

## СТАНОВИЩЕ

от доц. д-р ДИМИТЪР ДИМИТРОВ РАДЕВ, ИОНХ-БАН, член на Научно жури, назначено със Заповед № РД38-334/07.07.2023 на Ректора на СУ „Св. Кл. Охридски“ за защита на дисертационен труд за получаване на образователната и научна степен „доктор“

Автор на дисертационния труд: ЕВЕЛИНА ЙОРДАНОВА ВАСИЛЕВА, самостоятелен докторант към катедра “Приложена Неорганична Химия” при Факултет по химия и фармация, СУ „Св. Кл. Охридски“

Тема на дисертационния труд: „Порьозни метали, получени чрез селективно разтваряне на сплави – подходящи електродни материали в йонни батерии“

Професионално направление: 4.2. Химически науки (Химия на Твърдото Тяло)

Дисертационният труд съдържа 116 страници, 54 фигури и 4 таблици, като са цитирани 230 литературни източника. От приложената справка за минимални изисквания се вижда, че докторантката напълно покрива изискванията, като приятно впечатление правят трите статии, публикувани в реномирани специализирани списания, в две от които Ивелина е първи автор.

Цел на дисертационния труд е получаване на дву- и три компонентни сплави: Zn-Sn, Zn-Sn-Vi и Cu-Ag-Al с порьозни структури и приложението им като електродни материали в йонни батерии. От направения в литературния обзор обстоен критичен анализ на методите за получаване на порьозни сплави и тяхното приложение като електродни материали, логично следват избраният вида на сплавите, както и начините за синтез и получаването на подходящи структури посредством селективно разтваряне на един от компонентите.

Синтезите са осъществени посредством традиционни методи: бърза закалка от стопилка и стандартно отливане. Изследвани са условията за синтез на сплавите: влиянието на вида и концентрацията на електролита, стойности на потенциалите, време за разтваряне. Получените данни са послужили на докторантката да оптимизира условията за получаване на сплави с параметри на порите, подходящи за целите на дисертацията. Морфологичните и структурни свойства на материалите са изследвани помощта на съвременни методи: рентгенова дифракция, трансмисионна електронна спектроскопия,

енергийно-дисперсивна спектроскопия, диференциална сканираща калориметрия. Електрохимичните изследвания са извършени в дву- и три-електродни клетки, в зависимост от целите на експериментите. При сплавите Zn70Sn30 посредством TEM/EDS са регистрирани разлики в едрините на кристалитите и на съставите на сплавите, синтезирани по двата метода. Резултатите от анализите са представени нагледно и убедително с използване на картографиране на елементите Zn и Sn. Потенциодинамичните и потенциостатични електрохимични изследвания показват различно поведение на материалите, отлети по двата метода. Селективното разтваряне на Zn е доказано рентгенографски, регистрирани са структурни различия за сплавите Zn70Sn30, получени по двата метода. Наблюдаваните различия в структурите на порите и техните разпределения по размери са обяснени логично с особеностите на методите за синтез. Структурни и електрохимични изследвания показват предимства на метода на синтез чрез бърза закалка. Електрохимични тестове заряд-разряд и циклични тестове в Li и Na клетки на сплави, получени чрез бърза закалка, показват резултати, сходни с тези, цитирани в литературата, като е доказано че в порьозната структура се осъществява взаимодействие с Li и Na-йони посредством сплавяне. Проведени са аналогични структурни и електрохимични изследвания върху трикомпонентни сплави ZnSnBi (Zn70Sn5Bi25, Zn70Sn15Bi15, Zn70Sn25B) и Cu60Ag30Al10, получена чрез бърза закалка от стопилка, тъй като този метод е показал предимства в предходните изследвания. Показани са различия в морфологията на порьозни структури в зависимост от състава на сплавите. Върху получените порьозни структури CuAgAl е отложен активен материал-сяра чрез два подхода – от разтвор и чрез накапване. Показано е влиянието на сярата върху структурните и електрохимични свойства на сплавите, като е направена съпоставка със съвременни литературни данни. Демонстрирано е стабилно циклично поведение на сплавите по време на заряд/разряд експерименти.

Общото впечатление от дисертационния труд е, че е направено едно задълбочено изследване с използване на съвременни методи за характеризирание на структурни и електрохимични свойства на широка гама сплави. Получените експериментални данни са логично обяснени, като връзките структура-свойство са демонстрирани по убедителен начин. Изводите са логично следствие от представения богат експериментален материал. Получени са резултати имат методологично и практическо значение

в една бурно развиваща се област на неорганичното материалознание. По същество нямам забележки, бих препоръчал избягване въвеждането на глагола „опорозявам“, още повече, когато става въпрос за целенасочено създаване на структури с предварително зададени свойства.

**В заключение**, считам че предложеният дисертационен труд удовлетворява напълно препоръчителните критерии на ФХФ за степента „доктор“ и препоръчвам на почитаемото научно Жури да присъди на докторантката Евелина Йорданова Василева образователната и научна степен “доктор” в професионално направление 4.2. „Химически науки” (Химия на Твърдото Тяло).

18.09.2023

доц. д-р Д. Радев