

AR SLĀPEKLI DOPĒTAS AKTĪVĀS OGLES

Kalvis Liepiņš¹, Ance Plavniece¹, Aleksandrs Volperts¹, Gaļina Dobeļe¹, Aivars Žūriņš¹, Kätlin Kaare², Ivar Kruusenberg², Kaspars Kaprāns³, Ainārs Knoks³, Jānis Kleperis³

¹*Latvijas Valsts Koksnes Ķīmijas institūts*

²*Nacionālais fizikālās ķīmijas un biofizikas institūts, Igaunija, Tallina*

³*Latvijas universitātes cietvielu fizikas institūts*

Pāriešana uz tīru un atjaunojamu enerģiju rada pieprasījumu pēc degvielas šūnām, baterijām un superkondensatoriem, kā rezultātā ir nepieciešami lēti un efektīvi katalizatori un elektrodu materiāli. No biomasas iegūtas aktīvās ogles, ar vēlamajām īpašībām, var tik izmantotas, kā lēts, atjaunojams un pielāgojams resurss šo problēmu risināšanai. Lai novērtētu ar slāpekli dopētu, nanoporainu oglekļa materiālu izmantošanu, kā katalizatoru degvielas šūnās un kā anoda materiālu litija jonu baterijās, biomasa tika termoķīmiski aktivēta ar nātrija hidroksīdu 800 ° C un, izmantojot dicyandiamīdu, iegūtajā materiālā tika ievadīts slāpeklis, dopēšana tika veikta 800 ° C. Iegūta materiāla īpašības mainās, mainot izejvielu. Daudzsološākais prekursors šķiet kokogles, no šī materiāla iegūtās aktivētās ogles uzrāda labus rezultātus degvielas šūnās, kā katalizators skābekļa reducēšanās reakcijā, pārspējot komerciālo 20% Pt/C katalizatoru, kā arī piemērotas īpašības efektīvai izmantošanai anodiem Li-jonu baterijās. Kā prekursorus izmantojot melno atsārnu vai kokogles un melnā atsārma hibrīdmateriālus, ir iespējams iegūt aktivēto oglekli ar lielāku iznākumu, bet tā īpašības ir vienlīdzīgas ar 20% Pt/C katalizatoru, tāpēc šos materiālus var uzskatīt par lētāku alternatīvu.

N-DOPED ACTIVATED CARBON FOR ENERGY APPLICATION

Kalvis Liepiņš¹, Ance Plavniece¹, Aleksandrs Volperts¹, Gaļina Dobeļe¹, Aivars Zhurinsh¹, Kätlin Kaare², Ivar Kruusenberg², Kaspars Kaprans³, Ainars Knoks³, Janis Kleperis³

¹*Latvian State Institute of Wood Chemistry*

²*National Institute of Chemical Physics and Biophysics*

³*Institute of Solid State Physics, University of Latvia*

As the world keeps moving towards cleaner and more sustainable energy sources, the demand for fuel cells, batteries and supercapacitors is evermore increasing, creating a need for low-cost, high-performance catalysts and electrode materials. Biomass-derived activated carbons with tailored properties can be obtained to provide a cheaper and more sustainable alternative for fulfilling these necessities. To investigate the potential use of nanoporous nitrogen-doped carbon materials as catalysts in fuel cells and as electrodes in Li-ion batteries, biomass precursors were thermochemically activated using NaOH at 800 ° C, then nitrogen was introduced using dicyandiamide and doping was performed at 800 ° C. Properties of obtained activated carbons differ depending on the biomass precursor used. Most promising precursor appears to be wood char, activated carbon obtained from this material shows good results as a catalyst for oxygen reduction in fuel cells, outperforming the commercial 20% Pt/C catalyst, as well as suitable properties for effective use as an anode material in Li-ion batteries. Precursors like black liquor or hybrid materials yield activated carbons with similar properties that of a 20% Pt/C catalyst and can be considered a cheaper alternative.

The research was funded by the Latvian Council of Science project “Nanostructured Nitrogenated Carbon Materials as Promoters in Energy Harvesting and Storage Technologies” and project No LZP-2018/1-0194, “New biomass origin materials hybrid carbon composites for energy storage” project No LZP-2020/2-0019.