

РЕЦЕНЗИЯ

по конкурс за получаване на академичната длъжност „Професор”
по професионално направление 4.2. Химически науки
(Физикохимия – Формулиране на дисперсии за козметиката и битовата химия),
обявен от Софийски университет „Св. Климент Охридски“ в ДВ, бр. 55 от 28.06.2024 г.

Кандидат: доц. д-р Кръстанка Георгиева Маринова,
Катедра „Инженерна химия и фармацевтично инженерство”
Факултет по химия и фармация, Софийски университет „Св. Климент Охридски“

Член на журито: проф. дхн Елена Димитрова Милева, Институт по физикохимия, БАН

1. Кратки биографични данни

Доц. д-р Кръстанка Маринова е завършила специалност „Инженерна физика“, специализация „Квантова електроника и лазерна техника”, във Физически факултет на СУ „Св. Климент Охридски” през 1992 г. За периода 1992-1994 е била на следипломна квалификация в Лаборатория по физикохимична хидродинамика и термодинамика (ХФ-СУ) по програма ТЕМПУС, както и на специализации в чужбина: 1) Катедра по инженерна химия, Университет Патра, Гърция и в 2) Изследователски център на компанията Rhodia Silicones Europe, Лион, Франция. През 1995-1999 е била докторант в Лаборатория по инженерна химична физика на ХФ-СУ, през 2002 г. е защитила успешно дисертация за ОНС „Доктор“ (Физикохимия) на тема: „Механизми на действие и изтощаване на бързи антипенители“. Кръстанка Маринова работи във ФХФ-СУ (ХФ-СУ), последователно като физик (1994-1995, 1999-2003), старши (2003-2006) и главен асистент (2006-2009), а от 2009 г. е доцент по научната специалност Теоретична химия (Разделителни процеси в дисперсни системи) в катедра „Инженерна химия и фармацевтично инженерство”. В периода 2012-2019 е била и зам.-декан по учебната дейност във Факултета по химия и фармация на СУ „Св. Климент Охридски”.

2. Научна и научно-приложна дейност

Научната дейност на доц. Маринова е в областта на физикохимия на повърхностите и дисперсните системи. Основните направления, по които е работила, са свързани с разработка и развитие на нови експериментални процедури за изследване на междуфазовите адсорбционни и реологични свойства на нехомогенни анизотропни слоеве върху флуидни фазови граници, охарактеризиране и оптимизация на състава на многокомпонентни дисперсни системи за приложения, напр. в козметичната индустрия и битовата химия. Доц. Маринова е автор общо на 44 научни публикации, от които 32 са статии в специализирани научни издания, 10 – статии в сборници от конференции, 2 глави от книги. Автор е на един патент (US Patent) и на една заявка за патент (US Patent App.).

В конкурса доц. д-р Маринова участва с общо 19 научни труда, една глава от книга (Colloid and Interface Chemistry for Nanotechnology, CRC Press, New York, 2016), един патент (US Patents) и една заявка за патент (US Patents App.). От представените публикации 13 са в реномирани научни списания с импакт фактор, като например: Advances in Colloid and Interface Science (IF=15.9, Q1) – 2; Journal of Colloid and Science (IF=9.4, Q1) – 4; Colloids and Surfaces A (IF=4.9, Q1) – 5; Langmuir (IF=3.7, Q1) – 1. Тя е първи автор в 4 от публикациите и автор за кореспонденция за 7

от тях. Досега по работите на доц. Маринова са забелязани общо над 1920 цитата, като в конкурса тя участва с публикации с над 480 цитата; h-индексът на кандидатката е 20. От статиите в списъка на научните трудове за участие в конкурса, с най-много цитати са за публикуваните в: Langmuir (2011) – 168 (Г7.2); Adv.Coll.Inerf. Sci. (2014) – 98 (Г7.5); J.Coll.Interf.Sci. (2012) – 59 (B4.4); J.Coll.Interf.Sci. (2009) – 37 (B4.1); J.Coll.Interf.Sci. (2015) – 36 (B4.7); Coll.Surf. A (2017) – 28 (B4.11); 4 от останалите статии са с над 12 цитата (B4.1, B4.6, Г7.9, Г7.10). Резултати от изследователската работа на кандидатката са представяни в 42 материала (вкл. 30 доклада) на различни научни форуми.

Предоставените материали по конкурса напълно съответстват и надхвърлят изискваните точки по групата показатели за заемане на академичната длъжност „Професор“ във Факултета по химия и фармация на Софийски университет, а именно: група А – 50 т. (от 50 т.), група В – 115 т. (от 100 т.), група Г – 240 т. (от 220 т.), група Д – 976 т. (от 120 т.), група Е – 260 т. (от 150 т.), група Ж – 551 т. (от 120 т.).

Авторската справка за периода след хабилизацията през 2009 г. обхваща няколко групи от системи и явления, в изследването на които доц. Маринова има значими научни и научно-приложни постижения. Те включват:

1. Разработка на нови експериментални подходи за изследване на междуфазовото напрежение и реологията на флуидни и ‘втвърдяващи се’ гранични повърхности между флуидни фази (B4.1, B4.4, B4.7, Г7.9, Г9.21).

2. Експериментално изследване на адсорбционни и реологични свойства на флуидни фазови граници в системи с нетривиални свойства (висока повърхностна еластичност и/или вискозитет и пр.) (Г7.2, B4.6, Г7.10).

3. Охарактеризиране на многокомпонентни системи с приложения в козметиката и битовата химия (B4.11, Г7.3, Г7.12, Г7.13, Г7.15, Г7.16, Г8.8, Г9.22, Ж24.5, Ж24.14, Ж24.17-20).

1. Най-съществените моменти от изследванията в първата група според мен, се отнасят до разработените оригинални методика и апаратура, които позволяват синхронизирано измерване на налягането и определяне на профила на аксиално симетрични капки и мехурчета през малки времеви интервали. Чрез обработка на получените данни, с апаратурата могат да се определят локалните тензорни компоненти на повърхностното напрежение в различни точки от анизотропни и изотропни повърхностни слоеве. Изследванията са обобщени в обзорната статия Г7.9; методиката и апаратурните модификации са описани в патент (Г9.21, US Patent). Основни нови елементи са развитието на оригинални допълнителни методики: динамометрия на капилярен менискус (capillary meniscus dynamometry, CMD) и динамометрия на капилярен мост (capillary bridge dynamometry, CBD), както и прецизния подбор на обектите на изследване.

Получени са следните значими научни резултати:

1а. Определени са реологичните параметри на гранична повърхност между осцилиращи капки от воден разтвор на повърхностно активни вещества и маслени фази с нисък и висок вискозитет ($5 \div 10\ 000$ mPa.s). Потвърдена е приложимостта на метода за определяне на повърхностния еластичен модул, който не зависи от обемния вискозитет на маслената фаза (B4.1).

1б. Разработената процедура и апаратура за първи път е приложена за определяне на двете главни компоненти на тензора на повърхностно напрежение (по направление на „меридианите“ и „паралелите“) за еластични повърхностни слоеве. В случай на висящи капки от разтвор на

протеин HFBI е показано, че еластичният повърхностен слой винаги има по-голям компонент на повърхностното напрежение по посока на меридианите и в момента на нагъване на еластичния слой, компонентът по посока на паралелите приема отрицателни стойности (B4.4, B4.7, Г7.9).

1.в. Методиката е адаптирана за определяне на тензора на напрежение и силата на адхезия за флуидни и еластични капилярни повърхности образувани при взаимодействие на мехурчета или капки с твърда плоска повърхност (Г7.9). Измерени са редица физико-химични параметри на системите: компонентите на напрежението по капилярния профил, равновесните, настъпващите и отстъпващите контактни ъгли за флуидни и еластични адсорбционни слоеве, силите на адхезия и на капилярния мост. Високата чувствителност на метода позволява количественото определяне на сили от порядъка на няколко μN , напр. за протеинови адсорбционни слоеве.

2. Изследванията във втората група са свързани с определяне на адсорбционни и реологични свойства на флуидни фазови граници от многокомпонентни системи, съдържащи природни ПАВ, които са ефективни пеностабилизатори и емулгатори. Получените резултати позволяват по-доброто разбиране на структурата и свойствата на тези системи, както и на водещите фактори, които ги определят.

Тук ще отбележа някои от най-интересните достижения.

2а. Изследванията на основните свойства на повърхностни адсорбционните слоеве от Quillaja сапонини показват важни детайли от тяхната структура и е определена площта на молекулата ($e \approx 1 \text{ nm}^2$) на повърхността. Установено е, че при малка повърхностна деформация адсорбционните слоеве на сапонин имат много висока повърхностна еластичност на разтягане ($280 \pm 30 \text{ mN/m}$) и значително по-ниска еластичност на прехлъзване ($26 \pm 15 \text{ mN/m}$). Показано е, че при биосърфактанти със силно еластични повърхностни слоеве методът с осцилираща висяща капка (ADSA) е неприложим (Г7.2). Това е най-цитираната работа на доц. Маринова от списъка за участие в конкурса (168 цитата).

2б. Важни резултати са получени за повърхностните адсорбционни и реологични свойства на смеси от хидрофобин (HFBI) и натриев додецил сулфат (SDS) върху границата вода/въздух в зависимост от концентрацията и от последователността на адсорбция (B4.6). Изследвани са и междуфазовите адсорбционни и реологични свойства за смеси на хидрофобина с други протеини по границата вода/масло. Установено е, че има условия за необратима адсорбция на хидрофобина и за ‚втвърдяване‘ на адсорбционния слой от хидрофобин под определена прагова стойност на междуфазовото напрежение (Г7.10).

3. Основната част от публикациите по конкурса в третата група са свързани със съществени научно-приложни изследвания, които са от значение преди всичко за козметичната индустрия и в битовата химия. Доц. Маринова е получила систематични резултати за структурата, стабилността и ефективността на приложение за редица многокомпонентни дисперсни системи. Важни, според мен, са следните резултати, свързани с индустриално-значими пенни и емулсионни системи:

3а. Анализът на кинетиката на адсорбция в смесени разтвори на нейонни блок кополимери и протеина натриев казеинат показва пряка връзка със стабилността на динамични пени. Експериментално е установено, че обемът на динамичната пена намалява над температурата на помътняване на блок кополимера, когато се осъществява хетерогенен механизъм на пеноразрушаване. Блок кополимерите действат като динамични антипенители и под температурата на помътняване, но по хомогенен механизъм (Ж24.3, Г7.5).

36. Проведено е систематичното изследване на ко-адсорбцията на протеините говежди серум албумин (BSA) и бета-казеин чрез анализ на повърхностното напрежение и реологията на разширение като функция на отношението на двата протеина при паралелна адсорбция, и при последователна адсорбция. Охарактеризирани са дебелините на тънки пенни филми получени при паралелна и при последователна адсорбция и са предложени модели за структурата на филмите и адсорбционните слоеве (Г8.8).

37. Приложен е систематичен физико-химичен подход за формулиране състава на дисперсни системи с приложения в козметични продукти и детергенти, напр. стабилни микрокапсули от силикатни частици за капсулиране на масла и парфюми (Г7.12); наситени мицеларни фази и на мицеларни разтвори с нишковидни мицели за приложения в продукти за измиване и почистване (Г7.16); предложени са състави за почистване на повърхности в домакинството (Г7.13), в институционалното почистване (Г9.22, US Patent App.).

Изследователската дейност на доц. Маринова е обвързана и с участие в редица договори. Във връзка с настоящия конкурс е представен списък от 23 проекта (след 2011 г.). От тях 13 са индустриални проекти: 1 с Kruess GmbH, Германия (ръководител), 5 с Unilever, Англия (участник), 3 с Unilever, Холандия (участник), 1 с KLK OLEO, Малайзия (участник), 1 S.C.Jonson&Son, Inc, USA, 1 Dow Corning, 1 с Доверие-Грижа ЕАД (ръководител); 6 проекта са с ФНИ (ръководител – 2, член на научния колектив – 4); 2 с Центъра за компетентност (BG05M2OP001-1.002-0023, координатор и зам. ръководител; BG05M2OP001-1.002-0012, изследовател R3, член на екипа за изпълнение); 1 с ЦВП BG05M2OP001-1.001-0008 (член на екипа за изпълнение), 1 по проект BG-RRP-2.004-0008 SUMMIT (член на научния колектив).

Научната дейност на доц. д-р Кръстанка Маринова се характеризира с оригинален подход към подбора на изучаваните обекти и системи. Избраните научните проблеми са формулирани ясно, резултатите са получавани със задълбочено експериментално изследване и чрез прилагане на подходящи подходи за интерпретация на получените научни резултати. В много от случаите се достига и до данни, състави и методики, които имат отношение към приложение в индустриалната практика.

В основната си част научните приноси от изследователската дейност на кандидатката могат да се определят като доказване с нови средства на съществени нови страни на съществуващи научни и научно-приложни проблеми. Получените нови резултати имат съществено значение за науката и безспорно ще послужат като отправна точка както за бъдещи научни изследвания, така и за индустриални приложения.

3. Учебно-преподавателска дейност

Кръстанка Маринова е преподавател в катедра „Инженерна химия и фармацевтично инженерство” на ФХФ в Софийски университет „Св. Климент Охридски“ от 2003 г., отначало като старши асистент (2003-2006), главен асистент (2006-2009), а от 2010 г. – като доцент. От приложените документи се вижда, че преподавателската дейност на кандидатката е разнообразна. Тя чете лекции по четири курса за бакалаври (Разделителни процеси в дисперсни системи – Екохимия; Програмиране на изчислителни задачи в химията – Химия и информатика; Базова математика – за всички специалности; Получаване и охарактеризиране на продукти за хигиена и козметика – за всички специалности), и четири курса за магистри (Дисперсии в козметиката и битовата химия – Дисперсни системи в химичните технологии; Козметичните продукти като дисперсни системи – Фармация; Формулиране на дисперсии за козметиката и битовата химия – Козметика и битова химия; Базова математика за химици – Козметика и битова химия). Доц.

Маринова е ръководител на магистърската програма Козметика и битова химия във ФХФ-СУ. Тя е била ръководител и съръководител на общо 25 защитени дипломни работи за ОКС „Бакалавър“ и „Магистър“. Кръстанка Маринова е била съръководител и на три успешно-защитени дисертации за ОНС „Доктор“ в СУ–ФХФ: (Румяна Станимирова, 2014; Лидия Димитрова, 2017; Михаил Георгиев, 2018).

4. Участие в научни мрежи и организации

Доц. Маринова е била участник в 4 COST Actions (CM1101, MP1106, D43, P21). Била е гост преподавател в University of Novi Sad, Faculty of Technology (HR-1108-01-1718 (2018)) и в University of Lodz, Faculty of Chemistry (HR-1108-05-2122 (2022)). Тя е член на Сдружение на българските козметолози (председател от 2017) и на Българска национална асоциация Етерични масла, парфюмерия и козметика (член на Контролния съвет 2019-2023 г. и член на Управителния съвет – от 2023 г.).

5. Заключение

В своята съвкупност представените за този конкурс научни трудове и допълнителни материали на доц. д-р Кръстанка Георгиева Маринова я характеризират като високо квалифициран, утвърден учен и преподавател в областта на физикохимия на повърхностите и колоидните системи. Считаю, че цялостното досегашно научно развитие на кандидатката, актуалността и перспективността на резултатите от нейната научно-изследователска и научно-приложна дейност, естеството и качеството на преподавателската ѝ работа надхвърлят изискванията за заемане на академичната длъжност „Професор“, заложен в ЗРАСРБ, Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности и Препоръчителните критерии при придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в СУ „Св. Климент Охридски“ за професионално направление „Химически науки“. **Затова с пълна убеденост препоръчвам на Почитаемия Факултетен съвет на Факултета по химия и фармация в СУ „Св. Климент Охридски“ да присъди на доц. д-р Кръстанка Георгиева Маринова академичната длъжност „Професор“ в професионално направление 4.2. Химически науки (Физикохимия – Формулиране на дисперсии за козметиката и битовата химия),.**

Член на научното жури:

София, 04 ноември 2024 г.

(проф. дхн Елена Милева)