

РЕЦЕНЗИЯ

по конкурс за заемане на академичната длъжност „Професор”
по професионално направление 4.2.Химически науки (неорганична химия),
обявен в ДВ бр. 96/19.11.2021
от Софийския университет „Св. Климент Охридски“
за нуждите на Факултета по химия и фармация

Рецензент: проф. д-р Екатерина Жечева от Института по обща и неорганична химия – БАН

Със заповед N РД-38-606/14.12.2021 г. от Ректора на Софийския Университет „Св. Климент Охридски“ (СУ) съм определена за член на Научното жури по конкурса обявен в Държавен вестник бр.96/19.11.2021г. от СУ за професор в професионално направление 4.2. Химически науки (Неорганична химия). Единствен кандидат по конкурса е **доцент д-р Пенка Василева Цанова** от катедра „Неорганична химия“ при Факултета по химия и фармация (ФХФ) на СУ. Представените материали са в съответствие със ЗРАСРБ, неговия Правилник, Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в СУ „Св. Климент Охридски” и Препоръките за критериите при придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в СУ за професионално направление „Химически науки”, свързани с процедура за заемане на академичната длъжност „Професор”.

Кратки биографични данни за кандидатката

Доцент д-р Пенка Василева завършва през 1981 г. Химическия факултет на Софийския университет „Св. Климент Охридски“, специалност „Неорганична химия“. Дипломната ѝ работа за магистърска степен е озаглавена „Каталитично окисление на СО върху нанесени сребърни катализатори“. Цялостното професионално и научно развитие на г-жа Василева протича във Химическия факултет на СУ, понастоящем Факултет по химия и фармация. В периода 1984 – 1987 г. тя е редовен докторант във ФХФ-СУ, а след завършването на срока на докторантурата работи като химик в Лабораторията по особено чисти вещества към ФХФ. От 1989 е асистент в катедра „Обща и неорганична химия“, впоследствие старши асистент и главен асистент. През 2003 г. защитава докторска дисертация на тема „Синтез на силициев тетрахлорид и фино ректификационно пречистване на силициев тетрахлорид и някои органични разтворители“. През 2012 г. след спечелен конкурс е избрана за доцент в катедра „Неорганична химия“ във ФХФ. Научните интереси на г-жа Василева са основно в областта на неорганичната химия и по-специално получаването на вещества с висока или специална чистота, както и синтеза и свойствата на наноматериали и нанокomпозити.

Описание на представените материали

Доцент д-р П. Василева е приложила описание на научния си актив за целия творчески период - общо 66 статии в научни списания, глави от книги и в сборници от научни форуми, като 33 от тях са в списание с кuartил. Петнадесет статии са свързани с обучението по химия или с Международната олимпиада по химия. Освен това тя е

съавтор на 14 учебника, учебни и методични помагала, на 6 документирани технологии и има 82 участия в научни форуми (52 международни и 30 национални). Върху цялостната научна продукция на кандидатката са забелязани 401 независими цитата (Scopus, 7.12.2021 г.), които определят индекс на Хирш 9 (с изключени самоцитати)

За конкурса за професор по неорганична химия доцент Василева е представила 16 научни публикации в специализирани и реферирани в Scopus и/или WoS списания (A1-A16) и 3 глави от научни книги, публикувани в чужбина (B34-B36). Публикациите са разпределени по квартали (Q) както следва: 6 публикации в списания от първи квартал (Q1), 2 публикации в списания от Q2, 4 публикации в списания от Q3, 1 публикация в списание от Q4, една публикация със SJR. Две от публикациите са в списания, които не фигурират в Scopus и/или WoS, но са цитирани в Scopus от независими чуждестранни автори като вторичен източник (A10, A15). Тези статии, съгласно Препоръчителните критерии за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в СУ за професионално направление 4.2 „Химически науки“, се приравняват на научни статии, реферирани от ISI Web of Scopus и/или WoS. Освен това кандидатката е представила за конкурса и 2 публикации в реферирано в Chemical Abstracts научно списание (D52-D53) и 1 публикация в сборник от научен форум (D54). Сред списанията са и престижните Carbohydrate Polymers (IF₂₀₁₆=4.811), Molecules (IF₂₀₂₁=4.412), Analyst (IF₂₀₁₆=4.107), Journal of Analytical Atomic Spectrometry (IF₂₀₁₆=3.379), Microchemical Journal (IF₂₀₁₆=3.034) и други. В представения хабилитационен труд са включени 5 от изброените по-горе публикации (съответно 3 в списания от Q1, една списание от Q3 и 1 със SJR).

Част от трудовете на доц. Василева по конкурса са в областта на направлението Химическо образование. Кандидатката е представила още 3 публикации (C37-C39), които са свързани с Международната олимпиада по химия и са публикувани в рецензираното и реферирано в Scopus научно списание Chemistry (2 публикации с Q3 и една с Q4). В материалите на кандидатката е включен и списък с 11 издадени учебника, учебни и методични помагала за средното училище, одобрени от МОН.

Върху публикациите по конкурса са забелязани 153 цитата (Scopus), а след хабилитацията на г-жа Василева през 2012 г. цитатите върху всичките ѝ публикации са 374 (Scopus). Резултатите от изследванията на кандидатката през периода 2013-2021 г. са представени на 37 научни форума, от които 31 международни.

За периода кандидатката е била ръководител на 6 научно-изследователски проекта финансирани от ФНИ на СУ и българска фирма и член на колектива на 8 проекта с финансиране по линия на Европейската комисия, Оперативните програми, ФНИ и МОН.

В документите е включена и информация за педагогическата дейност на кандидатката: водени лекционни курсове и упражнения, учебна натовареност, ръководство на дипломанти и докторанти.

Приложена е справка за изпълнението на Минималните национални изисквания и на Препоръчителните критерии на СУ за заемане на академичната длъжност „Професор“ в научната областта „Природни науки, математика и информатика“, професионално направление „Химически науки“, от която се вижда, че наукометричните данни на доц. д-р Пенка Василева изпълняват изискванията.

Обща характеристика на научно-изследователската дейност на кандидатката

Основната част от научните трудове на доц. Василева по конкурса са в областта химията на наноматериалите. Те са тематично свързани и включват изследвания върху синтеза на метални наночастици и композити на тяхната основа и приложението им в аналитичната химия за определяне на химичните форми на елементите и за мултиелементен анализ, като биологични агенти, катализатори и фотокатализатори. Хабилизационният труд е озаглавен „Дизайн и охарактеризиране на нови наноматериали за специационен анализ на живак, хром и желязо“ и в него са описани “зелени“ химични методи за синтез във водни дисперсии на стабилизирани със скорбяла и рафиноза моно- и биметални сребърни и златни наночастици. Специално внимание е отделено на оптимизирането на процедурите на синтез по отношение на размерите и формата на наночастиците. Разработени са методи за имобилизация на наночастиците върху субмикронни сфери от силициев диоксид с образуването на нанокompозити от типа „ядро-обвивка“ и за получаването на хибридни органично-неорганични композити с участието на хитозан и поливинилов алкохол. Показано е приложението на тези „интелигентни“ наноматериали като сензори и сорбенти за ефективно разделяне и/или количествено определяне на силно токсични или биодостъпни химични форми на живака, хрома и желязото. Хабилизационният труд е написан на 89 страници и в него, освен резултатите от 5-те публикации (съответно с номера А1, А3, А4, А7 и А12 от списъка на публикациите), се съдържат и някои данни от допълнителни изследвания на кандидатката, така че трудът представлява изчерпателно и завършено научно изследване и би могъл да послужи като основа на бъдеща монография. За публикациите от хабилизационния труд са забелязани 44 цитата, но трябва да се има пред вид, че само 2 от включените публикации са излезли от печат преди 2019 година.

Повечето от публикациите извън хабилизационния труд също разглеждат получаването на сребърни и златни наноматериали и техни различни приложения. В работа D52 са системно изследвани условията за екологично съобразен синтез на сребърни наночастици с използването на моно- и дизахариди. Работите А6 и А15 са тясно свързани с хабилизационния труд и са върху разработването на оптични сензори за Hg^{2+} на базата на сребърни наночастици и върху екстракционната ефективност на сорбенти от имобилизирани върху силикагел сребърни и златни наночастици спрямо химичните форми на живака. Възможността за използване на сребърни и златни нанокompозитни хибридни филми в мултиелементния химически анализ посредством твърдофазна екстракция на катиони е демонстрирана в работи А9 и А11. Някои аспекти от биологични свойства на сребърните наночастици, а именно токсичността им и влиянието им върху сърдечната ативност, са показани в работи А13 и А14. Изследвани са и каталитични и фотокаталитични свойства на наноматериалите. Така златни наночастици са приложени като псевдохомогенен катализатор за редукция на моделно багрило (D54) Разработен е метод за синтез в матрица от скорбяла на нанокристален ZnO и композитни нанокристали от Au/ZnO с фотокаталитична активност (работи А2, А10, D53). Изследванията върху разработването на нови наносорбенти за специационен анализ са разширени в работа А5, където е описан синтезът на нови сорбенти на базата

на Cr(VI) отпечатана йонна течност и приложението им за бързо и селективно определяне на Cr(VI).

Материалите на доц. Василева съдържат 4 обзорни труда върху функционалните свойства на наноматериалите. Главата от книга В34 представлява обзор на собствените изследвания върху стабилизирани с рафиноза сребърни наночастици като селективни и чувствителни оптични сензори/сорбенти за специационен анализ на Cr във водни проби. Публикацията А8 и главата от книга В35 предлагат обзор на приложението на “интелигентни” наноматериали и нанокomпозитни системи в специационния анализ. В36 е обзорен труд върху значението на наночастиците и наноструктурите като антибактериални агенти.

Най-важни научни приноси

Сред научните приноси от изследванията на доцент Василева се открояват тези в областта на насочения синтез на нови наноматериали и прилагането им в съвременната практиката на химичния анализ. Основните са:

Нови процедури за синтез на наноматериали

Разработени са:

- Методика за синтез на обвити със скорбяла или с рафиноза сребърни и златни монодисперсни наночастици. Методиката е добре възпроизводима, екологично съобразена и подsigурява стабилност на наночастиците във водна дисперсия.
- Нови синтезни процедури за получаване на нанокomпозитни материали от типа „ядро-обвивка“, състоящи се от повърхностно функционализирани субмикронни сфери от SiO₂, „декорирани“ с хомогенно разположени върху повърхността им сребърни и златни наночастици (SiO₂-NH₂@AgNPs и SiO₂-NH₂@AuNPs).
- Екологично съвместим метод за получаване на хибридни нанокomпозитни филми с хомогенна структура, висока стабилност и добра механична здравина посредством вграждане на обвити с рафиноза сребърни наночастици в полимерните матрици хитозан (CS) и поливинилов алкохол (PVA)
- Синтезна процедура за получаване на нов хибриден органично-неорганичен композитен материал от типа „ядро-обвивка“ на базата на Cr(VI)-отпечатана йонна течност върху силициев диоксид ($\mu\text{SiO}_2\text{@Cr(VI)-III}$).

Установени са зависимостите между условията на синтез, физикохимичните характеристики и функционалните свойства на наноматериалите.

Нови наносензори и наносорбенти в специационния и мултиелементния анализ

Изследвани са аналитичните характеристики на синтезираните наноматериали като оптични наносензори и наносорбенти за твърдофазна екстракция и е оценена аналитичната им приложимост:

- Показано е, че сензорната активност на обвити със скорбяла сребърни наночастици е селективна към химичната форма Fe(III) в присъствие на Fe(II) и към Hg(II) в присъствие на CH₃Hg⁺ и на тяхна база е предложен LSPR оптичен наносензор.

Разработени са прости и бързи аналитични процедури за полеви скрининг на Hg(II) и Fe(III) в подпочвени и питейни води и за определяне на Hg в отпадни води.

- Разработена е нова методика за директно и селективно определяне на Cr(VI) във водни проби, в която като LSPR оптична сонда са приложени сребърни наночастици, обвити с рафиноза. Методиката дава възможност за точно и надеждно определяне на Cr(VI) в присъствие на високи концентрации Cr(III) и може да бъде прилагана в процедури за мониторинг на Cr(VI) съобразно националното и Европейското законодателство.

- Установено е различно поведение на метал-оксидните нанокompозити SiO₂-NH₂@AgNPs и SiO₂-NH₂@AuNPs спрямо двете химични форми на живака Hg(II) и CH₃Hg⁺ и е показано, че тези нанокompозити могат да се използват за специационен анализ на живак във водни проби. Предложена е валидирана аналитична процедура за обогатяване и количествено определяне на неорганичен живак (iHg) в повърхностни води, както и опростена аналитична процедура за специационен анализ на Hg във водопроводни води.

- Показано е, че нанокompозитите на базата на хитозан/стабилизиращи с рафиноза сребърни наночастици (CS-Ag/Raff NPs) са ефективен сорбент за мултиелементна твърдофазна екстракция и обогатяване на голям брой микроелементи като Al(III), Cd(II), Co(II), Cu(II), Fe(III), Ni(II), Pb(II) и Zn(II). Разработен е аналитичен метод за определянето на тези елементи в повърхностни води, както и валидирана аналитична процедура за определяне на Al(III), Cd(II) и Pb(II) в хемодиализни разтвори с граници на откриване, които отговарят на изискванията на Европейската фармакопея.

- Хибридният нанокompозитен филм CS-AgNPs/Raff са приложени като ефективен и селективен сорбент на Cr(VI) в присъствие на Cr(III). Предложен е аналитичен метод, който удовлетворява техническите изисквания на програмите за мониторингов контрол на качеството на повърхностни води.

- Показано е, че хибридният органично-неорганичен микронен сферичен филм от SiO₂ покрити със слой от Cr(VI)-отпечатана метилимидазол йонна течност μSiO₂@Cr(VI)-III са ефективен сорбент за бързо и селективно количествено определяне на Cr(VI) във фабрични тъкани. Разработена е валидирана аналитична процедура за количествено определяне на Cr(VI), съответстваща на международни стандарти.

Направената от доц. д-р П. Василева справка за приносния характер на научните ѝ трудове е коректна и изчерпателна и показва, че личният ѝ принос в представените изследвания е несъмнен и значителен. Общото впечатление е, че е извършена много голяма по обем и прецизна експериментална работа. Проведените изследвания са комплексни, съчетавайки разработването на оригинални синтезни процедури на наноматериали с разкриването на техния потенциал за реално приложение като нови инструменти в аналитичния контрол – един актуален научен проблем, към който се наблюдава засилен изследователски интерес през последните години. Получените приноси имат едновременно фундаментален научен и научно-приложен характер и могат да се отнесат към новост за науката и обогатяване на съществуващите знания.

Бих искала да подчертая още веднъж комплексния характер на научно-изследователската дейност на кандидатката, за което са допринесли и ползотворните ѝ

научни сътрудничества с колеги от Катедрата по аналитична химия на ФХФ на СУ, Биологическия факултет на СУ и Фармацевтичния факултет на Медицински университет - Пловдив.

Учебна и педагогическа дейност

Доц. Василева има активна учебно-педагогическата дейност. След избора ѝ за доцент през 2012 г. тя е лектор на 8 задължителни курса в областта на неорганичната химия за студенти-бакалаври от различни специалности, както и на задължителен курс „Специални химикали – получаване и пречистване“ от магистърска програма. Актуалната ѝ учебна натовареност е 368 часа. Доц. Василева работи усилено със студенти и докторанти. В 13 от публикациите по конкурса тя има за съавтори студенти и докторанти, а в периода 2013-2021 г. под нейно ръководство/съръководство са защитени 7 дипломни работи и един дисертационен труд.

Кандидатката има и значителни приноси за развитието на училищното образование по химия. Тя е била съръководител на националния отбор на България за участие в Международната олимпиада по химия и член на Международното жури. Член е на Националната комисия за провеждане на Националната олимпиада по химия и опазване на околната среда и е съавтор на 4 сборника с авторски задачи. Съавтор е на 3 учебника, както и на 4 учебни и методични помагала по химия и опазване на околната среда в средното училище, одобрени от МОН, което отразява съществения ѝ принос за развитието на обучението по химия.

Критични бележки и препоръки към научните трудове на кандидатката.

Принципни критични бележки и препоръки нямам.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Документите и материалите, представени от доцент д-р Пенка Василева за участие в конкурса, изпълняват изискванията за заемане на академичната длъжност „Професор“ в Софийския университет „Св. Климент Охридски“ по професионално направление 4.2 „Химически науки“. Кандидатката е провела задълбочени и комплексни научни изследвания по тематика, която представлява значителен интерес за съвременната наука и е насочена едновременно към фундаментални научни и научно-приложни проблеми. Научните трудове на доц. Василева съдържат голям обем нови резултати и приноси и са обект на множество цитирания. От представените материали проличава, че кандидатката е изследовател с индивидуален подход и несъмнен експерт в областта на нанонауките и нанотехнологиите, който е способен да ръководи сериозни научни изследвания. Доц. Василева успешно съчетава изследователска и учебно-преподавателска дейност. Всичко това ми дава основание убедено да препоръчам доц. д-р Пенка Василева да заеме академичната длъжност „Професор“ по професионално направление 4.2. Химически науки и научна специалност „Неорганична химия“ във Факултета по химия и фармация на СУ.

14.03.2022

Рецензент:

проф. д-р Екатерина Жечева