

## СТАНОВИЩЕ

**относно защита на дисертационен труд:** „Каталитично окисление на сулфидни йони“

**за придобиване на:** образователна и научна степен (ОНС) “Доктор”

**по специалност:** „Процеси и апарати в химичната и биохимичната технология“, професионално направление (ПН) „4.2. Химически науки“

**с кандидат:** Надежда Драгомирова Шукова (Дерменджиева), магистър, инженер,  
от Институт по инженерна химия при Българска академия на науките (ИИХ-БАН)

**Изготвил становището:** Татяна Стефанова Петрова, доктор, доцент, от ИИХ-БАН

### **1. Кратки биографични данни и характеристика на научните интереси и научната дейност на дисертанта.**

Кандидатът, маг. инж. Надежда Шукова (преди Дерменджиева), е родена на 18.11.1984г. Завършила е висшето си образование като инженер химик (бакалавър) през 2011г., и съответно магистър по същата специалност през 2012г.. От август 2012 е започнала работа в ИИХ-БАН първо като химик, а от 2016г. е и асистент и започва докторантура на самостоятелна подготовка с работно заглавие “Каталитично акисление на сулфидни йони“, с научен ръководител доц. д-р Елена Разказова – Велкова и научен консултант проф. Венко Бешков, и двамата от ИИХ-БАН. Докторантката има следния научен актив към момента: 7 публикации с нейно участие, 15 доклада на национални научни конференции, участие в 3 проекта с ФНИ и в 1 по 7РП на ЕС. Съгласно Правилника на ЦО на БАН и съгласно Протокол № 3/23.04.2019 г. на Колоквиума на учените в ИИХ, инж. Дерменджиева е покрила и надхвърля необходимите кредитни точки по плана за докторантурата си (414 при искани 250) и е изпълнила вътрешните изисквания в ИИХ за отчисляване с право на защита. На 18.11.2021г Колоквиумът на ИИХ е разгледал на предзащита дисертационният й труд и го е насочил към защита; това решение е одобрено на заседание на НС на ИЕЕС с Протокол №15/25.11.2021г.

Научните интереси на ас. Шукова са в областта на експерименталните изследвания върху окислението на сулфидни йони, разработка на електроди за горивни клетки, кинетика на процесите на окисление, методи за очистка на промишлени и морски води от сероводород и др.

### **2. Актуалност на разработвания в дисертационния труд проблем.**

Тематиката на дисертационния труд определено е актуална и значима, и в унисон със стратегическите цели и политики на екологията и енергетиката в страната, както и с европейските директиви. Разработеният дисертационен труд (ДТ) обхваща експериментални изследвания върху разработването на евтин и ефективен катализатор за окисление на сулфиди до сулфати и приложението му, както за самостоятелно очистване на води от сероводород, така и за влагането му в електроди за горивни елементи. Значимостта на ДТ е фокусирана най-вече върху практическите приноси, а пълнотата на изследванията се базира на успешното използване и съчетаване на добре поставени и планирани експерименти и разнообразието от различни методи (химични, физични и електрохимични) за анализ и охарактеризиране на възможностите на новия катализатор. Получените в ДТ резултати безспорно ще са полезни както за инженерната химия, така и за електрохимията.

### **3. Преглед на дисертационния труд и анализ на резултатите.**

Представеният ДТ е с обем от 98 страници, съдържа 3 глави и включва 38 фигури и 1 таблица. Написан е в съответствие с критериите за оформяне на подобни трудове.



Библиографията му съдържа 111 източници, от които само 5 са преди 60-те години на миналия век, 5 са в периода 1970-1980, 7 – в периода 1980-1990, и 14 – в периода 1990-2000г., 42 са след 2000г, а 35 – след 2010г. Това говори за един много пълен и детайлен подход при събирането, изложението и обобщаването на полезна информация и съвременни данни по темата на ДТ в глава 1 (Литературен обзор). Изводите от гл.1 са формулирани ясно и показват необходимостта от проведеното в ДТ изследване. Целите и задачите на ДТ следват естествено от Изводите. Формулираните задачи са 8, както следва: 1) изследване на влиянието на състава на моделните разтвори на морска вода върху окислителните процеси; 2) Изследване на влиянието на концентрацията на сулфидните йони върху скоростта на окисление в моделни морски води; 3) Сравнение и избор на катализатор върху скоростта на окисление на сулфидни йони до сулфатни в моделни морски води; 4) Определяне на оптималното количество катализатор; 5) Определяне на кинетичните параметри на подобреният за процеса на окисление катализатор, при различни хидродинамични режими; 6) Изследване на влиянието на светлината върху процеса на окисление на сулфидни йони; 7) Изследване на електрохимичната активност на катализатора; и 8) Изследване на непрекъснат процес в реактор със структурирания катализатор. В гл.2 са детайлно описани използваните материали и методи за провеждането на необходимите експериментални изследвания, които пък са представени в следващата гл. 3 – Експериментална част. Резултатите от ДТ са обобщени и формулирани ясно в Изводите от ДТ, както следва:

- Установено е кои фактори влияят върху скоростта на окисление на сулфидните йони: това са типа моделен разтвор, съдържанието на сулфидни йони в него, вида и количеството катализатор, наличието на светлина и непрекъснатата аерация.
- Процесът на окисление с непрекъснатата аерация следва кинетика на реакция от първи порядък с относително ниска активизираща енергия –  $E_A = 22 \text{ kJ/mol}$ . При процеси, проведени с аерация, скоростта на окисление на сулфидни йони за първия един час е 80%, докато при процеси с разбъркване – 50% за същото време.
- Катализаторът  $\text{ZrO}_2$  може да бъде използван многократно без да бъде разрушен и без да се промени скоростта на окисление на сулфидните йони. Приложението му в електрохимията показва, че работи най-добре при съдържание на каталитична маса в електрода  $25 \text{ mg/cm}^2$  и е електрохимично стабилен. Скоростите на химичната и електрохимичната реакции са сходни.

#### **4. Основни научни и научно-приложни приноси.**

Съгласна съм и оценявам положително всички приноси, както са формулирани от автора в ДТ, като давам висока оценка както на проведените и планирани експерименти, така и на използваните разнообразни методи за анализ и охарактеризиране на възможностите на новия катализатор.

#### **5. Описание и оценка на представените материали: (брой и характеристики на представените трудове - научни публикации, монографии, научно-изследователски проекти, патенти, учебници и др.).**

Кандидатката е представила за настоящата процедура всички изискващи се документи и доказателствен материал, удостоверяващи: а) покриването на минималните изисквания за придобиване на ОНС “Доктор” в ПН 4.2 „Химически науки“, съгласно Правилника на ЦО на БАН за докторанти (събрани са 414 точки от задължителни 250), и б) покриването на допълнителните изисквания на ИИХ-БАН за придобиване на ОНС “Доктор”, съгласно Методиката за израстване на учените в ИИХ-БАН, Приложение 1 (представени са 3 публикации, две от тях с IF/SJR, при изискуеми поне две, от които една с IF/SJR). Освен ДТ е представен и автореферат, автобиография, списък на публикациите (общо 3) и цитати към ДТ. Авторефератът отразява вярно и напълно резултатите, получени в ДТ.

## **6. Отражение на научните публикации на кандидата в българската и чуждестранната литература.**

Намерени са 2 цитата по публикации към ДТ.

## **7. Критични бележки и препоръки към научните трудове на кандидата.**

На отделни места в ДТ има няколко недовършени/непълни изречения – стр.19, 27 и 30. Не е достатъчно ясно казано какви точно концентрации на сулфидните йони са ползвани при определянето на кинетичните параметри – стр 63. В библиографията няма еднотипност при описанието. Горните забележки и корекции са само препоръчителни и уточняващи и не променят крайното ми положително мнение за представеният ДТ.

## **8. Лични впечатления на рецензента за кандидата.**

Познавам ас. Шукова от идването ѝ в ИИХ. Имам много добри впечатления от работата ѝ.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

На база гореизложеното, смятам, че кандидатът по процедурата за придобиване на ОНС “Доктор” по специалност: „Процеси и апарати в химичната и биохимичната технология“, ПН „4.2. Химически науки“ в ИИХ-БАН, маг.инж. Надежда Драгомирова Шукова, удовлетворява и покрива напълно изискванията на Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в БАН/2011г., както и допълнителните изисквания на ИИХ-БАН, за придобиване на ОНС „Доктор“.

Въз основа на положителното ми мнение за представените от кандидатката дисертационен труд, автореферат, публикации към ДТ, значимостта им и съдържащите се в тях приноси:

**Предлагам на уважаемото жури да гласува положително следното предложение за решение:** „На асистент маг. инж. Надежда Драгомирова Шукова от Институт по инженерна химия -БАН, да бъде присъдена ОНС “Доктор” по ПН 4.2 Химически науки, специалност „Процеси и апарати в химичната и биохимичната промишленост“.

Дата

**Изготвил становището:**

04.04.2022г.

/доц. д-р Татяна Петрова, ИИХ-БАН/