

РЕЦЕНЗИЯ

от

доц. д-р Георги Цветанов Цветков

Член на научното жури по конкурса за доцент по 4.2 Химически науки – Неорганична химия към Катедра “Неорганична химия” при Факултета по химия и фармация на Софийския университет “Св. Климент Охридски”, обявен в ДВ бр. 31 от 18.04.2017 г.

Със заповед № РД 38-354/07.06.2017 г на Ректора на СУ съм определен за член на научното жури, а на първото заседание на журито на 28. 06. 2017 г. съм определен за рецензент, на конкурс за заемане на академичната длъжност доцент по професионално направление 4.2 Химически науки (Неорганична химия), обявен за нуждите на Катедра “Неорганична химия” при ФХФ на СУ (ДВ, бр. 31 от 18.04.2017 г.). За участие в обявения конкурс е подал документи единствения кандидат гл. ас. д-р Йоана Цветанова Захариева от ФХФ. Кандидатката е представила всички изисквани по закона документи и материали.

Биографични данни

Д-р Захариева е родена е през 1974 г. в Монтана. Завършила е Техникума по химическа промишленост „Мария Кюри” в гр. Враца през 1992 г. През следващите години е студентка по химия в СУ и през 1997 г. се дипломира като магистър със специализация „Органична и аналитична химия”, Факултет по химия и фармация, Софийски университет „Св. Кл. Охридски”. От 2002 до 2008 г. е докторант в Катедра “Неорганична химия” при ФХФ на СУ с научни ръководители проф. дхн Димитър Тодоровски и проф. д-р Мария Миланова. След успешна защита на дисертационен труд на тема “Синтез и имобилизиране на някои оптично-активни комплекси” през 2011 г., на г-жа Захариева е присъдена научната и образователна степен “доктор”. Същевременно, кандидатката постъпва като химик в Катедра “Неорганична химия” при ФХФ на СУ през 2008 г., където през 2009 г. печели конкурс за асистент, а от 2011 г. е главен асистент. От представените документи личи, че научните интереси на д-р Захариева са в областта на неорганичния синтез, по-специално зол-гелния метод, тънките филми, лантанидните комплекси и оптичните кислородни сензори.

Преподавателска дейност

Д-р Захаријева е водила упражнения и семинарни занятия за специалности редовно и задочно обучение от ФХФ, БФ и ГГФ. По-конкретно, по ОХСИ за спец. Химия, ОНХ I за спец. Фармация, ЯХ, ЕХ, КХ и БиХ, ОНХ за спец. Б, БТ, МБ и Г, ОНХ II за спец. Фармация, ИХСМ и БиХ. От 2014 г. д-р Захаријева води лекционни курсове по Обща и неорганична химия, задължителни за спец. Биология, I курс и спец. Биология и химия, I курс. През последните пет академични години аудиторната учебна натовареност на д-р Захаријева варира между 360 и 441 ч. Смятам, че д-р Захаријева притежава нужния опит, компетентност и енергия за поемането на допълнителни задължителни лекционни курсове по Неорганична химия. Това се доказва и от представеното в документите по конкурса „Ръководство за лабораторни упражнения с въпроси и задачи по неорганична химия” за студенти от специалност „Биология“. То е разработено в съавторство с проф. Д. Тодоровски и проф. М. Миланова, и одобрено от Катедрения съвет на Катедра „Неорганична химия“, Факултет по химия и фармация, СУ „Св. Кл. Охридски“.

Научна дейност

Гл. ас. д-р Йоана Захаријева е автор и съавтор на една глава от книга и на 26 научни публикации, от които 24 са в реферирани и индексирани в ISI Web of Knowledge/SCOPUS чуждестранни издания. От представените материали става ясно, че кандидатката е участвала в 25 национални и международни конференции. По темата на конкурса д-р Захаријева представя една глава от книга, 22 научни публикации (20 статии в реферирани и индексирани научни списания) и 21 научни съобщения от конференции и семинари. Представените публикации не са включени в дисертационния труд за придобиване на образователната и научна степен „Доктор”. В 7 от трудовете кандидатката е първи автор. Справката за независимите цитирания на включените в конкурса публикации показва, че публикациите на д-р Захаријева са цитирани 58 пъти в международната литература. Накратко, наукометричните показатели на кандидатката напълно отговарят и дори надхвърлят вътрешните критерии на ФХФ за придобиване на академичната длъжност „доцент”.

Научноизследователската работа на кандидатката е в областта на неорганичната химия, вкл. финия неорганичен синтез; получаването, модифицирането, охарактеризирането и

приложението на вещества, микрокомпозити и тънки филми с флуоресцентни, фотокаталитични и магнитни свойства.

По-конкретно са проведени изследвания в следните направления:

1. *Синтез, структура и свойства на координационни съединения.*
2. *Синтез на имобилизационни матрици, получаване на тънки филми, имобилизация на комплекси с оптични свойства - кислородни сензори.*
3. *Магнитни и/или фотокаталитични свойства на ферити и TiO_2 .*
4. *Корозия на алуминий под действие на водно-етиленгликолови разтвори.*

Към първото направление най-общо се отнасят изследвания, свързани с механохимичен синтез, кристализация и рентгеноструктурен анализ на лантанидни комплекси с дибензоилметан (DBM), теноилтрифлуорацетон (ТТА) и производни на кумарини. Изследваните комплекси предизвикват интерес поради луминесцентните им свойства и свързаните с тях приложения. Част от тези изследвания са логично продължение на засегнати в Дисертационния труд на кандидатката научни проблеми. Прави впечатление успешното им решаване – така например, опити за механохимичен синтез на $Eu(DBM)_3$ и $Eu(DBM)_3 \cdot phen$ са били направени в Дисертационната работа, но са получени фазово-нехомогенни продукти. Впоследствие успешно е бил синтезиран и охарактеризиран комплекса $Eu(TTA)_3 \cdot phen$.

Кандидатката в конкурса има водеща роля в проведените механохимични синтези, както и при изследванията по приложение на рентгенова дифрактометрия и ЯМР-спектроскопия и участие в интерпретирането на данните за структурата на комплекса $Eu(DBM)_3$. При характеризирането на Тб-комплекси с производни на кумарин, д-р Захариева е провела УВ- и ФС- спектралните изследвания.

В конкурса д-р Захариева участва с хабилитационен труд на тема “Тънки филми, съдържащи оптично активни комплекси: получаване, охарактеризиране и приложение”. Този труд може да се разглежда като обобщение на резултатите по научно направление 2. В него се разглеждат три различни вида композити с вградени лантанидни комплекси на основата на SiO_2 , на хибридна матрица SiO_2 /полиестер и на поли-(метилметакрилат) (PMMA). Комплекси с различни органични лиганди на Ru(II), Eu (III) и Тб(III), са използвани за вграждане заради тяхната флуоресценция във видимата област на

електромагнитния спектър. Изследвания върху получаването на тънки филми чрез съчетаване на физични и химични методи, охарактеризирането на получените филми чрез различни микроскопски техники като атомно-силова микроскопия (АСМ), трансмисионна електронна микроскопия (ТЕМ), сканираща електронна микроскопия (СЕМ) и флуоресцентна микроскопия (ФМ), както и установяване на функционалните свойства на филмите, са представени и обсъдени в труда. Включени са изследвания върху морфологията на получените филми, тяхната грапавост, повърхностни образувания и дебелина, които са важни параметри за приложението им като матрица за вграждане на комплекси. Основната мотивация на проведените изследвания е факта, че вграждането на комплекси с луминесцентни свойства в композити е сред подходите, прилагани за получаване на нови материали с интересни оптични свойства.

Анализа на хабилитационния труд и представените публикации по научно направление 2 показва, че кандидатката има водеща роля в изследванията върху синтеза на матрици от РММА, получаването и охарактеризирането на филми на основата на РММА и SiO₂.

Публикациите по направление 3 описват синтеза, физикохимичните свойства и фотокаталитичната активност на наноразмерни шпинелни ферити NiFe₂O₄ и Zn_{0.5}Ni_{0.5}Fe₂O₄, модифицирни с Eu³⁺- и Tb³⁺-йони, микрокомпозити на основата на TiO₂, и на смесено-метални еднофазни оксиди от типа Co_xZn_{1-x}Fe₂O₄. Трябва да се отбележи, че фотокаталитичната активност на зол-гел получени микрокомпозити TiO₂-ThF₄ или UO₃ (съдържание на добавката 0,5-2 % от масата на TiO₂) е едно от първите изследвания, целящи да изяснят влиянието на радиоактивни добавки върху фотокаталитичната активност на TiO₂.

Приносът на кандидатката е в провеждането на UV/Vis спектралните изследвания, АСМ и ФМ, синтеза на нанокompозитите от типа „ядро-обвивка” и Au/MFe₂O₄ и участие в интерпретацията на данните.

Проведените изследвания по научно направление 4 са представени в публикация БЗ, като обект на изследването е корозията на алуминия и негова сплав под действие на етиленгликолово-водни разтвори, използвани като охладители в автомобилните двигатели. Споменава се, че то е едно от малкото изследвания в областта. Кандидатката има водеща роля в провеждане на изследването.

Основните научни приноси на представените за рецензия научни трудове могат да бъдат обобщени по следния начин:

- Потвърдена е възможността за механохимичен синтез на координационни съединения; показано е, че възможностите на метода са ограничени до съединения с достатъчна термична устойчивост, които няма да претърпят разпадане при локалното повишаване на температурата при механоактивацията.
- Предложен е метод за механохимичен синтез на $\text{Eu}(\text{TGA})_3 \cdot \text{rhen}$.
- За пръв път е регистрирана рентгеновата дифрактограма на $\text{Eu}(\text{DBM})_3$ и е установена кристалната структура на тетрабутиламониев(I+)[тетракис(добензоилметанато)европат(III)].
- Показано е, че ^1H и ^{13}C ЯМР-спектроскопия дава възможност да се прецизират условията на синтез на европиеви β -дикетонати.
- Установени са факторите, определящи морфологията на филми, съдържащи комплекси на Eu , Tb и Nd с органични лиганди, вградени в матрици от ПММА и SiO_2 (получен по зол-гел метод).
 - Установено е влиянието на имобилизиращата матрица върху оптичните свойства на вградените комплекси. Показано е, че полимеризацията на мономер за получаване на ПММА-матрица може да доведе до частично разрушаване на някои комплекси. Вграждането на комплекса може да доведе до увеличаване на времето на живот на възбуденото състояние.
- Предложени са методи за получаване на равномерни, плътни, гладки, без пукнатини филми и мембрани, съдържащи оптически активни комплекси на лантаноиди, вградени в матрици от ПММА и SiO_2 , запазващи флуоресцентните свойства на флуорофорите.
- Предложени са методи за имобилизация на $\text{Ru}(\text{dpp})_3$ в матрици от ПММА, SiO_2 и хибридна матрица. Показани са някои предимства и недостатъци на предложените методи и получените микрокомпозити. Последните показват линейна зависимост на Stern-Volmer и задоволителни стойности на константата на гасене.
- Проучени са промените в микрокомпозита и филма под действието на вода, кисели и алкални разтвори и вино.

- Установени са някои ограничения в използването на получените микрокомпозити като активен елемент на кислородни сензори.
- Потвърдена е възможността за спрей-пиролизно отлагане на тънки филми при използване на етиленгликолови разтвори на диметални цитратни комплекси.
- Предложени са методи за получаване на равномерни стехиометрични филми с добра кристална структура и адхезия от $M_{II}Fe_2O_4$ ($M = Cu, Fe, Mg$) и $LaFeO_3$.
- Доказана е промотиращата роля на радиоактивната добавка по отношение на фотокаталитичната активност на TiO_2 и е показано, че както радиоактивността, така и химичната природа на добавката определят поведението на изследваните микрокомпозити. Несъмнен интерес представлява установената каталитична активност на композитите на тъмно.
- Установена е ограничена роля на въглеродните нанотръбички по отношение на фотокаталитичната активност на TiO_2 .
- Показана е ролята на гликоловата киселина (продукт от промени на етиленгликола) като един от вероятните фактори, обуславящи корозията в системата и на себациновата киселина като неин инхибитор поради получаване на протекторен кристален слой върху алуминиевата повърхност, усилващ анодната пасивация.
- Показана е по-голяма склонност към корозия на алуминиевата сплав, вероятно поради образуване на микрогалванични двойки и особености на комплекс-образуването в системата.
- Получени са нови данни за влиянието върху фотокаталитичната активност на състава и условията на синтез на $Co_xZn_{1-x}Fe_2O_4$ и на модифицирането със злато на MFe_2O_4 ($M = Mg, Co, Zn$).

Всички предоставени за участие в конкурса изследвания и свързаните с тях публикации са част от научната активност на групата по редки и редкоземни елементи към Катедрата по неорганична химия. Пионери в това направление са доц. д-р Наталия Минкова и проф. д-рн Димитър Тодоровски. Понастоящем ръководител на групата е проф. д-р Мария Миланова. Ето защо, участието на проф. д-рн Димитър Тодоровски и проф. д-р Мария Миланова, които са съръководители на Дисертационния труд на д-р Захариева, като съавтори в публикациите на кандидатката и след защитата на дисертационния труд е съвсем

логично и говори за една приемственост в развитието на групата, изграждането на специалисти и разширяването на научните интереси. Като рецензент в настоящия конкурс и председател на научното жури по конкурс за професор в Катедрата (спечелен от доц. д-р Мария Миланова през 2014 г.) отправих запитане към проф. Миланова за личните ѝ приноси като съавтор в предоставените от д-р Захариева публикации. В предоставена ми Декларация, проф. Миланова декларира, че приносите ѝ в 17-те статии, в които е съавтор с д-р Захариева *се състоят в планиране и координация на изследванията, участие в тълкуване на резултати и подготовка на текстовете за публикация.* Тази Декларация потвърждава посочените от д-р Захариева в авторската ѝ справка приноси като водещ изследовател в преобладаваща част от представените по-горе изследвания.

Лични впечатления

Като ръководител на Катедра “Неорганична химия” при ФХФ имам пряко и дългогодишно наблюдение върху творческия път на д-р Захариева като асистент и гл. асистент. Мога да кажа, че д-р Захариева е отговорен преподавател и ентузиазизиран учен експериментатор. Безконфликтният ѝ характер и възприемчивостта ѝ към чуждото мнение и съвети са качествата, които я правят ценен член на Катедрата. Без съмнение, д-р Захариева успешно би се справила с отговорностите си на доцент.

Заклучение

Подобното запознаване с представените материали ми позволява да заключа, че те съответстват напълно, а по много показатели надвишават изискванията на закона и на вътрешните правила на факултета за научното звание „доцент”. Това ми дава основание с убеденост да препоръчам на Уважаемото Научно жури и на членовете на Факултетния съвет на ФХФ при СУ, да гласуват за присъждането на академичната длъжност “Доцент” на гл. ас. д-р Йоана Цветанова Захариева.

София, 16.08.2017

Изготвил рецензията:

/доц. д-р Георги Цветков/