

С Т А Н О В И Щ Е

от проф. дхн инж. РАЙЧО ГЕОРГИЕВ РАЙЧЕВ - член на Научно жури при ИФХ-БАН
за защита на дисертационен труд за получаване на образователна и научна степен
„доктор”

Научна организация: Институт по физикохимия „Академик Р. Каишев” – БАН;
Автор на дисертационния труд: МАРИЯ СТЕФАНОВА ИЛИЕВА, гл. асистент;
Тема на дисертационния труд: ”Отлагане на метални частици в електрохимично синтезирани слоеве от поли-3,4-етилендиокситиофен”.

Дисертационният труд на гл. асистент Мария Илиева е едно системно, много добре планирано, изпълнено и популяризирано в научната литература експериментално изследване върху електрохимично и химично отлагане на каталитично активни метални частици (Cu, Ag, Pd) в електрохимично синтезирани слоеве от поли-3,4-етилендиокситиофен (PEDOT) и охарактеризиране на получените композитни материали. Растящият интерес към композитите на база проводима полимерна матрица и включени в нея метални частици се определя от възможността тези нови материали да се получават във вид на слой (покрытие) и особено - от разнообразните възможности за тяхното приложение в електрониката, електрокатализа, електроанализа, химични източници на енергия, защита от корозия и други области, поради уникалните им функционални свойства. Ето защо, считам, че дисертационният труд на М. Илиева е напълно актуален по тематика и изпълнение и има важно значение за изясняване на условията за контролирано получаване на композитни слоеве полимер-метални частици.

Дисертационният труд на г-жа Илиева е разработен под ръководството и в групата на проф. Весела Цакова, където има натрупан значителен опит по електрохимичен синтез на слоеве от проводими полимери и получаване на композитни материали на тяхна основа, а колективът е получил вече висока оценка и международно признание за постиженията си областта на електрохимията на проводимите полимери.

В общата част на дисертацията е направен аналитичен преглед на структурата и свойствата на PEDOT като един от най-перспективните проводими полимери, условията за електрохимичен синтез на полимерни слоеве, методите за отлагане на метални частици и получаване на композиционни материали. Основателно е отделено специално внимание на взаимодействието на металните частици с полимера и на възможните електрокаталитични и електроаналитични приложения на композитите на база PEDOT. Разглежданият материал в тази част на дисертацията е систематизиран много добре, изложен е сбито и ясно, което показва, че докторантката е **запозната много добре** със специализирана литература в изследваната от нея област.

При изследванията са използвани галваностатични и потенциостатични поляризационни методи и циклична волтаперометрия за изучаване на електрохимичната редукция на металните йони и електрополимеризацията на PEDOT, както и различни физични техники – сканираща електронна микроскопия, електронен парамагнитен резонанс, рентгенова електронна спектроскопия за физикохимично характеризирани на получаваните композитни слоеве. Приложените методи са съвременни, удачно съчетани и допълващи се за успешно решаване на задачите на дисертационния труд.

Основните **научните приноси на дисертационния труд** се отнасят до получаване на нови композитни материали, както и до получаване на нови факти и закономерности. Те могат да се резюмират накратко:

- Установено е, че при електрохимична редукция на Cu(II) в слоеве на PEDOT се наблюдава стабилизиране на частично редуцираните Cu(I) в обема на полимерния слой, които могат да вземат участие в оксиредукционен процес от типа $[Cu(I) PEDOT_{ox}] \leftrightarrow [Cu(0) PEDOT_{red}]$.

- Показано е, че при наличие на стабилизирани медни йони в полимерния слой, електрокристализацията на металните (медни и паладиеви) частици се интензифицира, което води до многократно увеличение на броя на отложените метални кристали.

- Установени са условията за съвместно отлагане на мед и паладий в слоеве от PEDOT и получаване на биметални композити. Показано е, че биметално модифицираните слоеве от PEDOT са каталитично активни за електрохимична редукция на нитратни йони, което разкрива една интересна възможност за практическо приложение на този тип композити.

- Установено е, че облъчването на електрохимично отложени слоеве от PEDOT с ултравиолетов лазер води до повърхностно модифициране на полимерния слой, което има благоприятно влияние върху броя на активните места за електрохимично и химично отлагане на метални частици. Така, лазерното третиране на слоевете от проводящ полимер разкрива възможности за получаване на композити с високо метално съдържание

Резултатите от дисертацията са обект на 8 публикации, в т. ч. 6 публикации в реномирани международни списания с ИФ (*Electrochim. Acta* – 2 бр., *J. Optoelectronics & Adv. Mater.* – 2 бр., *Synthetic Metals* – 2 бр.), както и 2 доклада, публикувани в пълен текст в редактирани сборници на международни научни форуми. По тези публикации са забелязани общо 53 цитати, което е едно забележително постижение за дисертационен труд за образователната и научна степен „доктор”. Освен това части от дисертацията са докладвани на 17 международни и 2 национални научни форуми. Така, че **наукометричните показатели на дисертационния труд не само отговарят напълно, но и надхвърлят значително** препоръчителните изисквания в Правилника за условията за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в ИФХ-БАН (чл. 5, т.4).

Като **препоръки при бъдещи изследвания** по проблеми на дисертацията, ще си позволя да отбележа:

- Продължаване и разширяване на изследванията върху получаване на композитни полимерни слоеве с включени електрохимично активни метални частици с оглед разработване на нови електродни материали за електрохимични източници на енергия или за електролизни процеси.

- Разширяване на изследванията върху електрохимично отлагане на сплавни метални частици в проводими полимери, което би дало богати възможности за получаване на високоефективни електрокаталитични и каталитични системи.

Въз основа всичко изложено по-горе, изразявам своето положително становище по представения дисертационен труд и предлагам на **Научното жури при ИФХ БАН да присъди образователната и научна степен „доктор”** (научна специалност 01.05.05 „Физикохимия”) на гл. асистент **МАРИЯ СТЕФАНОВА ИЛИЕВА**.

7.08.2012 г.

Член на НЖ:


/проф. дхн Р. Райчев/