNA-origamiyksikköön, valmistettiin tässä työssä DNA-origamipohjainen hila, joka vaihtaa avoimen ja suljetun konfiguraation välillä riippuen ympäröivän liuoksen pH:sta. Väitöskirja edistää DNA-origamin käyttöä nanovalmistuksessa ja osoittaa, että DNA-origami voi toimia monipuolisena rakennuspalikkana kehittyneissä nanomateriaaleissa.</p>
Väitöskirjan ala	Kemian tekniikka
Väittelijä ja väittelijän yhteystiedot	Diplomi-insinööri Sofia Julin sofia.julin@aalto.fi
Väitöksen ajankohta	08.12.2023 klo 12
Etäväitöksen osoite	https://aalto.zoom.us/j/64266358169
Paikka	Aalto-yliopisto Luentosali M1, Otakaari 1, Espoo
Vastaväittelijä	Apulaisprofessori Maartje Bastings, EPFL, Sveitsi
Valvoja	Professori Mauri Kostianen, Aalto-yliopiston kemian tekniikan korkeakoulu
Väitöskirjan verkko-osoite	https://aaltodoc.aalto.fi/handle/123456789/51
Avainsanat	DNA-origami, itsejärjestymisen, elektrostaattiset vuorovaikutukset, funktionalliset materiaalit, ärsykeisiin reagoiva