

## СТАНОВИЩЕ

на дисертационния труд на ас. **Ванина Василева Колчева**, представен за присъждане на образователната и научна степен „Доктор” в област на висше образование: 4. Природни науки, математика и информатика, професионално направление 4.2. Химически науки (Химична кинетика и катализ) от проф. д-р **Мария М. Миланова**, СУ „Св. Климент Охридски”

Със Заповед № Р33 - 1329/13.03.2020 год. на Ректора на ПУ „Паисий Хилендарски” съм определена за член на научно жури за осигуряване на процедура по защита на дисертационния труд „Синтез и каталитична активност на индивидуални и композитни оксиди на Со, Вi и Mg за окислително разграждане на багрила във водни разтвори“ за присъждане на ОНС „доктор“ в професионално направление 4.2. Химически науки ( Химична кинетика и катализ). Автор на дисертационния труд е ас. Ванина Василева Колчева с научен ръководител проф. д-р Мария К. Стоянова, Пловдивски университет „Паисий Хилендарски“. На първото заседание на Журито съм определена да представя становище по дисертационния труд.

### 1. Общо представяне на процедурата и докторанта

Ванина Колчева е родена през 1988 г. През 2011 година придобива ОКС „Бакалавър“, специалност Химия в ПУ „Паисий Хилендарски“, през 2012 година ОКС „Магистър“ с квалификация химик-аналитик, а през 2014 професионална квалификация „Високоэффективна течна хроматография“. В периода 2014 - 2020 г. заема длъжността асистент в катедра Физикохимия на Химическия факултет към ПУ „Паисий Хилендарски“. Докторант от 01.03.2013 г. (Заповед №: Р33-694/21.02.2013 г.), отчислена на 01.12.2018 г. (Заповед № Р33-6484 от 14.12.2018 г.). Докторантурата е прекъсвана поради майчинство.

Представените от ас. Колчева документи на електронен носител са Дисертационен труд, Автореферат, административни документи и копия от 4 научни публикации, представящи резултатите от работата по дисертационния труд.

### 2. Актуалност на тематиката

Дисертационният труд засяга актуалния проблем за пречистването на води от органични багрила като замърсители, както и свързаните с това изследвания върху методи за почистване на води, различни от познатите конвенционални методи. Последните се основават на физични, биологични и химични процеси, но е установено, че са недостатъчно ефективни за отстраняването на органичните замърсители. Поради това се изследват процеси, наречени съвременни окислителни процеси (Advanced Oxidation processes, AOP's) т.е. процеси на окисление във водна среда, основани на взаимодействие между разтворени органични замърсители с *in situ* генерирани активни радикали, водещи до минерализиране на органичните вещества. Дисертационният труд е съсредоточен именно върху изследване на формирането на активни радикали в присъствието на оксидни композити и разграждане на присъстващите в моделни разтвори органични молекули.

### 3. Познаване на проблема

Литературният обзор на дисертационния труд е оформен логично и много целенасочено. Систематизираното представяне на състоянието на проблемите при търсене на нови методи за разграждане на багрила както и направените изводи, позволяват да се формулират целта и задачите на дисертационния труд. Именно формулирането на целта и конкретните задачи за

нейното изпълнение, които са в логическа последователност за едно теоретично и научно-приложно изследване, показват задълбоченото познаване на разработваната в дисертационния труд тема.

#### **4. Методика на изследването**

За постигане на целта на дисертационния труд са използвани утвърдени в химичната практика методи за получаване на оксидни композити. Много добро впечатление прави умелото прилагане на различни методи за охарактеризиране на получените образци, като напр. оптична емисия с индуктивно свързана плазма (ICP-OES) за определяне на съдържанието на Co, Bi и Mg, рентгенофазов анализ за определяне на кристалографската структура, трансмисионна електронна микроскопия за определяне на морфологията на синтезираните образци, рентгенова фотоелектронна спектроскопия за определяне на повърхностния състав и окислителното състояние на различните елементи на повърхността на получените образци, инфрачервена спектроскопия с Фурие трансформация /FT-IR/, BET за определяне на специфичната повърхност.

#### **5. Характеристика и оценка на дисертационния труд и приносите**

Дисертационният труд включва увод, литературен обзор, цели и задачи на дисертацията, експериментална част, резултати и обсъждане, изводи, цитирана литература, публикации и участия в конференции. Въз основа на направените изводи и заключения от обстояния литературен обзор е формулирана целта на дисертационния труд, получаване на катализатори на основата на  $\text{Co}_3\text{O}_4$ , модифициран с оксиди на Bi и Mg и диспергиран в матрицата на  $g\text{-C}_3\text{N}_4$  с подобрена PMS-активационна способност за ефективно разграждане на органични багрила във водни разтвори, и задачите за нейното постигане. В експерименталната част са представени синтетичните процедури за получаване на образците, методите за анализ и охарактеризирането им.

Извършена е значителна по обем работа. Синтезирани и охарактеризирани са композитни материали от вида  $\text{Co}_3\text{O}_4/\text{Bi}_2\text{O}_3$  и  $\text{Co}_3\text{O}_4/\text{MgO}$ , както и такива на основа на  $g\text{-C}_3\text{N}_4$ , модифициран с Co, Co/Bi и Co/Mg. Изследвана е каталитичната активност на получените композити за разграждане на багрила в моделни разтвори в присъствието на окислител без да се прилага облъчване със светлина. Установено е влиянието на редица фактори върху каталитичната активност на синтезираните материали. Проведените каталитични изследвания с индивидуални оксиди, както и с техни механични смеси, доказват наличието на синергизъм при оксидите, изграждащи композитите, водещ до активиране на окислителя. Очевиден е стремежът да бъдат обяснени наблюдаваните ефекти при каталитичните процеси. При интерпретацията на резултатите се вижда отличното познаване на литературните данни по темата и добрата теоретична подготовка на докторантката.

Обобщено, дисертационният труд представя комплексно изследване, засягащо областите неорганичен синтез, материалознание и химична кинетика и катализ. Представените изследвания и резултатите от тях имат научни и научно-приложни приноси, сред които:

- Установена е възможност за разграждане на органични молекули в присъствие на окислител чрез хетерогенно-каталитичен процес с катализатори композитни материали  $\text{Co}_3\text{O}_4/\text{Bi}_2\text{O}_3$  и  $\text{Co}_3\text{O}_4/\text{MgO}$ , повишаващи пероксид-активационното действие на  $\text{Co}_3\text{O}_4$ .
- Установена е висока активност на катализаторите  $\text{Co}_3\text{O}_4/\text{Bi}_2\text{O}_3$  и  $\text{Co}_3\text{O}_4/\text{MgO}$  дори след няколко цикъла на работа в кисела среда, което определя потенциалното им приложение за пречистване на води, замърсени с багрила.

- Чрез модифициране с  $\text{Co}_3\text{O}_4$ ,  $\text{Co}_3\text{O}_4/\text{Bi}_2\text{O}_3$  и  $\text{Co}_3\text{O}_4/\text{MgO}$  са получени композити на основа на  $\text{g-C}_3\text{N}_4$  с каталитична активност, каквато не притежава чистия въглероден нитрид;
- Показана е потенциалната приложимост на изследваните материали като катализатори за работа в широк диапазон на рН, който обикновено е характерен за природните и за отпадните води от редица промишлени производства.

#### **6. Преценка на публикациите и личния принос на докторанта**

Резултатите от дисертационния труд са оформени в 4 статии, от които 3 публикувани и 1 приета за публикуване, всички в списания с импакт фактор. Резултатите са представени на научни форуми и конференции с 2 устни и 5 постерни доклада. Една от публикациите, *V. V. Ivanova, et al. J. Int.Scientific Publication Ecology & Safety, 2015* е забелязана от научната общност. Докторант Колчева е първи автор при всички публикации. Това е сериозно основание да приема, че нейният личен принос е значим.

#### **7. Автореферат**

Авторефератът е написан ясно, съдържа достатъчен обем данни, напълно отразяващи богатия експериментален материал, научните и научно-приложни приноси от дисертационния труд.

#### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Представеният дисертационен труд отговаря на всички изисквания на Закона за развитие на академичния състав в Република България (ЗРАСРБ), на Правилника за прилагане на ЗРАСРБ и на Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в ПУ „Паисий Хилендарски“.

Докторант Колчева се е справила успешно с поставената цел и свързаните с нея задачи, извършила е значителна по обем експериментална работа. Усвоила е основни теоретични принципи, умело интерпретира резултатите от изследванията, което доказва, че образователните и научни цели на докторантурата са изпълнени.

На основа на това давам положителна оценка на изследванията по дисертационния труд и предлагам на почитаемото Научно жури да присъди образователната и научна степен „доктор“ на **Ванина Колчева** в област на висше образование 4. Природни науки, математика и информатика; професионално направление 4.2. Химически науки; научна специалност Химична кинетика и катализ.

10.05.2020 г.  
София

Изготвил становището: .....

/проф. д-р Мария М. Миланова