

СТАНОВИЩЕ

от проф. д-н Красимир Иванов Иванов - катедра „Обща химия“ на Аграрен университет - Пловдив, (сега пенсионер) на дисертационен труд за присъждане на образователната и научна степен „доктор“

по: Област на висше образование: 4. Природни науки, математика и информатика

Професионално направление: 4.2. Химически науки

Докторска програма: Физикохимия

Автор: Мария Генова Пимпилова

Тема: „Модифициране на стъкловъглеродни електроди с електроотложено злато или 2d-наноматериали: характеризирани и приложения“

Научен ръководител: Доц. д-р Нина Димчева, Химически факултет на Пловдивски университет „Паисий Хилендарски“

1. Общо представяне на процедурата и докторанта

Със заповед № PD-21-245 от 30.01.2024 г. на Ректора на Пловдивския университет „Паисий Хилендарски“ (ПУ) съм определен за член на научното жури за осигуряване на процедура за защита на дисертационен труд на тема „Модифициране на стъкловъглеродни електроди с електроотложено злато или 2d-наноматериали: характеризирани и приложения“ за придобиване на образователната и научна степен „доктор“ в област на висше образование 4. Природни науки, математика и информатика, професионално направление 4.2. Химически науки, докторска програма „Физикохимия“. Автор на дисертационния труд е Мария Генова Пимпилова – докторантка в редовна форма на обучение към катедра Физикохимия с научен ръководител доц. д-р Нина Димчева от ПУ „Паисий Хилендарски“.

Представеният от докторантката комплект материали е в съответствие с Чл.36 (1) от Правилника за развитие на академичния състав на ПУ. Дисертационният труд е написан на 134 стандартни машинописни страници, включително 44 фигури, 6 таблици и 12 схеми. Цитирани са 238 източника, всички на латиница. Авторефератът е направен според изискванията на съответните правилници и коректно отразява извършената работа и получените резултати.

Докторантката е приложила 2 излезли от печат статии. Тя е съавтор и на заявка за патент, която не е приложена към документите и няма да бъде дискутирана.

Кандидатите за придобиване на ОНС „доктор“ трябва да отговарят на минималните национални изисквания, регламентирани в ППЗРАСРБ. От представения от докторант Пимпилова списък с публикации се вижда, че тя превишава минималните изисквания за получаване на претендираната ОНС.

2. Актуалност на тематиката и целесъобразност на поставените цели и задачи

В основата на дисертационния труд е идеята чрез подходящо модифициране на електроди от каталитично-неактивен електропроводим материал да бъдат създадени каталитично активни електрод-катализатори и чувствителни и селективни електрохимични сензори за количествен анализ на биологично-значими съединения. Формулираните три изследователски задачи са логично следствие от направения литературен обзор и са

подчинени на крайната цел **да бъдат получени и изследвани два типа модифицирани стъкловъглеродни електроди:** (1) ензимен електрод за количествен анализ на катехоламините допамин и адреналин чрез електрохимично отлагане на златни наноструктури и (2) електрод-катализатор за електрохимична редукция на водоразтворими и неводоразтворими пероксидни съединения.

Актуалността на такива изследвания е безспорна и те са определени като приоритетно направление в редица национални документи и документи на ЕК. През последните години както общественото мнение, така и законодателните инициативи са особено чувствителни към проблеми, свързани със здравословния начин на живот, контрола на качеството на храните и превенцията по отношение на често срещани заболявания и в частност разработването на методи за бърза диагностика. Направените изследвания са в пряка връзка с тези приоритети.

3. Характеристика и оценка на дисертационния труд и приносите

➤ *Познаване на проблема*

Темата на предложението от докторантката дисертационен труд е продължение на традиционните за катедра „Физикохимия“ на ПУ и в частност на научния ръководител доц. Димчева изследвания върху модификатори на електроди при проектирането на електрохимични хемосензори и биосензори. Литературният обзор включва 218 литературни източника, предимно от последните 10 години, в които подробно е описано актуалното състояние на известното в научната литература. Формулираните изследователски задачи са логично следствие от направения анализ, показват задълбочено познаване на проблема и посоките за надграждане и търсене на иновативни решения.

➤ *Методика на изследването*

Подбраната методиката на изследване е следствие от детайлния литературен обзор и поставената цел и конкретни задачи. При модифицирането на стъкленовъглеродните електроди са използвани различни подходи (електрохимично отлагане на злато, модифициране на електроди с графитен въглероден нитрид $g-C_3N_4$, имобилизация на лакказа върху модифицирани със злато стъкловъглеродни електроди и имобилизация на ензим каталаза върху стъклени подложки) а при охарактеризирането им - голям брой взаимно допълващи се електрохимични методи. За определяне морфологията при изследването на повърхностната модифициращата фаза - сканираща електронна микроскопия с EDX.

➤ *Приноси и значимост на разработката за науката и практиката*

Оригиналният характер на получените резултати е безспорен, а част от тях имат пионерен характер. Според мен най-важният принос на дисертационния труд е надграждането в системното изследване на ефективни и високо селективни електрокаталитични системи с потенциал за приложение във фармацевтичния и клиничния анализ, мониторинга на качеството на храните и др. чрез (1) Разширяване обхвата на традиционните изследване чрез получаване на електроди, модифицирани с различни катализатори - $g-C_3N_4$, Co-Mg- $g-C_3N_4$, Co-Bi₂- $g-C_3N_4$, Co/ $g-C_3N_4$ и Co_3O_4 ; (2) Принос в развитието на електрохимичните техники, които имат предимства пред конвенционалните аналитични техники, изразяващо се в бърз отклик, висока чувствителност и висока разделителна способност и (3) Постигнати са много добри електроаналитични резултати, които позволяват определянето на изследваните биологично-значими съединения в реални

проби и е създаден метод за електрохимично определяне на пероксидно число в растителни масла, който има потенциал за практическо приложение.

4. Преценка на публикациите и личния принос на докторанта

Публикационната активност на докторантката включва 2 публикации в пълен текст в списания с висок импакт фактор (4.5 и 5.4) и ранг Q1. И в двете публикации тя е първи автор. Първата публикация (Catalysts. 2022 vol. 12 , № 8 p. 807) е цитирана от 2, а втората (Biosensors 2022 vol. 12, no. 9 p. 719) - от 8 независими автори, което е безспорно доказателство за актуалността на тематиката и качеството на публикациите. И двете публикации са излезли от печат 2022 г. и потенциалът им за широк отзвук в научната литература е голям. Докторант Пимпилова е участвала в 7 научни форуми (в 5 от тях като първи автор), на които са представени 3 устни и 4 постерни доклади. Нямам лични впечатления от работата на докторантката, но представените материали ми дават основание да приема, че приносът и в разработването на дисертацията, описването и интерпретацията на резултатите, както и оформянето им като научни публикации, е съществен.

Ще си позволя и една препоръка: При получаването на електрод - катализатори може да бъде използван шпинелен катализатор $\text{CuO/Cr}_2\text{O}_3$, който се получава лесно с много добра възпроизводимост и изключително висока активност при окислителни процеси.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Представеният ми за становище дисертационен труд отговаря на всички изисквания на Закона за развитие на академичния състав в Република България, Правилника за прилагане на ЗРАСРБ и Правилника на ПУ. Съдържа научни и научно-приложни резултати, които представляват оригинален принос в науката и разработването му е помогнало за изграждането на докторант Пимпилова като самостоятелен научен работник, способен да получава, анализира и представя оригинални научни резултати. Това ми дава основание да дам положителна оценка на проведеното изследване и убедено да препоръчам на почитаемото научно жури да присъди образователната и научна степен „доктор“ на Мария Генова Пимпилова в област на висше образование: 4. Природни науки, математика и информатика, професионално направление 4.2 Химически науки, докторска програма “Физикохимия”.

20.03. 2024 г.

Рецензент:

Проф. дн Красимир Иванов