

РЕЦЕНЗИЯ

по конкурс за заемане на академичната длъжност „Доцент“ в Институт по органична химия с Център по фитохимия към БАН по професионално направление: 4.2. Химически науки, научна специалност: „Органична химия“, обявен в „Държавен вестник“, брой 55 от 15. 07. 2022 г.

Кандидат (единствен): гл. ас. д-р Глория Саид Исса-Иванова

Рецензент: проф. дн Маргарита Попова, Институт по органична химия с Център по фитохимия – Българска академия на науките (ИОХЦФ-БАН); член на научно жури, назначено със заповед РД-09-118 от 02.08.2022 г. на Директора на ИОХЦФ-БАН

Д-р Глория Исса е представила всички необходими документи, съгласно Закона за развитие на академичния състав в Република България (ЗРАСРБ), Правилника за неговото приложение, Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в БАН и Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в ИОХЦФ към БАН, свързани с участие в конкурс за заемане на академичната длъжност „Доцент“.

I. Лични и професионални данни на кандидата

През 2012 г. след спечелен конкурс Глория Исса е зачислена като редовен докторант в ИОХЦФ-БАН. През 2016 г. тя защитава докторска дисертация на тема: Каталитично отстраняване на токсични емисии от етилацетат чрез използване на наноразмерни мултикомпонентни металооксидни композити, за която ѝ се присъжда образователната и научна степен „доктор“ по професионално направление 4.2. „Химически науки“, научната специалност Органична химия. От 2015 г. е назначена на длъжност асистент, а от 2017 е главен асистент в ИОХЦФ-БАН.

Била е на две специализации в чужбина. През 2013 г. е била два месеца на специализация в Института по химични технологии, UPV-CSIC, Валенсия, Испания, а в периода 01.10.2018 – 01.07.2019 г. е била на специализация в The Faculty of Science, Jan Evangelista Purkyně University, Чешка република.

II. Обща характеристика на научната и научно-приложната дейност

Публикациите на д-р Исса за периода 2013-2022 г. съгласно базата данни Scopus са 32. Д-р Исса е представила за участие в конкурса списък с 19 публикации, които са извън включените в дисертацията и са разпределени по квартали на списанията съгласно Scopus/WoS, както следва: 7 в списания с Q1, 3 в списания с Q2, 2 в списания с Q3, 6 в списания с Q4 и 1 в списание с SJR. Резултатите на д-р Исса са публикувани в

престижни списания с висок импакт фактор, като *Journal of Environmental Chemical Engineering* (IF=7.32), *Catalysis Today* (IF=6.77), *Applied Catalysis A, General* (IF=5.77), *Applied Surface Science* (IF=6.60), *Catalysis Science & Technology* (IF=6.18), *Microporous and Mesoporous Materials* (IF=5.55) и др.

По показател **В** д-р Исса е представила 7 статии в списания с ранг Q1 – 2 броя; Q2 – 2 броя, Q3 – 1 брой; Q4 – 1 брой и 1 статия в списание без IF, но с SJR. По показател **Г** д-р Исса е представила 12 статии, разпределени по следния начин: 5 статии в списания с ранг Q1, 1 статия в списание с ранг Q2, 1 статия в списание с ранг Q3 и 5 статии в списания с ранг Q4. Личният принос на д-р Исса в представените по конкурса научни публикации е безспорен. Тя е първи автор и автор за кореспонденция в 4 статии по показател **В** и в 3 от статиите по показател **Г**. Общият брой точки на д-р Исса по показател **В** са 127 т., а по показател **Г** са 220 т.

Представеният списък със забелязани цитати на публикациите на д-р Исса показват, че те са намерили добър отзвук сред научната общественост. Забелязаните цитати по Scopus върху всички научни публикации са 201. В конкурса е представен списък с 131 цитата или 262 т. по показател **Д**. Индексът на Хирш (**h**) на кандидата е 8 (Scopus) и той надвишава изискуемия минимум от **h** индекс 5, съгласно Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в ИОХЦФ-БАН.

Научни резултати на д-р Исса са докладвани с 32 представяния на национални и международни научни форуми, които включват 12 устни доклада.

Д-р Исса е участвала в изпълнението на 10 научни проекта и е била ръководител на 2 проекта, финансирани от Фонд „Научни Изследвания“ и един проект финансиран от МОН. Д-р Исса участва и в проект за изграждане на Център за върхови постижения „Мехатроника и чисти технологии“ по приоритетна ос 1 „Научни изследвания и технологично развитие“ на Оперативна програма „Наука и образование за интелигентен растеж“, 2018-2023.

Представената обобщена справка за изпълнение на националните изисквания е със следното разпределение по показатели: показател **А** - 50 т.; показател **В** - 127 т., при изискуеми 100 т.; показател **Г** - 220 т. при изискуеми 220 т.; показател **Д** - 262 т. при изискуеми 70 т.; и показател **Ж** - индекс на Хирш 8, при изискуем 5. Данните показват, че приносите на кандидата покриват напълно националните изисквания и изискванията в Закона за развитие на академичния състав в Република България (ЗРАСРБ), Правилника за неговото приложение и на Правилниците за условията и реда за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в БАН и в ИОХЦФ-БАН за заемане на академичната длъжност доцент.

III. Основни научни приноси

Научните изследвания на д-р Исса са свързани с разработването на нови наноструктурирани катализатори на базата на моно-, би- и трикомпонентни металооксидни композити, както и на моно- и би-компонентни металооксидни наночастици нанесени на порести въглеродни материали, получени от отпадъчни суровини. Предложен е подход за контрол на каталитичните свойства на мултикомпонентните металоксидни системи чрез прилагането на подходящи методи за получаването им, като хидротермален синтез, метод на импрегниране, метод на „хемосорбция- хидролиза“ и чрез промяна на съотношението на отделните компоненти. Получени са системи с мезопореста структура с висока специфична повърхност и пори с дефиниран размер и форма, които позволяват контролиране на окислително-редукционните и киселинно-базичните им свойства и следователно позволяват да се оптимизират техните каталитични свойства в реакции с екологична насоченост.

Извършените изследвания са с фундаментален и научно-приложен характер и могат да се обобщят в следните основни направления:

- Разработване на нови и ефективни подходи за получаване на наноструктурирани мезопорести оксидни материали, както и моно- и би-компонентни металооксидни частици нанесени на порести въглеродни материали, получени от отпадъчни суровини с предварително зададени текстурни и повърхностни свойства;
- Разработване на нови и ефективни катализатори за отстраняване на токсични емисии от летливи органични съединения (етилацетат) чрез каталитично окисление;
- Разработване на нови и ефективни катализатори за превръщане на метанол (включително от възобновяеми и отпадни суровини) с цел получаване на водород, използван като алтернативно гориво.

Получени са следните значими резултати:

- Разработени са MnO_x катализатори чрез хидротермален синтез и алкално утаяване с воден разтвор на амоняк, които са показали висока активност в реакции на разлагане на метанол до синтез газ и хидролиза на бис(4-нитрофенил) фосфат. Установено е, че различните съотношения на $Mn^{2+}/Mn^{3+}/Mn^{4+}$ повърхностните редокс центрове с високата дисперсност и подходяща морфология имат решаващо влияние върху каталитичната активност на MnO_x при каталитично разграждане на двете съединения. Направени са предположения за ролята на активните центрове в каталитичните процеси [публикация 1].
- Чрез метод на съутаяване и хидротермален синтез в присъствието на органичен темплейт са получени наноструктурирани $Se-Mn$ смесени оксиди, както и SeO_2 и/или TiO_2 оксиди с висока специфична повърхност и добре развита мезопореста структура. Установена е връзката между фазовия състав, текстурните, структурните,

повърхностните и окислително-редукционните свойства на бинарните Ce-Mn оксиди и тяхното каталитично поведение в пълно окисление на етилацетат [публикации 2 и 3]. Доказано е, че структурните, редукционните и каталитичните характеристики на получените $\text{CeO}_2/\text{TiO}_2$ композити могат да бъдат контролирани чрез вариране на съотношението Ce/Ti, температурата на хидротермалната обработка и метода на получаване. Установено е, че относително ниското съотношение Ce/Ti благоприятства стабилизирането на високо дисперсни CeO_2 частици върху кислородните ваканции в TiO_2 , което осигурява висока специфична повърхност и обем на порите, съчетани с Люисова киселинност и голяма мобилност на кислорода от решетката на катализатора. В резултат на оптималните характеристики на катализаторите се постига значително повишаване на каталитичната активност и селективност в пълно окисление на етилацетат и разлагане на метанол до синтез газ [публикации 4-6].

- Методите за хидротермално третиране в присъствие на темплейт и хомогенното утаяване с урея са подходящи техники за получаване на $\text{ZrO}_2\text{-TiO}_2$ смесени оксиди. Установено е, инкорпорирането на Zr^{4+} в TiO_2 решетка улеснява кристализацията на големи частици анатаз в образците с малко съотношение Zr/Ti, стабилизиране на финодисперсна тетрагонална ZrO_2 фаза в образците с високо съдържание на цирконий и доминиране на аморфен $\text{Zr}_x\text{Ti}_{1-x}\text{O}_2$ твърд разтвор в материалите с еквимоларно съотношение. Бавното освобождаване на амоняк по време на утаяването на урея води до по-хомогенно инкорпориране на Zr^{4+} йони в първоначално утаяващия се $\text{Ti}_x\text{O}_y(\text{OH})_z$ гел, което води до получаване на по-високодисперсни образци. При използване на хидротермалния метод се получават материали с по-висока кристалност и добре дефинирана мезопореста текстура, които могат да бъдат контролирани чрез Zr/Ti отношението и температурата на хидротермалния синтез. За първи път е констатирано, че повишаването на каталитичната активност на бикомпонентните материали в пълно окисление на етилацетат и разпадането на метанол е свързано с подобряване на текстурните им характеристики [публикация 7].

- Изоморфното заместване на Ce и Zr йони в кристалната решетка на TiO_2 съществено влияе не само на дисперсността и структурата на получените материали, но и води до възникването на голямо количество дефекти на повърхността, които променят съществено окислително-редукционните и киселинно-базичните свойства на катализаторите [публикация 8]. Установено е, че структурните, текстурните, окислително-редукционните и каталитичните свойства на $\text{SnO}_2\text{-TiO}_2$ оксиди могат да бъдат успешно контролирани чрез вариране на съотношението Sn/Ti и използвания метод на получаване. Доказано е, че хидротермалния синтез води до формирането на силно дефектни TiO_2 с висока дисперсност и специфична повърхност, но намалява Люисовата киселинност и мобилност на кислорода в решетката в сравнение с отделните оксиди. Тези характеристики осигуряват намаляване на каталитичната активност и водят до значителни промени в селективността на продуктите по време на разпадането на метанол и окислението на етилацетат [публикация 9].

- Чрез термична хидролиза на титанови пероксо-комплекси във воден разтвор са получени катализатори с висока каталитична активност за разграждането на бойни химически съединения: P- и S-съдържащи агенти (диметил метил фосфонат, 2-хлороетил етил сулфид и 2-хлороетил фенил сулфид) **[публикация 10]**.
- Получени са тройни композити чрез хидротермален синтез на би-компонентните Ce-Ti- оксидни носители и модифицирани с меден оксид, които са изследвани в реакция на разлагане на метанол и пълно окисление на етилацетат. За първи път при нанасянето на меднооксидната фаза върху Ce-Ti оксидните носители е използвана техника на „хемосорбция-хидролиза“. Доказано е, че каталитичните свойства на тези материали се определят от активността на CuO кристали и се дължат на улеснен електронен преход в Ti-Ce-Cu редокс центрове в интерфейсия слой **[публикации 11 и 12]**.
- Изследвано е състоянието на нанесените CuO частици в бинарни ZrO₂-TiO₂ оксиди с различни съотношения Zr/Ti, получени чрез „хемосорбция-хидролиза“ и метод на „импрегниране чрез омокряне“. Доказано е, че в сравнение с традиционната процедура на импрегниране, новият подход на нанасяне на CuO частици „хемосорбция-хидролиза“ осигурява образуването на по-равномерни, фино диспергирани и лесно редуцируеми игловидни медоксидни частици, което обикновено води до подобряване на каталитичното поведение при разлагане на метанол и окисление на етилацетат. Всички трикомпонентни композити показват висока каталитична активност при пълното окисление на етилацетат **[публикация 13]**.
- Разработени са Cu-Ce-Ti и Cu-Zr-Ti композити, получени чрез „хемосорбция-хидролиза“ и метод на „импрегниране чрез омокряне“, които се характеризират с висока дисперсност, подобрена специфична повърхност и обем на порите, както и висока редуцируемост поради лесния пренос на електрони в Cu-Zr(Ce)-Ti „интерфейсен слой“ **[публикация 14]**.
- Получан е модифициран с Hf (IV) кобалтов ферит чрез използването на зол-гел метод, който е изследван като катализатор в реакция на пълно окисление на етилацетат. Доказано е че, повишаването на съдържанието на Hf (IV) в образците води до неговото включване в кристалната решетка на ферита, намаляване на средния размер на кристалите и увеличаване на микродеформацията в кристалната решетката **[публикация 15]**.
- За първи път са публикувани данни за приложението на активни въглини, получени от отработено моторно масло и различни пластмасови остатъци, като полиетилен с висока плътност или термопластични фенолформалдехидни смоли, като матрица на железни и хромни оксиди и използването на получените композити като катализатори за разлагане на метанол. Установено е, че добавката от полиетилен с висока плътност към отработеното моторно масло осигурява образуването на активен въглен с добре развита мезопорьозност, което благоприятства стабилизирането на фино диспергирани, достъпни и активни при разлагане на метанол Fe-Cr смесени оксиди **[публикация 16]**. Установено е, че еквимоларното съдържание на Fe/Cr върху SiO₂

улеснява образуването на по-хомогенни и фино диспергирани материали, които се характеризират с изключително висока каталитична активност и стабилност до СО в реакция на разлагане на метанол в широк температурен интервал [публикация 17].

- Получени са катализатори на базата на $Ni_{0.5}Cu_{0.5}Fe_2O_4$ и $Ni_{0.5}Zn_{0.5}Fe_2O_4$, нанесени върху нанопорести активни въглени, получени от костилки от праскови и вторични продукти от пиролиза на въглища с нисък ранг за разлагане на метанол с потенциално приложение в производството на водород. Установено е, че активната фаза в получените въглеродни композити е смес от финодиспергирани ферити, заместен магнетит, метали (Cu, Fe, FeNi сплав) и ZnO, които зависят от текстурните характеристики на въглеродния носител. Установено е, че по-високата мезопорьозност на въглеродната матрица води до образуването на по-финодиспергирани и лесно редуцируеми шпинелни частици, които се характеризират с по-висока активност, но се дезактивират по-бързо. Чрез вариране на източниците за получаване на активен въглен и типа на прекурсора могат да се оптимизират свойствата на катализаторите [публикация 18].

- Разработени са $ZnFe_2O_4$, $CuFe_2O_4$ и $MnFe_2O_4$ ферити, нанесени върху активен въглен от костилки от праскови и мезопорест силикат тип КИТ-6. Установено е, че активният въглен, получен от селскостопански остатъци (костилки от праскови) е подходяща матрица за стабилизирането на финодисперсни феритни наночастици, което зависи от текстурните характеристики и редуционните свойства на въглеродния носител. Доказано е, че катализаторите съдържащи $ZnFe_2O_4$ са високоактивни за разлагане на метанол [публикация 19].

Представени са и намеренията на кандидата за бъдещо научно развитие, които включват нови научни тематика, като получаване на високоефективни адсорбенти и катализатори на основата на наноструктурирани оксиди, зеолити и модифицирани мезопорести силикати за улавяне и хидриране на CO_2 до метан/метанол. Посочено е и търсенето на възможности за кандидатстване по национални и международни програми за финансиране на научните изследвания.

IV. Критични бележки, мнение и препоръки

Имам някои дребни технически бележки. Посоченият индекс на Хирш е без корекция за съавтори, което е по-скоро пропуск, тъй като след направената корекция, индексът на Хирш е 8, което надвишава изискванията ($h=5$) за заемане на академичната длъжност доцент, съгласно Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в ИОХЦФ-БАН. Пропуснато е да се отбележи участието на д-р Исса в проект за изграждане на Център за върхови постижения „Мехатроника и чисти технологии“. Тези критични бележки не повлияват на цялостното много добро впечатление от представените материали и научни резултати на кандидата.

Познавам д-р Глория Исса като много отговорен и мотивиран млад колега с много добри умения за работа в колектив. Бих искала да отбележа и активната ѝ работа при изпълнение и ръководене на научно-изследователски проекти, в които д-р Исса е показала отговорност и голяма активност не само по отношение изпълнението на научните задачи, но и в администриране на научните проекти.

V. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Представените документи и материали от главен асистент д-р Глория Саид Исса-Иванова за участие в настоящия конкурс показват, че тя е изграден и опитен изследовател със собствен подход при поставяне и изпълнение на научните задачи. След анализ на постигнатите научни резултати, актуалността и перспективността на изследваните тематиките, намеренията за бъдещи изследвания и личните качества на кандидата, смятам че те напълно отговарят на всички изисквания на Закона за развитие на академичния състав в Република България, Правилника за неговото приложение, Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в БАН и Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в ИОХЦФ към БАН за заемане на академичната длъжност „Доцент”. Въз основа на по-горе казаното убедено препоръчвам на Научния Съвет на ИОХЦФ към БАН да присъди на **главен асистент доктор Глория Саид Исса-Иванова** академичната длъжност „Доцент“ по професионално направление 4.2. Химически науки, научна специалност „Органична химия“.

София, 16.11.2022 г.

Изготвил рецензията:

/проф. дн Маргарита Попова/