

СТАНОВИЩЕ

от доц. д-р Диана Рабаджиева (ИОНХ-БАН) – член на научното жури
относно

дисертационния труд на редовен докторант в ИОНХ-БАН

Таня Йорданова Бояджиева

на тема “Метални фосфати като електродни материали в алкални йонни батерии” представен за придобиване на образователната и научна степен „ доктор ” по направление 4.2 Химически науки, специалност 01.05.02 „Неорганична химия,,

Темата на представения ми дисертационен труд е в областта на съвременното материалознание и по-конкретно е свързана с намирането на нови катодни материали за алкално-йонни батерии. Въпреки, че литиево-преходно-металните оксидни материали са се наложили вече на пазара, като основни материали за литиево-йонни батерии, те все още не отговарят напълно на съвременните изискванията за опазване на околната среда и за безопасна работа при температури по-високи от стайната. Това прави много актуални изследванията в дисертационния труд насочени към разработване на нови химични подходи за синтез на манганови и железни фосфо оливини с подредена структура и контролирана морфология като катодни материали за алкално-йонни батерии. Основни обекти на изследването са натриеви- фосфо-оливини NaMPO_4 ($M = \text{Mn, Fe}$), отговарящи на изискването новите материали да бъдат икономически по-изгодни и толерантни към околната среда.

Дисертационният труд е написан на 123 страници, съдържа 57 фигури, 9 таблици и 213 цитирани литературни източника като по-голямата част от тях са публикувани след 2010 година. Той отговаря на всички изисквания и съдържа резултати от изследванията на дисертантката върху синтеза (при различни условия) на оливинов и марицитен тип NaMnPO_4 , опити за получаване на оливинов тип NaFePO_4 , синтез на смесени дитмаритни прекурсори ($\text{NH}_4\text{Fe}_x\text{Mn}_{1-x}\text{PO}_4$ ($0 < x < 1$)) и получените въз основа на тях $\text{LiFe}_x\text{Mn}_{1-x}\text{PO}_4$ ($x=0.2, 1$), както и върху тяхното структурно, спектроскопско и морфологично охарактеризиране и изследване на електрохимичните им свойства.

В литературния обзор подробно са описани и критично оценени различните типове материали, разделени по вид на кристалната структура, които са най-подходящи за катодни материали в литиево или натриево-йонни батерии. Въз основа на направените изводи, ясно и точно са дефинирани конкретните задачи на дисертацията.

В експерименталната част са описани методите, използвани за синтез на изследваните съединения и методите за охарактеризирането им - прахова рентгенова дифракция, инфрачервена спектроскопия, сканираща и трансмисионна електронна микроскопия, термичен анализ. Описан е и методът на Ритвелд, използван за структурен анализ на праховите рентгенограми на изследваните образци, както и апаратурата и начина на изследване на електрохимичните свойства на материалите.

Подробно и адекватно са описани и дискутирани резултатите от изследванията върху синтеза на образците при вариране на параметрите за оптимизиране на процесите и получаване на материал с най-добри структурни характеристики. Потвърждаващите се резултати от използваните разнообразни методи за охарактеризиране на даден образец, както и прилагането на Ритвелд метода за структурен анализ на образците и обсъждането на резултатите от различна гледна точка за търсене на причинно-следствени връзки говорят за дълбочина и достоверност на получените научни познания.

Завършеност на изследванията дават изучаването на поведението на NaMnPO_4 и композитен материал NaMnPO_4/C при 40 дневен престой в електролитен разтвор LiPF_6 (EC:DMC) и измерените електрохимични свойства на NaMnPO_4 , NaMnPO_4/C и $\text{LiFe}_{0.2}\text{Mn}_{0.8}\text{PO}_4/\text{C}$. Последните доказват обратимата интеркалация на литиеви и натриеви йони от натриево-мангановия фосфат с оливинов тип структура, което го прави переспективен катоден материал в алкално-йонни батерии.

Направените 9 извода адекватно отразяват резултатите от научните изследвания.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Считам, че образователните и научни задачи на докторантурата са изпълнени. Дисертационният труд съдържа оригинални научни приноси свързани с разработване на методика за получаване на бездефектен оливинов тип NaMnPO_4 при ниски температури и реакции на йонен обмен, както и с доказването на електрохимичната му активност и установяване механизма на електрохимичната реакция при използването му като катоден материал в условията на моделна литиева клетка. Резултатите са обобщени в 3 научни публикации в международни списания с импакт фактор върху които има вече намерени цитати, и са докладвани на 13 научни форуми у нас и в чужбина. Авторефератът точно отразява резултатите от дисертационния труд. Таня Бояджиева е положила всички изпити съгласно индивидуалния план за тригодишно обучение на докторанти.

Всички формални изисквания на Закона за развитието на академичния състав в Република България и Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и академични длъжности в ИОНХ-БАН са изпълнени поради което подкрепям убедено и предлагам на Почитаемото научно жури да присъди **образователната и научна степен „доктор” по направление 4.2 „химически науки специалност 01.05.02 „Неорганична химия,, на Таня Йорданова Бояджиева.**

23.06.2017 г

София

Подпис:



/доц.д-р Диана Рабаджиева/