

Väitöstiedote

7.9.2017

Nanoselluloosasta kestävä ratkaisu innovatiivisiin biolääketieteellisiin sovelluksiin

Väitöskirjan nimi	Engineering Nanocellulose Biointerfaces Toward Bioactivity and Strength Nanoselluloosaborajapintojen ominaisuuksien muokkaus
Väitöskirjan sisältö	<p>Tutkimuksessa selvitettiin kestävien ja uusiutuvien luonnonvarojen käyttöä tehokkaiden materiaalien kehittämiseksi uusin biolääketieteellisiin sovelluksiin. Selluloosakuidut sekä niistä valmistettavat nanoselluloosat ovat ideaaleja tällaisissa sovelluksissa niiden monien luontaisten ominaisuuksien takia, kuten runsas saatavuus, hydrofiilisyyden, bioyhteensopivuus ja hinta. Niiden potentiaalisia käyttökohteita ovat innovatiiviset uudet biosensorit ja diagnostiset analyysit, lääkeaineiden annostelumenetelmät, kudosteknologia sekä implantoitavat laitteet, joiden kaikkien kehitys vaatii uusia toiminnallisia materiaaleja.</p> <p>Työssä kehitettiin esiasemateriaaleja tällaisiin sovelluksiin pääasiassa selluloosananofibrilleistä nanopaperien ja filamenttien muodossa. Tärkeimpinä saavutuksina nanoselluloosan pintaominaisuuksia (adsorptio ja likaantuvuus) sekä sen märkälujuutta erilaisissa rakenteissa muokattiin, jotta sitä voitaisiin hyödyntää biolääketieteessä. Hydrofiilisiä ja positiivisesti varautuneita monomeerejä sisältäviä kopolymeerejä adsorboitiin selluloosaan, ja polymeerien rakennetta muutettiin sellaisten olosuhteiden löytämiseksi, jolloin ne pystyivät kokonaan estämään ihmisen plasman vasta-aineiden epätoivotun kiinnittymisen (likaantuminen) korkeasti varautuneeseen nanoselluloosaan. Tämä on tärkeää suunniteltaessa tarkkoja diagnostisia testejä väärän positiivisen tuloksen eliminoimiseksi. Lisäksi nanoselluloosaa muokattiin sopivilla biomolekyyleillä biorajapinnan luomiseksi, joka mahdollisti näyteaineiden havaitsemisen kontrolloidusti. Työssä ratkaistiin myös funktionalisointimenetelmiin liittyvä haaste, jossa nanoselluloosan vedenkestävyys huononee bioaktiivisuuden yhteydessä. Parempi märkäljuus saavutettiin muokkaamalla nanoselluloosaa bentsofenonijohdannaisilla, jotka aiheuttivat materiaalin ristisilloittumisen UV-valolle altistettuna. Kokonaisuudessaan työssä esitellään uusia lähestymistapoja liittyen nanoselluloosan pintavuorovaikutuksiin biomolekyylien kanssa sekä tarjoaa uusia menetelmiä sen pintaominaisuuksien muokkaukseen, jotta nanoselluloosaa voitaisiin tulevaisuudessa hyödyntää uusissa biolääketieteellisissä sovelluksissa, kuten selluloosapohjaisissa biosensoreissa tai implanteissa.</p>
Väitöskirjan ala	Biotuotetekniikka
Väittelijä	Diplomi-insinööri Maija Vuoriluoto synt. 3.6.1987
Väitöksen ajankohta	29.9.2017 klo 12
Paikka	Aalto-yliopiston kemian tekniikan korkeakoulu, Kemian tekniikan talo, Ke2-sali, Kemistintie 1, (käynti Biologinkujan puolelta), Espoo
Vastaväittäjä(t)	Professori Robert D. Tilton, Carnegie Mellon University, USA
Valvoja	Professori Orlando J. Rojas, Aalto-yliopiston kemian tekniikan korkeakoulu
Väitöskirjan verkko-osoite	https://aaltodoc.aalto.fi/handle/123456789/51
Väittelijän yhteystiedot	maija.vuoriluoto@aalto.fi

Väitöskirja on julkisesti nähtävillä korkeakoulun ilmoitustaululla (Kemistintie 1, Espoo, PL 16100, 00076 Aalto) sekä laitoksella, jossa väitös on tehty.