

Na₂FeP₂O₇/C elektrodmateriāla sintēze un elektroķīmiskā veiktspēja atkarībā no oglekļa masas daļas

Ināra Nesterova¹, Jūlija Hodakovska¹, Anatolijs Šarakovskis¹, Jevgēņijs Gabrusenoks¹, Līga Bikše¹, Aleksandrs Volperts², Gunārs Bajārs¹, Gints Kučinskis¹

¹*Latvijas Universitātes Cietvielu fizikas institūts*

²*Latvijas Valsts Koksnes ķīmijas institūts*

Nātrija dzelzs pirofosfātu Na₂FeP₂O₇ uzskata par daudzsološu nātrija jonu bateriju katodmateriālu. Materiāls uzrāda augstu termālo stabilitāti, kā arī izejvielas ir plaši pieejamas, tāpēc tika pētītas iespējas uzlabot šī savienojuma elektrovadītspēju, kas bieži nātrija fosfātu un pirofosfātu gadījumā ir zema. Pievienojot dažādas elektrovadošas oglekļa piedevas, var paaugstināt elektroda lādiņietilpību un uzlabot tā veiktspēju.

Darba gaitā sintezēti Na₂FeP₂O₇/C, kā oglekļa piedevu izmantojot glikozi, kā arī paraugs, kuram papildus oglekļa piedevas netika pievienotas. Sintezētajiem materiāliem tika veikti XRD, SEM, XPS un Ramana spektroskopijas mērījumi. Elektroķīmiskās īpašības tika analizētas veicot uzlādes-izlādes un ciklējāmības mērījumus.

Apkopojot rezultātus, tika izdarīti secinājumi par oglekļa piedevas daudzuma ietekmi uz Na₂FeP₂O₇ elektroķīmiskajām īpašībām. Na₂FeP₂O₇/C uzrādīja lādiņietilpību līdz pat 92 mAh/g (teorētiski – 97 mAh/g). Tika noskaidrots, ka augstāko ātrumspeju un labāko ciklējāmību uzrāda paraugs, kura oglekļa masas daļa ir 4,8%.

Synthesis and electrochemical performance of Na₂FeP₂O₇/C electrode material as a function of carbon content

Inara Nesterova¹, Jūlija Hodakovska¹, Anatolijs Sarakovskis¹, Jevgenijs Gabrusenoks¹, Līga Bikše¹, Aleksandrs Volperts², Gunars Bajars¹, Gints Kucinskis¹

¹*Institute of Solid State Physics, University of Latvia*

²*Latvian State Institute of Wood Chemistry*

Na₂FeP₂O₇ is a promising cathode material for sodium-ion batteries. The material exhibits high thermal stability, and raw materials are widely available. The compound was studied to improve its electrical conductivity, which is often low in the case of sodium phosphates and pyrophosphates. It is observed that electrochemical properties improve by adding carbon additives.

During the research Na₂FeP₂O₇/C was synthesized with carbon additives such as glucose, Na₂FeP₂O₇ was also synthesized without any carbon additive. To evaluate the quality of synthesized products, XRD, SEM, XPS and Raman spectroscopy analysis were carried out. Electrochemical properties were analyzed by performing charge-discharge and cyclability analysis.

Based on the experimental results conclusions were drawn about the impact of carbon additives on electrochemical properties of Na₂FeP₂O₇. The synthesized Na₂FeP₂O₇/C showed capacity up to 92 mAh/g. We discovered that the rate capability and cyclability was highest for sample with carbon content 4,8%.

The financial support of project Advanced Materials for Sodium Ion Batteries, project No. 1.1.1.2/VIAA/1/16/166 is acknowledged