

РЕЦЕНЗИЯ

по конкурс за заемане на академичната длъжност “доцент”
в професионално направление 4.2. Химически науки (Физикохимия),
обявен в ДВ бр. 67 от 12.08.2014 г.

с кандидат главен асистент д-р Виктория Милкова Накова

Рецензент: Марийка Стоименова, професор, дхн, асоцииран член на ИФХ - БАН

Общи положения и кратки биографични данни за кандидата

На обявения в ДВ бр. 67 от 12.08.2014 г. конкурс за „доцент” в професионално направление 4.2. Химически науки (Физикохимия), за нуждите на секция “Повърхности и колоиди” при ИФХ-БАН, се е явил единствен кандидат, главен асистент Виктория Милкова Накова от секция «Повърхности и колоиди» при същия институт. Кандидатката е родена през 1975 г. в гр. София. Завършила е висше образование през 1998 г. в Химическия факултет на СУ ”Св. Климент Охридски”, специалност “Химична физика и теоретична химия”. Работила е като кръжочник, дипломант и следдипломен специализант в Лабораторията по „Инженерна Химична Физика” на Химическия Факултет. В периода 2000-2004 г. е редовен докторант в ИФХ-БАН и след защита на дисертационен труд на тема “Електро-оптично изследване на структурата и електричните свойства на полиелектролитни мултислоеве върху колоидни частици” ѝ е присъдена образователната и научна степен ”доктор”. През 2004 г. постъпва на работа в ИФХ-БАН, секция “Повърхности и колоиди”, където работи и понастоящем. Етапите в кариерното и развитие са както следва: 2004 г. – химик; 2006 и 2008 г. – научен сътрудник II и I степен; от 2011 г. е главен асистент. Специализирала е в Лаборатория по „Физическа химия и колоидна наука” на Изследователския Център при Университета Вагенинген, Холандия (12 месеца, 2010-2011г.).

Описание на представените материали

Кандидатката се представя на конкурса с 25 научни публикации (5 от тях са включени в дисертационния труд; 1 е самостоятелна), публикувани в специализирани

научни издания както следва: 19 в специализирани чуждестранни списания с импакт фактор (6 в J. Colloid Interface Sci., 7 в Colloids Surf., 3 в Langmuir, 1 в J. Phys.: Condens. Matter, 2 в Biomacromolecules); 4 в български научни списания и сборници от конференции; 2 в сборници от международни конференции. Намерени са 107 цитати на научните трудове. Резултатите са представени на 42 научни форума - 30 международни и 12 български. Участвала е в шест изследователски проекти с външно финансиране.

Това е материал отговарящ по обем и по научно ниво на препоръчителните изисквания на ИФХ-БАН за присъждане на научното звание “доцент”.

Обща характеристика на научно-изследователската и научно-приложната дейност на кандидата

През последните десетилетия се наблюдава засилен интерес към получаването на нови материали с наноразмери - колоидни частици покрити със слоеве от заредени полимери и, по-специално, с многослойни филми получени чрез последователно адсорбиране на противоположно заредени полиелектролити върху частиците. Те са перспективни за приложение в много области на индустрията и медицината - за получаване на многослойни покрития с коагулиращи или анти-коагулиращи свойства, при производството на капсули за пренос и контролирано освобождаване на лекарства, за капсулиране на инхибитори на корозията на метали и т.н. Поради големия интерес към полимерните покрития, в тяхното изследване са включени многобройни методи, насочени главно към определяне дебелината и структурата на покритието. Електричното състояние на полимерния слой се изследва главно с електрофореза, която измерва некомпенсирания заряд на слоя. Преди около двадесет години изследване на полимерни покрития започва и в секция „Повърхности и колоиди” на ИФХ (проф. Радева и сътр.) с нов за тази област метод – електрооптичния, който дава възможност да се измерва динамична електрична характеристика на полимерния слой – неговата електрична поляризуемост. Поляризуемостта на колоидните частици се определя главно от електричните параметри на междуфазовата граница и при покритите с полимер частици тя дава директна информация за електричното състояние на полимерната обвивка. Тъй като електростатичните взаимодействия играят основна роля при формирането на многослойните филми от полиелектролити, предимството на един типично спектроскопски подход (електрооптичен отговор като функция на честотата на приложено електрично поле) е, че дава информация не само за заряда, но и за

подвижността на йоните в полимерния слой. Друго важно преимущество на метода е възможността в рамките на същия експеримент (от същия електрооптичен отговор - времето за намаление на ефекта след изключване на електричното поле) да се определя размера на частиците, съответно дебелината на полимерния слой, както и да се следи стабилността и дисперсността на системата.

Главен асистент В. Милкова се включва в тази тематика като докторант – характеризира частици покрити с полимерен монослой, а по-късно взема участие в пионерните изследвания на многослойни филми с електрооптичния метод: участва в отработване на методиката за получаване на многослойни филми върху несферични частици (до този момент те са получавани главно върху сфери и плоска повърхност), на условията за нарастване и стабилизация на полимерното покритие; в рамките на докторантската си работа тя получава и първите резултати за електричното състояние на многослойни филми. След защитата на докторската си дисертация (за която е наградена с грамота на СУБ и ВАК), кандидатката продължава работата си в това направление с по-подробни и задълбочени изследвания на структурата и електричните характеристики на адсорбираните полимерни слоеве. Натрупаният опит при определяне на електричните свойства и дебелината на полимерните покрития и на стабилността на колоид-полимерните суспензии се използва и за първи крачки в създаването на системи с възможност за практическо приложение.

За научната си дейност след защитата на докторската дисертация гл. ас. В. Милкова е получила няколко награди (на млад учен за постижения в областта на Физикохимията на името на Академик Ростислав Каишев и номиниация от НС на ИФХ за награда Питагор за млад учен в България за 2008 г.; на БАН, "Професор Марин Дринов" за млади учени до 35 години, за научни постижения в областта на Химическите науки за 2011 г.; за постижения в областта на Физикохимията на името на Академик Ростислав Каишев за 2014г.)

Педагогическата дейност на кандидатката: била е научен ръководител на един студент (бакалавър) и един студент (магистър) при изработването на дипломните им работи, и ръководител на 8 студенти (7 бакалаври и 1 магистър) на стажантска позиция.

Основни научни и научно-приложни приноси

Научните приноси на гл. ас. В.Милкова могат да се характеризират предимно като “*обогатяване на съществуващи знания и теории*”. Направени са и първи крачки за приложение на научните резултати в практиката.

Основните приноси биха могли да се групират условно както следва:

Разработена е процедура за получаване на стабилни многослойни филми от полиелектролити с различен заряд и дължина на веригите върху *несферични* колоидни частици *чрез електрооптичен контрол на процеса* (№ 1,2). Изследванията с несферични частици разширяват възможностите за приложимост на резултатите в практиката. Електрооптичният контрол дава възможност да се работи при ниски концентрации на частици и полимери в изходните суспензии и да се избегне многократното центрофугиране, което може да компрометира покритието (с уточнението, че резултатите са получени при сравнително ниска йонна сила, тъй като изследване при по-високи електролитни концентрации изисква по-сложно адаптиране на апаратурата).

Показана е връзката между електрооптичните параметри (големина и релаксационна честота на електричната поляризуемост и ротационен дифузионен коефициент на частиците) и параметрите на полимерния филм (заряд и дължина на полимерните вериги и дебелина на слоя) (№ 1-6,9,11,13,18-21). Резултатите са използвани за анализ на структурата и електрическото състояние на еднослойни и многослойни полимерни покрития при различни заряд и дължина на полимерната верига и йонна сила на средата. Корелацията на големината на електричната поляризуемост с некомпенсирания заряд на полимерния слой я утвърждава като основен параметър на електрическото състояние на покритието.

Чрез анализ на измененията на релаксационната честота на електричната поляризуемост при последователното адсорбиране на противоположно заредени полимери е показано *определящото влияние в електричната поляризуемост на малките йони в най-външния адсорбиран полимерен слой* (№ 6,10,12). С тези изследвания авторите се намесват в текуща дискусия в научната литература за разпределението и подвижността на малките йони в многослойния филм. Интересът към този проблем има връзка и с практиката (напр. с опитите за приложение на полимерните филми в батерии).

Анализирани са промените в стабилността на колоидни суспензии в зависимост от концентрацията на полимерите в разтвора, както и от заряда и молекулното тегло на адсорбирани синтетични и биополимери (№ 10,12,18-21,23). Проверена е валидността при тези по-сложни системи на корелацията на минималните стойности на електричната поляризуемост на частиците и стабилността на системата в изоелектричния пункт, характерна за водни суспензии от твърди колоидни частици (№ 12, 18).

Предложени са и няколко работи с приложна насоченост. В тях съществено се използва електрооптично контролираната процедура за получаване на многослойни филми, адсорбирани върху несферични частици. Получени са композитни наночастици, които дават възможност да се *увеличи времето и да се промени профила на освобождаване* на капсулирани лекарства с нано-размери (№20, 22) и инхибитори на корозия (№ 22, 25) при промяна на условията в околната среда.

Разграничаването на приносите преди и след защитата на докторска дисертация в този случай е условно. Ще дам пример с резултатите, които според мен са най-значими. Оригиналният принос на електрооптичния метод сред останалите е свързан с подвижността на малките йони в полимерната обвивка. Определящото участие на външния полимерен слой в електричната поляризуемост е показано още в докторската дисертация на кандидатката при две двойки полимери (№ 3, 4). Но усложняващата се подложка на външния слой при нарастване на полимерната обвивка изисква по-прецизно и подробно изследване за утвърждаване на този резултат. За дефинираност на подложката авторите се връщат към честотен анализ на еднослойни обвивки с различни полимери (№ 6) и сравнение на резултатите с тези при многослойните филми. Резултатът е проверен върху различни полиелектролитни двойки и различна йонна сила на средата (№ 7,14, 21, 24, 25).

Заслужава внимание и процедурата за получаване на композитните частици. Именно тя дава възможност през последните години да се развие приложното направление (например, електро-оптичният метод позволява да се контролира *размера и стабилността* на получаваните *малки частици* от капсулирано лекарство (№ 20,22), което е много съществено за приложения във фармацията).

В повечето работи, публикувани след защитата на докторската дисертация, името на гл. ас. В.Милкова е на първо място, което показва същественото ѝ лично участие за тяхното реализиране. Самостоятелната публикация на кандидатката (№ 23) не е обзорна работа, а самостоятелно изследване на електрооптичните характеристики на

сложна система (частици с адсорбиран върху тях хибриден многослоен филм) и съпоставка на част от получените параметри с тези от UVспектроскопия и потенциометрично титруване. Тук, освен самостоятелност, тя демонстрира и способност да прилага наученото при специализацията си в Холандия (получаването и характеризирането на наносфери от силициев диоксид, които се включват в покритието, както и допълнителните методи за контрол).

Отражение на научните публикации на кандидата в българската и чуждестранната литература

По-голямата част от публикациите на гл. ас. В. Милкова са в най-авторитетни високоимпактни списания по физикохимия, колоиди и повърхности, където са били обект на сериозно рецензиране. Импакт-фактор носят 19 от публикациите ѝ. Кандидатката е забелязала 107 цитирания на представените научни трудове, разпределени върху 17 работи, като сред тях има работи с по 11, 13 и 15 цитата. Разпределени по време, те обхващат практически целия творчески период (първите цитирани работи са от 2001 г., а последните – от 2013 г.). От чужди автори са представени 89 цитата, от български – 18; по-голямата част от тях са на изследванията върху получаване и електрични свойства на многослойни полимерни филми (97 пъти). Тези наукометрични данни надхвърлят изискванията за заемане на исканата академична длъжност.

Лични впечатления на рецензента за кандидата

Познавам гл. ас. Виктория Милкова от постъпването ѝ като редовен докторант в ИФХ. Личните ми впечатления са от първата половина на творческия ѝ период. Познавам я като много трудолюбив, амбициозен и упорит научен работник, който успешно навлиза в една доста сложна тематика. В работата си проявява инициативност, включва се с желание в различни видове дейност (проекти, организиране на научни форуми, педагогическа дейност) и добре работи в колектив. Представените материали и успешното и кариерно развитие затвърждават тези мои впечатления.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Въз основа на гореизложените факти, имайки предвид значителната степен на новост, актуалност и перспективност на научните приноси, приложните им аспекти и международното им признание, препоръчвам на Уважаемия Научен съвет на Института по физикохимия “Акад. Р. Каишев” да избере за „доцент” главен асистент д-р Виктория Милкова.

25 ноември 2014 г.

София

Рецензент: