

РЕЦЕНЗИЯ

от проф. д-рн Любомир Тодоров Влаев

Относно: Конкурс за заемане на академичната длъжност „*професор*“ в област на висше образование 4. Природни науки, математика и информатика, професионално направление 4.2. Химични науки, научна специалност „Химия“, обнародван в „Държавен вестник“ бр. 43 от 17.05.2024 г. със срок два месеца от обявяването и публикуван на сайта на Университет „Проф. д-р Асен Златаров“ - Бургас за нуждите на същия Университет.

Позиция на представещият рецензията: член на научно жури за избор за заемане на академичната длъжност „*професор*“.

Кандидат за заемане на академичната длъжност „*професор*“: единствен кандидат в обявения конкурс е доц. д-р Румяна Златинова Янкова – Аврамова, декан на „Медицински факултет“ и член на катедра „Физиология, патофизиология, химия и биохимия“ при Университет „Проф. д-р Ас. Златаров“ – Бургас.

Основание за рецензията: Заповед № РД 235 от 15.07.2024 на Ректора на Университет „Проф. д-р Асен Златаров“ – Бургас.

Познавам лично кандидата в конкурса от момента на постъпването ѝ на работа в катедра «Неорганична химия» на Университета и следя нейното научно развитие, бидейки колеги в един и същ Факултет. Бил съм рецензент в конкурса ѝ за хабилиране, в който участваше и друг кандидат. Нямам съвместни публикации и не съм в конфликт на интереси с кандидата в настоящия конкурс.

1. Данни и анализ на професионалното развитие на кандидата.

През 1990 г. Румяна Янкова – Аврамова се дипломира като инженер-химик по специалността “Неорганични и електрохимични производства” в Университет „Проф. д-р Ас. Златаров“ – Бургас. По-късно, в същия Университет, придобива и образователно-квалификационна степен «магистър» по специалност «Педагогика». През 2015 г. в Русенския Университет «Ангел Кънчев» придобива ОНС «Доктор», а през 2016 г. придобива и научното звание «Доцент», научна специалност и шифър 01.05. 02 «Неорганична химия» в Университет „Проф. д-р Ас. Златаров“ – Бургас. Била е секретар на катедрения съвет на катедра „Неорганична химия“, член на факултетния съвет на ФПН; член на факултетния съвет на «Медицински факултет», председател на УМС, председател на КОПКО, председател на НИД, ръководител катедра „Физиология, патофизиология, химия и биохимия, зам.-декан на «Медицински факултет», а понастоящем и декан на същия при Университета.

2. Оценка на научно-изследователската дейност на кандидата.

Документите, представени от доц. д-р Румяна Янкова-Аврамова, за участие в настоящия конкурс са в съответствие с изискванията на Правилника и отразяват в максимална степен научно-изследователската ѝ работа през периода след хабилитирането ѝ. В списъка с научните ѝ публикации не фигурират такива, които са били използвани за придобиване на образователната и научната степен «доктор» или длъжността «доцент». Цялостната научна продукция на доц. д-р Румяна Янкова-Аврамова е в съответствие с предмета на конкурса. От приложените документи за научно-преподавателската работа на кандидата в Университета се вижда, че научно-преподавателският ѝ стаж е **33 години** (асистент, старши асистент, главен асистент, доцент); има издадени **8** учебни помагала (5 самостоятелни и 3 в съавторство), **25** разработени учебни програми; **двама** успешно защитили докторанти; **осем** защитили дипломанти; участие в един международен научен проект, участие в един национален научен и един национален образователен проект, участие в **13** вътрешноуниверситетски проекти към Научно-изследователския институт на Университет „Проф. д-р Асен Златаров“ (на три от проектите е ръководител). Участвала е в създаването на учебна лаборатория по **“Методика и техника на химичните демонстрации в неорганичната химия”** и по **„Химия“** на специалност „Медицина“. Има участия в **36** международни и национални научни конференции, като общият брой на научните ѝ публикации е **119** (от които: 57 в Scopus и Web of Science; 61 публикации, реферирани и индексирани в световни литературни източници и една монография); индекс на Хирш, *h-index* = **14**.

Броят на научните публикации, публикувани в издания с импакт фактор (Web of Science) и импакт ранг (Scopus), даklарирани по настоящия конкурс за **“професор”** са 30 (8 от тях са в кuartил Q1; 7 в кuartил Q2 и 15 в кuartил Q3). Трите журнала с най-висок импакт-фактор, в които кандидатката има публикации са: Fuel, IF=8.035, Journal of Molecular Liquids с IF=6,633 и Spectrochimica Acta, Part A, Molecular and Biomolecular Spectroscopy с IF=4,400. В 14 публикации доц. Янкова е първи, а 12 е втори съавтор. Това е указание за водещата ѝ роля в провежданите научни изследвания. По тези публикации към настоящия момент са забелязани общо 150 цитирания, като нито едно не е от български автори. Най-голям брой цитирания към момента (36) е получила публикацията Tankov I., R.Yankova, S. Genieva, M. Mitkova, D. Stratiev, J. Mol. Struc., 2017, 1139, 400-406. Всичко това показва, че научните публикации на доц. д-р Янкова са били забелязани и оценени по достойнство от научната общност, което е доказателство за актуалността и значимостта на научните публикации на кандидатката. В допълнение към това следва да се отбележи и фактът, че кандидатката не само умее да работи в екип, но и осъществява сътрудничество с колеги, както от страната (Университети и Институты на БАН), така и от чужбина (САЩ, Гиза - Египет и Фес - Мароко). Съгласно собствената преценка на участничката в конкурса, основните научни приноси, свързани само и единствено с тридесетте научни труда, представени за участие в конкурса за професор, могат да бъдат структурирани в следните тематични направления:

I. Получаване и охарактеризиране на нови йонни течности.

- II. Анализ на повърхностни явления, протичащи при хетерогенизирани йонни течности.
- III. Изследване кинетиката на термично разлагане на йонни течности.
- IV. Приложение на йонните течности като ефективни катализатори за естерификация.
- V. Охарактеризиране на съединения с цел тяхното приложение.
- VI. Получаване и охарактеризиране на координационни съединения. Изследване на тяхната реактивоспособност.

I. Получаване и охарактеризиране на нови йонни течности

По-голямата част от научните трудове, представени за участие в конкурса, са фокусирани върху получаване и охарактеризиране на нови активни и стабилни хомогенни и хетерогенни катализатори за естерификация. Синтезирани са следните хомогенни катализатори: пиридинов хидрогенсулфат, пиридинов дихидрогенфосфат, пиридинов нитрат, 4-амино-1*H*-1,2,4-триазолов нитрат, 2-амино-1,3-тиазолов хидрогенсулфат сулфат монохидрат, имидазолов хидрогенсулфат, имидазолов хидроген селенат [публ. 4-7, 10, 13, 15, 16]. За охарактеризирането на получените йонни течности целесъобразно са използвани различни съвременни физикохимични методи като рентгеноструктурен и рентгенофазов анализ, рентгенова фотоелектронна спектроскопия, инфрачервена спектроскопия, спектроскопия в ултравиолетовата и видима области, термогравиметричен анализ, диференциално сканираща калориметрия, нискотемпературната адсорбция на азота и адсорбционната порозиметрия. Синтезираните йонни течности са изследвани и чрез квантовохимични методи на анализ. Получените резултати са интерпретирани адекватно и задълбочено

Установено е, че формирането на водородни връзки между органичния катион и неорганичния анион е причина структурата на тези съединения да съдържа допълнително обособен вътрешномолекулен цикъл (освен ароматния), формиран между органичния катион и неорганичния анион, притежаващ ароматен характер. Квантово-химичният анализ показва, че причина за това е значително повишена поляризация на химичните връзки, участващи във формирането на цикъл между органичния катион и неорганичния анион.

Основните приноси в това тематичното направление са:

- Синтезирани са нови йонни течности: пиридинов дихидрогенфосфат, имидазолов хидрогенсулфат, имидазолов хидрогенселенат.
- Документирана е ароматност на неорганичен анион в структурата на йонни течности.
- Установено е, че пиридиновият хидрогенсулфат, пиридиновият дихидрогенфосфат и имидазоловия хидрогенсулфат притежават нелинейни оптични свойства.

II. Анализ на повърхностни явления, протичащи при хетерогенизирани йонни течности

На основа на синтезираните йонни течности са получени хетерогенни системи чрез използване на носители с развита специфична повърхност като Al_2O_3 и пепел от оризови люспи. Изследвани са явленията на граничната повърхност йонна течност-носител при следните хетерогенни системи: пиридинов хидрогенсулфат/ α - Al_2O_3 [публ. 9 и 14], пиридинов хидроген сулфат/пепел от оризови люспи [публ. 9], 2-амино-1,3-тиазолов хидрогенсулфат сулфат монохидрат/ α - Al_2O_3 [публ. 1], имидазолов хидроген сулфат/карра- Al_2O_3 и 2-амино-1,3-тиазолов хидрогенсулфат сулфат монохидрат/карра- Al_2O_3 [публ. 30]. Използвани са инфрачервена и рентгенова фотоелектронна спектроскопия, както и Теорията на функционала на плътността.

Основните приноси в това тематично направление са:

- За пръв път са изследвани вибрационните отнасяния на синтезираните йонни течности и получените на тяхна основа хетерогенни системи.
- Изяснена е природата на повърхностните взаимодействия в посочените хетерогенни системи като функция от природата на носителя.
- Установено е пространственото разположение на имобилизираната активна фаза на повърхността на носителя при хетерогенни системи пиридинов хидрогенсулфат/ α - Al_2O_3 .

III. Изследване кинетиката на термично разлагане на йонни течности

Изследвано е термичното поведение на: пиридинов хидрогенсулфат [публ. 2 и 9], 4-амино-1H-1,2,4-триазолов нитрат, пиридинов дихидрогенфосфат [публ. 2], пиридинов нитрат [публ. 2 и 12], пиридинов хидрогенсулфат/ α - Al_2O_3 и пиридинов хидрогенсулфат/пепел от оризови люспи [публ. 9] в инертна среда. За изследване термичната стабилност на посочените образци е използвана комбинация от експериментални (TGA, DSC) и квантовохимичния подход. Установено е, че природата и степента на вътрешномолекулни взаимодействия оказват съществено влияние върху термичното поведение.

За да бъдат изчислени стойностите на активираща енергия, E_A , и предекспоненциалния множител, A в уравнението на Арениус за термично разлагане на йонната течност пиридинов нитрат, е използвана неизотермната термогравиметрия и изчислителните процедури на *Friedman (FD)* и *Kissinger-Akahira-Sunose (KAS)*. Влиянието на носителя върху термичното поведение на йонните течности е изследвано в случаите на пиридинов хидрогенсулфат/ α - Al_2O_3 и пиридинов хидрогенсулфат/пепел от оризови люспи [публ. 9].

Основните приноси в това тематично направление са:

- За пръв път е изследвано термичното поведение на йонните течности пиридинов хидроген сулфат, пиридинов дихидрогенфосфат, пиридинов нитрат и получените на тяхна основа хетерогенни системи (пиридинов хидрогенсулфат/ α - Al_2O_3 и пиридинов хидрогенсулфат/пепел от оризови люспи).
- Установени са механизмите на топене и разлагане на образците като функция от степента на вътрешномолекулно водородно свързване и природата на носителя.

➤ За пръв път е изследвана кинетиката на термично разлагане на пиридинов нитрат.

IV. Приложение на йонните течности като ефективни катализатори за естерификация

Търсейки практическо приложение, каталитичната активност на синтезираните йонни течности е изследвана в процесите на получаване бутилацетат и метилолеат (биодизел). На основа на представени механизми за протичане на процеса естерификация, са изведени математични модели за изследване кинетиката и термодинамиката на получаване на целевите продукти. Резултатите от тези изследвания са описани в редица публикации [1, 6-9, 11 и 29].

Основните приноси в това тематично направление са:

➤ Представен е механизмът на получаване на бутилацетат чрез формиране на активен комплекс с участие на йонна течност пиридинов хидрогенсулфат като катализатор.

➤ На основа подробен кинетичен и термодинамичен анализ са установени оптималните условия за получаване на бутилацетат и метилолеат в присъствие на пиридинов хидрогенсулфат, 4-амино-1*H*-1,2,4-триазолов нитрат и пиридинов нитрат.

V. Охарактеризиране на съединения с цел тяхното приложение

В областта на медицината, хиноксалините са основна част от различни структури, които проявяват биологична активност, свързана с антимикубно, противораково, антитуберкулозно и противовъзпалително действие. Тъй като практическото приложение на хиноксалиновите производни строго зависи от техните структурни и електронни свойства, е изследвана зависимостта структура-свойства на молекулно ниво. Получените резултати от това тематично направление са отразени в публикации [17-19, 21, 26-28]. Към момента публикация [17] е цитирана 19 пъти.

Основните приноси в това тематично направление са:

➤ Синтезирано е ново производно на хиноксалин-2,3-дион, а именно 1,4-диалил-6-хлорохиноксалин-2,3(1*H*,4*H*)-дион и е изследвана неговата реактивоспособност.

➤ Направено е пълно теоретично изследване на карвон и линалол. Теоретичните изчисления са използвани за интерпретиране на разликата в антимикубната и антиоксидантната активност на съединенията.

➤ Създаден е нов синтетичен блок-ко-полимер, хомогенен PDMS-*b*-PAA (полидиметилсилоксан-блок-полиакрилова киселина) с различна дължина на веригата на PAA. Получените PDMS-*b*-PAA повърхности показват подобрени характеристики (морфология и много добра стабилност, равномерни по ширина и непрекъснати фибри) и благоприятстват прикрепването и пролиферацията на епителни клетки). Получените полимерни повърхности от нетъкан текстил на основата на PDMS-*b*-PAA са биосъвместими. Биосъвместимостта на повърхностите от нетъкан текстил получени чрез електроспининг се повлиява от грапавостта (хомогенност на фибрите) и заряд (наличие на COOH групи и дължина на заредените полимерни вериги).

VI. Получаване и охарактеризиране на координационни съединения. Изследване на тяхната реактивоспособност

Експериментално и теоретично (Теорията на функционала на плътността) са охарактеризирани следните координационни съединения: диоксо-молибденов(VI) комплекс с глицилглицин; бис(2-аминотриазол)дибромоцинк (II); бис(2-аминобензотриазол-N)дихлоркобалт (II); $[\text{Pt}(\text{3-амино-1,2,4-триазол})_2\text{Cl}_2]$ и бис(бензимидазол) сребърен(I) нитрат [публикации 19,20,22-25]. Изследвани са вътрешно- и междумолекулните взаимодействия съответно чрез теория на Бейдър и повърхност на Хиршфелд.

Оценена е цитотоксичността на платиновия(II) комплекс с 3-амино-1,2,4-триазол с помощта на 2 типа еукариотни клетки: MDCK II бъбречна епителна клетъчна линия и ракова алвеоларна клетъчна линия A549. Резултатите от това изследване показват високия цитотоксичен ефект на $[\text{Pt}(\text{3-амино-1,2,4-триазол})_2\text{Cl}_2]$, особено върху раковите клетки. Pt(II) комплекс е обещаващ наноматериал за различни биомедицински приложения, включително и при антиракова терапия [публ. 22].

Антибактериалният ефект на сребърния(I) комплекс с бензимидазол е оценен спрямо Грамотрицателен *E. coli* ATCC25922 и Грамположителен *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 и сравнен с този на сребърния нитрат и платиновия(II) комплекс с 3-амино-1,2,4-триазол [публ. 25]. Грамположителните *S. aureus* са показали по-висока чувствителност от *E. coli*, известни със своите помпи за ефлуксни клетки, използвани за защита на метални йони и антибиотици. Сребърният комплекс не инхибира гъбата *Candida lusitanae*, отглеждана в декстрозна среда на Sabouraud. Цитотоксичната активност на комплекса е изследвана срещу два типа клетъчни линии: рак (A549) и неракова еукариотна клетка (MDCK). Всички тествани концентрации на сребърен(I) комплекс са токсични за клетъчната линия на рака и без ефект върху нормалните клетки до 5 $\mu\text{g/ml}$.

Основните приноси в това тематично направление са:

➤ Оценена е цитотоксичността на платиновия(II) комплекс с 3-амино-1,2,4-триазол, установено е, че е подходящ наноматериал за различни биомедицински приложения, включително и при антиракова терапия.

➤ Антибактериалният ефект на сребърния(I) комплекс с бензимидазол е оценен спрямо Грамотрицателен *E. coli* ATCC25922 и Грамположителен *Staphylococcus aureus* ATCC 25923.

3. Мнения, препоръки и бележки

Запознавайки се детайлно с научната продукция на доц. д-р Румяна Янкова считам, че научните ѝ изследвания са проведени на съвременно ниво с използването на редица подходящи модерни физикохимични методи за анализ, квантово-химични модели и изчислителни процедури, използващи утвърден математичен апарат. Интерпретацията на получените резултати е извършена адекватно, като са направени съответните научно обосновани изводи и заключения. Това се потвърждава и от добрата публикационна дейност на кандидата в специализираните научни издания и получените цитирания по тях. Представени са четири сертификата от редакторите на научните списания Journal

of Physics and Chemistry of Solids, Journal of Molecular Structure, Journal of Molecular Liquids и Molecules, Crystals, Materials, Polymers, които потвърждават, че доц. Румяна Янкова е била многократно рецензент на научни публикации, публикувани в техните списания. Това е едно международно признание на научната общност за разпознаваемостта на доц. д-р Румяна Янкова в научния свят.

Независимо от това, към кандидатата имам следната забележка и една препоръка за бъдещата ѝ научна работа.

– Изненадан съм, че в представеният списък от 30 научни публикации по конкурса, не фигурира нито една работа, свързана или произтекла от работата на двамата и успешно защитили докторанти. Изискуемото от Правилника условие за наличие на минимум двама защитили докторанти не е самоцел, а условие за успешно бъдещо възпроизвеждане и израстване на научните кадри в Университетите у нас.

– В публикация [9] е отбелязано, че като носител на имобилизираните катализатори е използвана пепел от оризови люспи (RHA), което не е достатъчно точно. При термичната деструкция на оризовите люспи в окислителна среда се получава т.н. «бяла» пепел (WRHA), а в инертна среда – съответно "черна" пепел (BRHA). Първата представлява почти чист аморфен SiO_2 , чиято повърхност е полярна, а втората е аморфен SiO_2 , на повърхността на който е инкорпориран аморфен въглерод, поради което повърхността на продукта е неполярна. Тези разлики определя спецификата на взаимодействието на модификатора с повърхността на носителя, поради което обикновено изследванията се провеждат с двата вида носители.

4. Заключение

Представените материали по конкурса и приносите на доц. д-р Румяна Янкова-Аврамова показват, че наукометричните ѝ показатели отговарят и значително надвишават изискванията за заемане на академичната длъжност «професор», определени в Закона за развитие на Академичния състав в Република България и Правилника за неговото прилагане. На базата на всичко казано по-горе, у мен се формира безспорно положителна оценка за кандидата, и мога да си позволя убедено да препоръчам на Научното жури да предложи на ФС на «Медицински факултет» при Университет «Проф. д-р Асен Златаров» – Бургас да избере доц. д-р Румяна Златинова Янкова-Аврамова на академичната длъжност „професор“, в областта на висшето образование 4. Природни науки, математика и информатика. професионално направление 4.2. Химични науки, научна специалност „Химия“.

Дата:
20.08. 2024 г.

РЕЦЕНЗЕНТ:

/Проф дхн Любомир Годоров Влаев