

СТАНОВИЩЕ

от

проф. д-р Екатерина Жечева от Института по обща и неорганична химия - БАН

върху дисертационен труд на тема

“Наноразмерни литиево-манганови шпинелни оксиди като катодни материали за литиево-йонни батерии”

представен за придобиване на образователната и научна степен „доктор”

по направление 4.2 Химически науки (неорганична химия) от

Светлана Георгиева Иванова,

задочен докторант в ИОНХ - БАН

Широкото приложение на литиево-йонните батерии доведе до обособяването на ново направление в съвременното материалознание, а именно разработването на материали за литиево-йонни батерии. През последните години бе показано, че приложението на нанотехнологиите в областта на електродните материали дава възможност за значително подобряване на електрохимични им характеристики. В тази научна област спада и настоящата дисертация, която представлява част от системно провежданите в лаборатория «Интерметалиди и интеркалационни съединения» в ИОНХ изследвания върху литиевите интеркалационни съединения с оглед приложението им като катодни материали. В настоящата дисертация литиево-мангановите шпинелни оксиди са подбрани като обект на изследване поради значимостта им като катодни материали за литиево-йонните батерии.

Дисертационният труд съдържа резултати от изследванията на дисертантката върху наноразмерните ефекти при електрохимичната интеркалация на литий в литиево-манганови и литиево-никелово-манганови шпинелни оксиди. Работата по дисертацията включва синтеза на наноразмерни литиево-манганови и литиево-никелово-манганови шпинелни оксиди при различни условия, тяхното структурно и морфологично охарактеризиране и изследване на електрохимичните им свойства. Проведени са и изследвания върху стабилността на наноразмерните шпинели в органичния електролит. Използвани са множество от експериментални методи: рентгенова дифракция, електронен парамагнитен резонанс, ядрен магнитен резонанс, сканираща електронна микроскопия, електронна дифракция, електронна микроскопия с високо разделителна способност, рентгенова фотоелектронна спектроскопия, термичен анализ,

инфрачервена спектроскопия, химичен анализ и електрохимични изследвания. Запознаването на дисертантката с тези методи и прилагане им в работата показва, че образователната програма по дисертацията е изпълнена.

В резултат от изследванията са разработени прекурсорни методи, които са подходящи за получаване на наноразмерни литиево-манганови и литиево-никелово-манганови шпинелни оксиди за катодни материали. Методите дават възможността да се контролират както морфологията, така и катионното разпределение в структурата на шпинелните оксиди. Оценено е влиянието на катионното разпределение и размерите на частиците върху електрохимичните характеристики на шпинелите $\text{Li}_4\text{Mn}_5\text{O}_{12}$ и $\text{LiNi}_{1/2}\text{Mn}_{3/2}\text{O}_4$. Синтезиран е катоден материал $\text{LiNi}_{1/2}\text{Mn}_{3/2}\text{O}_4$ с подходящи разпределение на частиците по размер и катионно подреждане с оглед получаването на оптимални електрохимични свойства.

Изследванията по дисертацията са включени в три научни съобщения, публикувани съответно в Journal of Materials Science, Journal of Physical Chemistry C и Journal of Alloys and Compounds. Към момента на написване на становището върху тези работи са забелязани 16 цитата. Освен това изследванията по дисертацията са докладвани на 14 научни форума, 4 от които в чужбина. Четири от изброените доклади са били устни.

Личните ми впечатления от дисертантката са, че тя се справи много успешно с работата по дисертацията. Получените резултати са надеждни и критично интерпретирани. Считаю, че Светлана Иванова придоби необходимата компетентост в такава сложна област от съвременното материалознание, каквато е химията на литиевите интеркалационни съединения.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Представеният дисертационен труд по своята значимост, научните приноси и наукометрични показатели отговаря на изискванията в Правилника на ИОНХ-София за присъждане на научната степен “доктор”. Въз основа на това предлагам на Почитаемото научно жури да присъди на Светлана Иванова образователната и научна степен “доктор” по направление 4.2 „химически науки (неорганична химия), за което ще гласувам с пълна убеденост.

Изготвил становището:

Дата: 2.09.2013 г.

(проф. д-р Е. Жечева)