

С Т А Н О В И Щ Е

по конкурс за професор по професионално направление
4.2 Химически науки (Неорганична химия)
обявен от Софийския университет „Св. Климент Охридски“
в ДВ брой 96 от 19.11.2021 г.

с кандидат: доц. д-р Пенка Василева Цанова

Член на научно жури: проф. дхн Мартин Славчев Божинов - ХТМУ

1 Обща характеристика на научно-изследователската дейност на кандидатката

Научноизследователската дейност на доц. Василева е посветена на обогатяване на познанието за химията и технологията на нано-материалите, включваща разработване и оптимизиране на нови методи на зелената химия за синтез на нано-частици и композитни нано-структури с предварително зададени свойства. Задълбочено са изследвани и приложенията на този тип материали в аналитичната химия – като сензори и сорбенти, в областта на био-активните материали и фото-катализата. В този смисъл нейната научна област напълно съвпада със специалността, по която е обявен конкурсът за професор – Химични науки (Неорганична химия). Изследванията на доц. Василева се основават на задълбочено и целенасочено прилагане, а в много случаи и творческо доразвиване, на редица съвременни методи на синтез и характеризиране на нано-материали и нано-композитни структури, с фокус върху тяхната сензорна активност, селективност и чувствителност по отношение на определени химични видове, биологична съвместимост, каталитична и фото-каталитична ефективност. Изследванията, свързани със споменатите по-горе три актуални и динамични области на приложение на нано-материалите, подчертават интер-дисциплинарността на научната тематика на кандидатката, в пресечните точки между нано-сензориката в аналитичната химия, влиянието на нано-частиците и нано-структурите върху различни биологични обекти и фото-катализата с нано-размерни материали. Съществена част от тематиката на доц. Василева представляват и системни изследвания на връзката синтез - състав –структура – свойство при получаване на редица неорганични материали и връзката химични видове – биосъвместимост при изследване на редица системи.

2 Основни научни приноси

Основните оригинални приноси в научната продукция на доц. Василева, представена за участие в конкурса за професор по специалност 4.2. Химични науки (Неорганична химия), могат да бъдат групирани, както следва: обогатяване на съществуващи знания и методи (напредък в областта на взаимовръзката състав / структура / свойства на нано-размерни обекти и системи) и научно-приложни приноси (разработване на технологични методи за синтез на нови нано-материали и композитни нано-структури). Съществена част от нейните приноси са и в областта на педагогиката на обучението по химия (с фокус Международните олимпиади по химия и дисциплините химия и опазване на околната среда в средното образование).

2.1 Обогавяване на съществуващи знания и методи

- Представен е иновативен метод за селективно определяне на Cr(VI) във водни разтвори със сребърни нано-частици, обвити с рафиноза, като оптичен сензор. Изследванията в присъствието на различни метални йони показват много добра селективност на метода.
- Изучени са физикохимичните характеристики на редица оптични нано-сензори и нано-сорбенти за твърдофазна екстракция, като е характеризирана аналитичната им приложимост за селективен анализ на химични форми на Hg, Cr и Fe.
- Разработен и оптимизиран е нов двустадиен (течно- твърдо-фазен) метод за синтез на нано-кристали ZnO и нано-композити Au/ZnO в матрица от скорбяла. Синтезираните нано-кристали ZnO и Au/ZnO са активни фото-катализатори за разграждане на моделни замърсители при облъчване с UV светлина.
- Разработен е оптичен сензор за чувствително и селективно откриване на желязо(III), основан на окислително-редукционна реакция на Fe(III) йони със сребърни нано частици, обвити със скорбяла, в солно-кисели разтвори. Сребърните частици със среден диаметър $15,4 \pm 3,9$ nm са синтезирани посредством „зелен“ метод, използващ D-глюкоза като редуциращ агент и разтворима скорбяла като защитен полимер.
- Характеризирана е морфологията и определена степента на полимеризация на фото-полимеризиращи стоматологични композити с цел количествена оценка на частта не-реагирани мономери, отделена във воден разтвор. Микрохибридният и кондензируемият композит притежават относително гладка повърхност и хомогенна структура с неправилни по форма частици ZrO₂ и SiO₂, докато микронапълненият композит се характеризира със значителна повърхностна грапавост, вероятно дължаща се на големи агрегати на микронапълнителя SiO₂, вградени в предварително полимеризирана органична матрица.

2.2 Научно-приложни приноси

- Разработване и валидиране на иновативни приложения на синтезираните нано-материали в аналитични процедури за сензорно откриване и количествено определяне на токсични замърсители (Hg, Cr) както и биодостъпни форми на съществени примеси (Fe) във водни проби от околната среда. Възможностите на различни продукти на нано-синтез като интелигентни нано-материали за дизайн на нови иновативни подходи за специационен анализ са систематизирани и обобщени в обзорната статия „Nanomaterials for elemental speciation“ (Journal of Analytical Atomic Spectrometry) и глава от книга „Smart Materials in Speciation Analysis“,
- Разработен е бърз, прост и чувствителен метод за разделяне на химични форми на Cr и специационен анализ на Cr чрез твърдофазна екстракция. Селективното определяне на токсичния Cr(VI) се осъществява след отделяне на Cr(III) чрез сорбция върху свободно стоящ хитозанов филм, импрегниран със сребърни нано-частици, синтезирани по зелена технология с D-(+) рафиноза като нетоксичен редуциращ и обвиващ агент в алкални среди. Установено е ефективно разделяне на химичните форми на Cr между твърдата и течната фази чрез регулиране на рН на разтвора.

3 Публикационна дейност и нейното отражение в научната литература

Кандидатката участва в конкурса с 25 са научни публикации (6-Q1, 2-Q2, 4-Q3, 1-Q4, 1-SJR, 3 глави от книги), както и 11 учебника и учебни пособия. Научната дейност на доц. Василева се приема много добре в областта на важна и динамично развиваща се област на неорганичното материалознание, а именно нано-химията и нанотехнологията. Нейните публикации са цитирани над 416 пъти в международната научна литература след 1995 г. (по данни на базата Scopus нейният индекс на Хирш е 10), като редица нейни трудове са цитирани многократно, напр. Colloids and Surfaces A:PEA 382(2011) 203 – 210 (191 пъти), Carbohydrate Polymers 147 (2016)45 – 52 (33 пъти), Journal of Chemistry (2017)6897960 (30 пъти), Journal of Materials Science 46 (2011) 7134 – 7143 (30 пъти), Analyst 139 (2014)1532 – 1540 (28 пъти) и пр. В значителна част от цитиранията работите на доц. Василева са коментирани, като получените в редица от трудовете на кандидата количествени характеристики на връзката състав-свойства на редица нано-материали и нано-композитни структури са били използвани за интерпретация на експериментални резултати или при разработване на нови подходи за получаване на съпоставими съединения с приложения в редица важни области на науката и практиката. Може да се направи заключение, че публикационната дейност на кандидатката има своето значимо място в литературата по нано-химия и нано-технологии и тяхното приложение в областта на аналитичната химия, химията на био-активни системи, катализата и фото-катализата.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Областта, в която са постигнати научните резултати на Пенка Василева, е водеща и перспективна за съвременната неорганична химия. Научните приноси на доц. д-р Василева са съществени и са получили висока международна оценка. Научно-метричните ѝ показатели са на високо равнище, което е критерий за нивото на проведените изследвания и получените резултати. Доц. Василева умело синтезира резултатите от изследванията на цял спектър проблеми в изследваната област с цел синтез, характеризирани и приложение на нано-материали и композитни нано-структури в аналитиката, биохимията и катализата. На настоящия етап от дейността си, тя е вече утвърден ръководител на млади учени, които тръгват по пътя на научните изследвания (ръководител на един защитил докторант и 1 докторант на самостоятелна подготовка). Нейната научна дейност, международните прояви, приносите, научно-метричните показатели (импакт-фактор, индекс на Хирш, цитируемост) напълно отговарят на високите изисквания на Правилника за условията и реда за заемане на академични длъжности във Факултета по химия и фармация на Софийския университет “Свети Климент Охридски“.

Въз основа на тези факти, напълно убедено препоръчвам на Почитаемото научно жури да гласува за присъждане на академичната длъжност ПРОФЕСОР по професионално направление 4.2 Химични науки (научна специалност Неорганична химия) на доц. д-р Пенка Василева Цанова.

Дата 13.03.2022 г.

Изготвил становището:

(проф. дхн Мартин Божинов)