

СТАНОВИЩЕ

от доц. д-р Виолета Колева,

относно дисертационния труд на **Таня Йорданова Бояджиева**,

представен за придобиване на образователната и научна степен “доктор” по

професионално направление 4.2 “Химически науки” (Неорганична химия)

на тема **”Метални фосфати като електродни материали в алкални йонни батерии”**

с научни ръководители: доц. д-р Виолета Колева и

проф. д-р Радостина Стоянова (ИОНХ-БАН)

Литиево-йонните батерии са една от най-ефективните технологии за съхранение на енергия с разнообразно приложение. Необходимостта от непрекъснатото им усъвършенстване по отношение на мощност, дълъг живот, надеждност и безопасност налага непрекъснато търсене и разработване на нови електродни материали, които да отговарят в най-голяма степен на строгите икономични и екологични изисквания. Дисертационният труд на Таня Бояджиева представлява значим принос в решаването на тази актуална и сложна задача, тъй като изследванията се отнасят до особено перспективни електродни материали за приложение при транспортни средства: това са литиеви и натриеви фосфо-оливини на основата на манган и желязо, като разработването на натриевите фосфо-оливини в световен мащаб е в начален стадий и бе анонсирано само 2-3 години преди стартиране на докторантурата.

Дисертацията е оформена в пълно съответствие с изискванията за докторски труд. Въз основа на изчерпателен и критичен анализ на структурните особености на литиевите и натриевите преходно-метални фосфати, на методите на синтез и тяхното отражение върху електрохимичните им характеристики, са дефинирани и основните научни предизвикателства по отношение на получаването и интеркалационните свойства на натриевите фосфо-оливини, с които в последствие докторантката се е справила успешно в хода на изследванията. Изводите от литературния обзор са послужили за точно формулиране на целта на дисертацията като ясно са определени конкретните задачи за постигането ѝ.

При изпълнение на научната програма е извършена голяма по обем експериментална работа в следните насоки: 1) Синтез на манганови и желязни дитмаритен тип прекурсори, включително и на твърди разтвори между тях; 2) Разработване на оригинални методи на синтез на двете полиморфни форми на NaMnPO_4 и на литиеви желязо-манганови оливини; 3) Намиране на условия за хомогенно отлагане на електропроводящи въглеродни сажди върху фосфо-оливините; 4) Провеждане на особено трудоемки и времеемки електрохимични тестове, включващи процедури по приготвяне на електродите и циклиране в електрохимични клетки.

Синтезираните прекурсори, целеви продукти и електродни материали са охарактеризирани чрез набор от съвременни физикохимични методи, целесъобразно подбрани и допълващи се така, че получената от тях комплексна информация за структурните, спектроскопски и морфологични характеристики на всеки етап от изследването да послужи за намиране на връзка с електрохимичните свойства.

Основните приноси на дисертационния труд са в разработване на структурно-насочен синтез на оливинов тип NaMnPO_4 с подредена структура и получаване на негова основа на електрохимично активен материал, което е демонстрирано за първи път. Освен това получените нови структурни и спектроскопски данни обогатяват съществуващите знания в областта на фосфатните материали.

Публикуваните в срока на редовното обучение три статии в списания с импакт фактор, забелязаните цитати върху тях, както и големият брой участия на научни форуми (13) са още едно доказателство за добре осмислено и изпълнено на високо научно ниво изследване. Всички етапи на изследването - от синтез, през охарактеризиране на образците до измерване на електрохимичните свойства, са проведени с активното участие на докторантката, така че личният ѝ принос при изработване на дисертацията е извън съмнение.

През годините на обучението Таня Бояджиева усвои различни препаративни техники на меката химия, изучи задълбочено редица методи за охарактеризиране на синтезираните образци, усвои различни специализирани програми за анализиране и визуализиране на резултатите, придоби умения за работа със системата за електрохимични тестове Arbin и др. При изпълнение на поставените ѝ от научните ръководители задачи докторантката показва отговорност и добросъвестност, а положените от нея усилия доведоха до сериозното ѝ израстване в научно отношение като придобитите знания и опит не само в експеримента, но и при интерпретиране на резултатите, са добра предпоставка за по-самостоятелни бъдещи научни изследвания.

Заключение: Считам, че по обем на експерименталните изследвания, значимост на получените научни резултати и наукометрични показатели, представеният дисертационен труд напълно отговаря и надхвърля изискванията на ЗРАСРБ и Правилника на ИОНХ за приложението му. Въз основа на това давам положителна оценка и убедено препоръчвам на Почитаемото научно жури да гласува за присъждане на образователната и научна степен “доктор” по направление 4.2 „Химически науки” (Неорганична химия) на Таня Йорданова Бояджиева.

28.06.2017 г.

доц. д-р Виолета Колева