

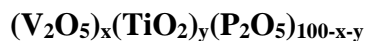
РЕЦЕНЗИЯ

на дисертационен труд за присъждане на образователната и научна степен „Доктор”

Научна специалност **5.10 Химични технологии (Технология на електрохимичните производства)**

Автор на дисертационния труд: **инж. Дона Владимирова Блъскова-Кошничарова**

Тема на дисертационния труд: **„Изследване на оксиди от системата**



за електрохимични приложения

Рецензент: **Проф. дфн. инж. Дориана Иванова Малиновска, асоцииран член на ЦЛ СЕНЕИ-БАН,**

Домашен адрес: **София, община Слатина, ул. Хемус бл. 61 А, ап. 20, София 1574**

Инж. **Дона Владимирова Блъскова-Кошничарова** е дипломирана през 2003 г. като бакалавър (специалност „инженерна химия“) в ХТМУ- София и през 2008 като магистър – (специалност „инженерна химия“) в Лайбниц Университет Хановър, Германия, където в периода 2005-2008 г. е работила като научен помощник. В периода 2008-2010г. е била технически представител на фирмата Atothech Nederland, София. През 2010 г. започва обучение като редовен докторант в ХТМУ, София по научната специалност 02.10.03 „Технология на електрохимичните производства“. Отлично се е представила на изпитите по докторантската програма – по научната специалност (отличен 5.50), по специализиращ (отличен 6.0) и широкопрофилен предмети (отличен 6.0) и немски език (отличен 6.0). Отчислена е с право на защита от 1 юни 2015г. През 2013 г. постъпва на работа като асистент в ИЕЕС-БАН, където работи и до сега.

Дисертационният труд е представен, обсъден и приет за защита на заседание на разширен съвет на катедра „Неорганични и електрохимични производства“ при ХТМУ-София на 24.09.2019г.

В дисертационния труд на **Инж. Дона Владимирова Блъскова-Кошничарова** са представени резултати от комплексно изследване на свойствата на оксидни аморфни материали с цел приложението им в горивни клетки като твърди електролити в твърдотелни батерии, работещи в средно-температурните области.

Дисертационният труд е представен на 117 страници, илюстриран е с 14 таблици и 77 фигури (като 53 от тях представят резултати от изследванията). Използвани са 163 литературни източници. Представени са отделно списък с 3 публикации в списания с участието на дисертанта и списък със 9 доклада, представени на научни форуми, на които се базират представените резултати в дисертационния труд.

Дисертационният труд съдържа следните раздели:

1. Увод (1 стр.);
2. Литературен обзор (33 стр.);
3. Описание на целите и задачите на дисертационния труд (1 стр.);
3. Експериментална част-методи на изследване, резултати и дискусия (58 стр.);
4. Изводи (1 стр.);
5. Приноси (1 стр.);
6. Списък на публикациите и докладите на докторанта, представени на научни форуми (3 стр.);
6. Цитирана литература (11 стр.), която не е отбелязана в описанието на съдържанието по страници.

Литературният обзор е представен подробно и задълбочено, като са приложени подходящи илюстрации. Използваните литературни източници са публикувани в периода 1838 г. до 2018 г., като преобладаващи са тези, публикувани през последните 20 години. Представеният литературен обзор е творчески анализиран и показва задълбочено познаване

на състоянието на развитите методи като е спомогнал за планиране и провеждане на подходящи изследвания по темата на дисертационния труд.

Целта на дисертационния труд е ясно формулирана: провеждане на комплексни изследвания на структурните и електричните свойства на синтезирани оксидни материали от системата $(V_2O_5)_x(TiO_2)_y(P_2O_5)_{100-x-y}$ по метода на бързо охлаждане от стопилка и оценка на техния потенциал за електрохимично приложение.

Задачите, произтичащи от целите, са ясно, точно определени и логично обосновани за постигане на целите.

Представеният литературен обзор е спомогнал за изясняване на проблемите и поставянето на задачите за постигането на формулираните в дисертационния труд цели. Методите на изследване са походящо избрани за изучаване на свойствата на синтезираните оксидни материали. Включени са методите на: рентгенофазов анализ за изследване на структурата, сканираща електронна микроскопия за изследване на повърхностната морфология, инфрачервена спектроскопия за оценка на качествен и количествен анализ на изследваните оксидни материали, рентгенова фотоелектронна микроскопия за определяне на елементния химичен състав на повърхността на пробите и получаване на информация за възможните валентни състояния на елементите. Приложени са и термични анализи - Диференциален термичен анализ и Термогравиметричен анализ, които дават информация за процесите, които протичат в изследваните материали при изменение на температурата. Приложени са и електрохимични методи на изследване - импедансна спектроскопия за изясняване на процесите с различна кинетика. Представени са графично импедансните диаграми със съответните еквивалентни схеми.

В резултат от поведените изследвания са синтезирани образци със стъклокристална структура от оксидната система $(V_2O_5)_x(TiO_2)_y(P_2O_5)_{100-x-y}$ по метода на бързо охлаждане от стопилка. Направен е извод, че V_2O_5 играе роля на стъклообразувател. Образци с концентрация на $V_2O_5 >$ от 45 мол.% имат доминираща електронна проводимост, а тези с повече от 30 мол.% на P_2O_5 - смесена проводимост. Направен е изводът, че в двуелектродна клетка се наблюдава обратима интеркалация на Li в интервала 3.5-1.5 V срещу литиевия електрод. При увеличаване на молната част на P_2O_5 се увеличава необратимият електрохимичен капацитет. Установено е, че образецът със състав $(V_2O_5)_{60}(TiO_2)_{10}(P_2O_5)_{30}$ проявява електрохимична активност при 4 V

и има потенциал за приложение като положителен активен материал в литиево-йонни батерии, а материал с по-голямо мол. съдържание на V_2O_5 със състав $(V_2O_5)_{70}(TiO_2)_5(P_2O_5)_{25}$ показва стабилен специфичен токов капацитет.

В резултат на проведените комплексни изследвания са получени значими резултати, които имат съществен принос като научни постижения с потенциал за практическо приложение.

Приносите на дисертационния труд могат да бъдат квалифицирани като:

- **1. Получаване на нови данни като за първи път е осъществено:**
- i) провеждане на подробни импедансни изследвания на оксидната система $(V_2O_5)_x(TiO_2)_y(P_2O_5)_{100-x-y}$ като са предложени съответни еквивалентни схеми;
- ii) показано е, че изследваните образци притежават електронна или смесена проводимост в зависимост от състава, структурата, температурната обработка и газовата среда.

2. Формулиране на потенциала за приложение на изследваните обекти: На основата на проведени за първи път изследвания чрез електрохимични тестове са получени данни за **определяне на потенциала за приложение** на изследваните образци от системата $(V_2O_5)_x(TiO_2)_y(P_2O_5)_{100-x-y}$ в литиево-йонни батерии. За пръв път е показано, че образец със състав $(V_2O_5)_{60}(TiO_2)_{10}(P_2O_5)_{30}$ е приложим като положителен активен материал в литиево-йонни батерии.

Представените в дисертационния труд резултати са публикувани в 3 публикации - 2 в научни списания и 1 в книга, издание на Springer Verlag. Резултатите са представени на 9 международни конференции и научни сесии

Авторефератът е изготвен съгласно изискванията, съдържа 39 страници и представя главно научните резултати, които съответстват на тези, включени в дисертационния труд. Основните положения и научни приноси на дисертационния труд са правилно отразени.

Не буди съмнение, че докторантката има определен личен принос за получаване на резултатите от проведените изследвания.

Представеният дисертационен труд характеризира **инж. Дона Владимирова Блъскова-Кошничарова** като израстнал учен, способна да провежда самостоятелни изследвания с важно практическо приложение.

Имам въпрос към дисертанта: Защо при увеличаване на температурата се наблюдава намаляване на йонната и електронната компонента в съпротивлението на съставите, а за състав $(V_2O_5)_{45}(TiO_2)_{10}(P_2O_5)_{45}$ при 200^0C е налична само електронната компонента (Таблица 10).

Имам забележка по отношение на техническото оформление на материалите. При представяне на фигурите, показващи резултатите от проведените изследвания, би следвало да се цитират публикациите или докладите, в които те са публикувани или представени. При формулиране на изводите е по-информативно да се отбележи на основата на кои изследвания са получени и обяснени резултатите.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Изследванията, резултатите от които са включени в дисертационния труд на **инж. Дона Владимирова Блъскова-Кошничарова** имат логичен, последователен и завършен вид. Основната цел на изследванията е постигната. Докторантът **инж. Дона Владимирова Блъскова-Кошничарова** е усвоила и прилага съвременните методи за охарактеризиране на материали за целите на приложението им в иновативни прибори. Представеният дисертационен труд и проведените научни изследвания, както по обем, така и от гледна точка на научните приноси, напълно отговарят на изискванията за получаване на образователната и научна степен "доктор", съгласно Закона за развитие на академичния състав на Република България, Правилника към него и Правилниците за прилагане на закона на в ХТМУ-София. Това ми дава основание да дам положителна оценка на дисертационния труд и да препоръчам с пълна убеденост на почитаемото Научно жури да присъди на **инж. Дона Владимирова Блъскова-Кошничарова** образователната и научна степен "доктор".

22.11.2019 г.

Подпис:

София

/проф. дфн. инж. Дориана Иванова Малиновска/