

Väitöstiedote

Väitös 15.10.2021

Menetelmiä hukkalämmön hyödyntämiseen suolaliuosten avulla

Väitöskirjan nimi	Thermodiffusion and Thermoelectricity in Electrolyte Solutions
Väitöskirjan sisältö	<p>Kaikki toimintamme synnyttää hukkalämpöä. Puhelimen lämpeneminen sen akkua ladattaessa, ja juoksulenkillä otsalle nouseva hiki ovat arkisia ilmentymiä lämpöenergian vapautumisesta ilman, että sitä millään tavalla erityisesti hyödynnettäisi. Kun arkisten asioiden lisäksi mukaan luetaan esim. teollisista prosesseista, liikenteestä ja sähköntuotannosta syntyvä hukkalämpö, voi alkaa ymmärtämään, kuinka valtavasta energiamäärästä on kyse. Mitä jos tästä energiamäärästä voitaisiin hyödyntää edes murto-osa?</p> <p>Hukkalämpöä voidaan hyödyntää mm. termosähköisellä ilmiöllä. Termosähköiset materiaalit muuttavat lämpöä suoraan sähköenergiaksi, mahdollistaen jo kertaalleen hukatun energian uudelleenhyödyntämisen. Termosähköisen ilmiön laaja hyödyntäminen ei ole kuitenkaan ollut kannattavaa nykyisin käytössä olevien materiaalien korkean hinnan ja alhaisen hyötysuhteen vuoksi.</p> <p>Tässä väitöskirjassa tutkittiin potentiaalisesti halvempaa, suolaliuoksiin ja polymeerikalvoihin perustuvaa termosähköistä kennoa. Laboratoriomittakaavan kennon näytettiin toimivan käytännössä, kun lämpövirralla saatiin tuotettua sähköä esimerkiksi langattoman sensorin tehontarpeeseen. Samalla pystyttiin näyttämään, millä keinoilla tuotettua tehoa saataisiin kasvatettua suurempitehoisia sovelluksia varten. Väitöskirjassa tutkittiin myös laajemmin lämpötilaerojen vaikutusta suolaliuoksissa hukkalämmön hyödyntämisen näkökulmasta. Hukkalämmön avulla pystyttiin synnyttämään suolaliuosten seokseen merkittäviä pitoisuuseroja, ts. lämpöä hyödynnettiin kemikaalien erotuksessa. Tämä viittaa uusiin mahdollisiin sovelluksiin kemianteollisuudessa tai vedenpuhdistuksessa.</p>
Väitöskirjan ala	Kemia
Väittelijä ja väittelijän yhteystiedot	Diplomi-insinööri Miikka Jokinen miikka.jokinen@aalto.fi
Väitöksen ajankohta	15.10.2021 klo 12
Etäväitöksen osoite	https://aalto.zoom.us/j/62231483377
Paikka	Aalto-yliopiston kemian tekniikan korkeakoulu, Luentosali KE-1, Kemistintie 1, (sisäänkäynti Biologinkujan puolelta pääovesta), Espoo Väitöstilaisuuteen ennakko-ilmoittautuminen, max 40 hlöä.
Vastaväittäjä(t)	Professori Simone Wiegand, Forschungszentrum Jülich GmbH, Saksa
Valvoja	Professori Lasse Murtomäki, Aalto-yliopiston kemian tekniikan korkeakoulu
Väitöskirjan verkko-osoite	https://aalto.aalto.fi/handle/123456789/51
Avainsanat	Termosähköisyys, termodiffuusio, hukkalämmön talteenotto

Press release

Defence on 15 Oct 2021

Methods for utilizing waste heat with salt solutions

Title of the doctoral thesis	Thermodiffusion and Thermoelectricity in Electrolyte Solutions
Content of the doctoral thesis	<p>Waste heat is being generated all around us. The heating up of your mobile phone while being charged, or the hot and sweaty feeling after exercising are both everyday examples of heat being released without it being utilized in any way. When on top of these, one considers the waste heat released by industrial processes, transportation or power production, one can begin to comprehend the massive scale of energy lost as heat. What if we could utilize some of it, even just a fraction?</p> <p>Waste heat can be utilized e.g. through the thermoelectric phenomenon. Thermoelectric materials convert heat directly into electricity, facilitating the transformation and reuse of the otherwise lost energy. However, the wide-spread utilization of thermoelectric phenomenon has not been economically feasible due to the high price and performance issues of the existing materials.</p> <p>In this thesis, a potentially more affordable thermoelectric generator, based on salt solutions and polymer membranes was studied. The developed laboratory-scale device was shown to convert heat into electricity and provided enough power for e.g. a wireless sensor. Additionally, the research outlined steps to increase the produced power. The thesis also investigated the use waste heat more broadly. It was shown how waste heat could be used to generate significant concentration differences in a salt solution – waste was utilized in chemical separation. This research could lead to new applications of waste heat in industrial chemistry or water purification.</p>
Field of the doctoral thesis	Chemistry
Doctoral candidate and contact information	M.Sc. (Tech.) Miikka Jokinen miikka.jokinen@aalto.fi
Defence date and time	15 October 2021 at 12 o'clock
Remote defence	https://aalto.zoom.us/j/62231483377
Place of defence	Aalto University School of Chemical Engineering, Lecture hall KE-1, Kemistintie 1, (main door at Biologinkuja) Espoo Pre-registering required; max 40 people can be admitted.
Opponent(s)	Professor Simone Wiegand, Forschungszentrum Jülich GmbH, Germany
Custos	Professor Lasse Murtomäki, Aalto University School of Chemical Engineering
Link to electronic thesis	https://aaltodoc.aalto.fi/handle/123456789/51
Keywords	Thermoelectricity, thermodiffusion, heat harvesting