

Väitöstiedote

20.5.2014

Luonnon polymeereihin toiminnallisuutta kemialla

Väitöskirjan nimi	Functionalization of dextran, xylan and nanofibrillated cellulose using click-chemistry in aqueous media
Väitöskirjan sisältö	Polysakkarideja löytyy luonnosta valtavia määriä. Yksi esimerkki on selluloosa, joka on yleisin orgaaninen polymeeri. Näillä uusiutuvilla rakennuspalikoilla on paljon mahdollisuuksia perinteisistä materiaalisovelluksista aina bioaktiivisiin lääketieteellisiin sovelluksiin asti. Työssä kehitettiin bakteeriperäisen dekstraanin, sekä koivusta tuotetun ksylaanin ja selluloosan nanokuitujen (NFC) ominaisuuksien muokkaamista kemiallisesti. Polysakkarideihin liitettiin reaktiivisia atsidi-ryhmiä soveltamalla epoksikemiaa. Se osoittautui yksinkertaiseksi ja polysakkarideille sopivaksi, sillä reaktiot voitiin tehdä vedessä välttämättä haitallisia liuottimia. Valmistetut uudentyyppiset atsidi-funktionalisoidut polysakkaridit ovat arvokkaita välituotteita, jotka mahdollistavat uusien polysakkaridijohdannaisien valmistuksen käyttämällä kuparikatalysoitua atsidi-alkyyni-sykloadditiota. Tutkimuksessa tätä mahdollisuutta käytettiin uusien toiminnallisten polysakkaridijohdannaisien synteisiin, oksastamalla dekstraaniin polyetyleeniglykoli-sivuketjuja sekä tuottamalla lämpötilan muutoksiin reagoivia ksylaani-hydrogeelejä. Selluloosan nanokuiduista saatiin tällä menetelmällä myös fluoresoivia ja ne saatiin myös muuttamaan käyttäytymistään pH:n vaikutuksesta amiini-funktionalisoinnilla. Työssä tutkittiin myös sähköä johtavien grafeenikomposiittien valmistusta nanofibrilloidusta selluloosasta sekä kokonaan selluloosasta valmistettujen NFC/karboksimetyyliselluloosa (CMC) -komposiittien valmistusta. Tässä hyödynnettiin sekä fysikaalista että kiinteän tilan kemiallista muokkausta, joilla komposiittien optista käyttäytymistä ja märkälujuusominaisuuksiin voitiin muuttaa.
Väitöskirjan ala	Kemian tekniikka
Väittelijä	Diplomi-insinööri Nikolaos Pahimanolis synt. 25.9.1983
Väitöksen ajankohta	3.6.2014 klo 12
Paikka	Aalto-yliopiston kemian tekniikan korkeakoulu, Kemian tekniikan talo, Komppa-sali, Kemistintie 1, (käynti Biologinkujan puolelta), Espoo
Vastaväittäjä	Professori Thomas Heinze, Friedrich-Schiller-Universität Jena, Saksa
Valvoja	Professori Jukka Seppälä, Aalto-yliopiston kemian tekniikan korkeakoulu, Biotekniikan ja kemian tekniikan laitos
Väitöskirjan verkko-osoite	https://aaltodoc.aalto.fi/handle/123456789/51
Väittelijän yhteystiedot	DI Nikolaos Pahimanolis nikolaos.pahimanolis@aalto.fi puh. 040 569 2749