

Väitöstiedote

Väitös 10.06.2020

Täysselluloosakomposiitin valmistus myrkyttömän liuottimen avulla

Väitöskirjan nimi	Short-Fiber Reinforced All-Cellulose Composites Using Aqueous NaOH solution
Väitöskirjan sisältö	<p>Huoli ympäristöstä on kasvattanut tarvetta öljypohjaisten raaka-aineiden korvaamiseen uusiutuvilla materiaaleilla. Selluloosa on maailman-laajuisesti saatavilla oleva, biohajoava ja uusiutuva biopolymeeri. Se soveltuu raaka-aineeksi erilaisille tuotteille, joista tunnetuimpia ovat paperi ja pahvi. Tämän väitöksen tarkoituksena oli valmistaa ja tutkia komposiitti-materiaalia, joka koostuu yksinomaan selluloosasta. Tutkimuksessa käytettiin lyhyitä sellukuituja komposiitin lujitteena. Matriisina toimi selluloosaliuos, joka liuottimen peseytyessä pois jähmettyi lujitekuitujen ympärille. Lisäksi, tutkittiin onko mahdollista käyttää myrkyttöntä liuotinta, natriumhydroksidin vesiliuosta, täysselluloosakomposiittien valmistuksessa, vaikka sen tiedetään liuottavan selluloosaa rajoitetusti.</p> <p>Täysselluloosakomposiitti osoittautui monipuoliseksi materiaaliksi, jonka ominaisuuksia voidaan säädellä valmistusmenetelmän avulla. Valittu liuotin soveltuu materiaalin valmistukseen, eikä rajallisen liukenevuuden huomattu heikentävän materiaalin ominaisuuksia, mikäli raaka-aineen ominaisuudet valittiin oikein. Lisäksi huomattiin, että täysselluloosakomposiitin pinnan muokkaaminen vettä hylkiväksi on mahdollista myrkyttömän kemikaalin, mikä lisää entisestään mahdollisia käyttökohteita. Monipuolisten ominaisuuksiensa sekä muokattavuutensa vuoksi täysselluloosakomposiitit voivat solveltua raaka-aineeksi useisiin eri käyttökohteisiin. Tämän väitös syvensi tietoa selluloosan käytöstä uusissa käyttökohteissa käyttäen ympäristön kannalta hyväksyttäviä menetelmiä täten osallistuen ympäristöä kunnioittavan tulevaisuuden rakentamiseen.</p>
Väitöskirjan ala	Biotuotetekniikka
Väittelijä ja väittelijän yhteystiedot	Diplomi-insinööri Oona Korhonen oona.korhonen@aalto.fi
Väitöksen ajankohta	10.6.2020 klo 12
Paikka	Aalto-yliopiston kemian tekniikan korkeakoulu, Biotuotteiden ja biotekniikan laitos, Neuvotteluhuone Halko, Vuorimiehentie 1, Espoo
Vastaväittäjä(t)	Professori Kristiina Oksman, Luleån teknillinen yliopisto, Ruotsi
Valvoja	Professori Tatiana Budtova, Aalto-yliopiston kemian tekniikan korkeakoulu
Väitöskirjan verkko-osoite	https://aaltodoc.aalto.fi/handle/123456789/51
Avainsanat	Aerogeeli, hydrofobisointi, lujuusominaisuudet

Press release

Defence on 10th June 2020

Preparation of all-cellulose composites using non-toxic solvent

Title of the doctoral thesis	Short-Fiber Reinforced All-Cellulose Composites Using Aqueous NaOH solution
Content of the doctoral thesis	<p>The demand to find renewable alternatives for petroleum-based materials has increased with the environmental awareness. Cellulose is a widely available, renewable and biodegradable biopolymer, and it is a suitable raw material for multiple applications including paper and board. The aim of this dissertation was to prepare and study a cellulose-based composite material, called all-cellulose composite. This material consists of cellulose fibers as a reinforcement embedded in a matrix of cellulose, which was dissolved and coagulated. Using the same matter as matrix and reinforcement ensures good adhesion between the both. The additional aim was to investigate if a non-toxic solvent, aqueous sodium hydroxide, can be used for production of these materials even though it is known to have limitations when dissolving cellulose.</p> <p>All-cellulose composites were shown to be versatile materials, with controllable properties depending on the manufacturing process. The chosen solvent was proven to be suitable for the production of all-cellulose composites if the properties of the raw materials were selected accordingly. It was also found that the surface of the composite can be modified to repel water using non-toxic materials, further increasing the applications of this material. The main outcome of this dissertation was to find novel applications for cellulose using environmentally friendly methods and thus contribute to more sustainable future.</p>
Field of the doctoral thesis	Bioproduct technology
Doctoral candidate and contact information	M.Sc. (Tech.) Oona Korhonen oona.korhonen@aalto.fi
Defence date and time	10th June 2020 at 12
Place of defence	Aalto University School of Chemical Engineering, Department of Bioproducts and Biosystems, meeting room Halko, Vuorimiehentie 1, Espoo
Opponent(s)	Professori Kristiina Oksman, Luleå University of Technology, Sweden
Custos	Professor Tatiana Budtova, Aalto University School of Chemical Engineering
Link to electronic thesis	https://aaltodoc.aalto.fi/handle/123456789/51
Keywords	Aerogel, hydrophobization, mechanical properties