

ДОКЛАД - РЕЦЕНЗИЯ

от Проф. Д-р х.н. Димо Николов Платиканов

по конкурса за **Професор** по **Физикохимия 01.05.05**, обявен (ДВ бр.19/8.3.2011)
от Института по физикохимия “Акад. Ростислав Каишев” при БАН,
с единствен кандидат **Доцент Д-р х.н. Цецка Борисова Радева**

I. Общи сведения за кандидата и за научната му продукция.

1. Г-жа Цецка Радева е родена на 2 октомври 1949 г. Завършила е в 1972 г. специалност Химия в Софийския университет “Св. Климент Охридски”, след което е работила, като специалист-химик, в секцията „Повърхности и колоиди” на Института по физикохимия “Акад. Ростислав Каишев” (ИФХ) при БАН. От 1977 до 1980 г. тя е била редовен аспирант в Института по колоидна химия и химия на водата при Украинската академия на науките в Киев, с научни ръководители изтъкнатите, международно известни учени Станислав Духин и Шандор Барани. След успешна защита на дисертацията си, д-р Радева се завръща на работа в ИФХ при БАН, като научен сътрудник от 1981 г. Тук тя се хабилитира през 1998 г., като старши научен сътрудник II ст. в Секция “Повърхности и колоиди”, където работи и понастоящем. След успешна защита през декември 2009 г., г-жа Радева получи от ВАК научната степен „доктор на химическите науки”. Била е научен секретар на ИФХ, а понастоящем тя е председател на Научния съвет на ИФХ.

2. Научната продукция, представена за конкурса, обхваща 60 научни статии и 2 авторски свидетелства. Публикациите № 1 и 2 са с еднакво съдържание. Представени са още 4 материала (1 отпечатана лекция по пилотна програма, 2 автореферата на дисертации и заглавната страница на монография), които аз няма да рецензирам. Заслужава да се отбележи, че 5 от публикациите са обзори - глави в книги (3 от тях самостоятелни), написани по покана и издадени от престижни международни издателства. Освен тях, д-р Радева е също и съставител-редактор на книгата „Physical Chemistry of Polyelectrolytes”, издание на Marcel Dekker. В кандидатската ѝ дисертация са включени 5 публикации, а в дисертацията за доктор на науките – 35 публикации. При хабилитацията за Ст.н.с. II ст. са били представени първите по сегашния списък 32 публикации. Извън хабилитацията и двете дисертации има общо 5 публикации (№ 51, 57 – 60).

3. Числени данни за научната продукция на кандидата:

а) Научни статии, глави и авторски свидетелства	62
от тях: - в международни специализирани списания	48

- глави в книги на международни издателства и редактори	5
- в сборници от международни научни форуми, издадени от чуждестранни издателства	1
издадени от български издателства	4
- в български списания (Известия на БАН и Годишник на СУ)	2
- авторски свидетелства	2
от тях: - самостоятелни	9
- с 1 съавтор	20
- с 2 съавтора	18
- с 3 съавтора	12
- с повече съавтори	3
б) Съставител и редактор на книга в американско издателство	1
- цитати върху тази книга от чуждестранни автори	48
в) Участия с доклади и постери в международни научни форуми	25
г) Ръководител на дисертации на докторанти	2
д) Цитати върху публикациите на кандидата	262
от тях: - от чуждестранни автори	190
- от български автори	72

II. Обща характеристика на професионалната дейност на кандидата

1. Научно-изследователската работа на кандидата е съсредоточена в няколко важни и актуални направления във физикохимията на повърхностите и колоидите: (i) електро-оптика на колоиди; (ii) електрични и хидродинамични свойства на адсорбирани полимерни слоеве; (iii) стабилност на колоиди в присъствие на полимери и повърхностно-активни вещества; (iv) електрични свойства и структура на многослойни филми от полиелектролити. Д-р Радева е физикохимик-експериментатор – по-голямата част от резултатите ѝ са получени чрез много прецизна експериментална работа, съответно физикохимични измервания, с използването на модерни техники и методи. Най-широко е използван електро-оптичният метод, като този метод за първи път е приложен към колоидна система, съдържаща полимери, включително поли-електролити, и е използван за определяне на дебелината и електричните свойства на адсорбирани върху колоидните частици моно- и мултислоеви от полимерите. Използвани са и динамичното светоразсейване, елипсометрия, електрофореза, двойно лъчепречупване в електрично поле и др.

Наред с това тя е активен участник в теоретичната интерпретация на опитните резултати и дълбоко е навлезла в теорията на изследваните от нея явления. Много добро впечатление прави фактът, че 9 от публикациите са самостоятелни и други 20 са със само един съавтор; това са почти половината от всички публикации. Заслужава да се отбележи съставената и редактирана от д-р Радева книга „Physical Chemistry of Polyelectrolytes”, която е цитирана 48 пъти в международната литература. Безспорни са възможностите на кандидата да ръководи по-млади колеги. С научната си дейност д-р Радева се представя, като един от изявените членове на българската колоидхимична школа, основана от акад. Алексей Шелудко.

2. Особено активно и успешно кандидатът работи по договорната научно-изследователска тематика. Била е ръководител на два договора с Фонд „Научни изследвания” - МОН, член на изпълнителния комитет на договора с Европейската комисия „Нанофен” и участник в други 9 договора – 2 с Европейската комисия, 3 с Фонд „Научни изследвания” и т.н., както и в няколко международни научни сътрудничества.

3. Кандидатът извършва и широка експертна дейност, като: научен секретар на Института по физикохимия; член на организационните комитети на 3 международни симпозиума в България, рецензент на проекти към МОН, рецензент на докторски дисертации; рецензент на статии, дадени за публикуване в 4 международни научни списания.

4. Макар и на работа в БАН, кандидатът има и преподавателска дейност: ръководила е две дисертации на докторанти; в Пилотната програма за обучение на млади изследователи и докторанти в БАН е съавтор на една лекция, публикувана в специален том; била е 4 години хоноруван асистент в катедрите по физикохимия и по биохимия на Софийския университет ”Св. Климент Охридски”.

III. Основни приноси в научните публикации (на кратко).

1. Приноси в 5-те публикации извън първата хабилизация и двете дисертации.

Открито е аномално ниско-честотно поведение на колоидни частици от фериоксид във воден разтвор на полимерния сърфактант полиоксиетилен. При невисоки концентрации на полимера, както електрофоретичната подвижност на частиците, така и ниско-честотния електро-оптичен ефект, показват значителни промени, т.е. промяна в електричното състояние на повърхността на частиците. Ротационното релаксационно време остава непроменено – адсорбцията на полимера върху частиците е незначителна. Неочаквано промените на

електрофоретичната подвижност корелират добре с промените на електро-оптичния ефект в честотния интервал на ротацията – вероятно диполните моменти на полимерните молекули създават един ефективен постоянен дипол на колоидната частица от фериоксид. (№ 51)

Установено е, че дължината на веригите на слабия полиелектролит полиакрилова киселина нараства с рН, поради увеличение на заряда и достига максимална стойност при максималната дисоциация. Предложен е модел за интерпретиране на резултатите от гледна точка на явлението „противойонна кондензация”. (№ 57)

Установено е, че електричната поляризуемост (и релаксационната ѝ честота) на адсорбираните върху колоидни частици полиелектролит нарастват с концентрацията на NaCl, поради увеличаване броя на адсорбираните в нагъната конформация полимерни молекули. Йоните на солта са главно в полимерния слой и йонната атмосфера около частицата остава относително постоянна, съответно и електрофоретичната подвижност не зависи от количеството адсорбиран полиелектролит. (№ 58 и 60)

Показано е, колоидни частици от CaO с трислойно полимерно покритие повишават корозионната устойчивост на ниско-въглеродна стомана, включително и спрямо NaCl. Частиците образуват слоеве, които затрудняват достъпа на хлорните йони до повърхността на стоманата. Резултатите откриват възможност за подобряване на корозионната устойчивост на стоманата чрез т.н. механизъм на самолечение. (№ 59)

И петте разгледани публикации са публикувани специализирани международни списания с високи критерии: Journal of Colloid & Interface Science, Colloids & Surfaces A, Journal of Physics: Condensed Matter, Electrochemical Society Transactions и Langmuir. Фактът, че най-новите публикации на д-р Радева намират добър прием в най-престижни списания, показва, че тя поддържа и повишава високото научно ниво, достигнато от нея в нейната дисертация за научната степен „доктор на химическите науки”.

2. Кратък преглед на по-важните приноси в другите публикации.

Една група приноси са в областта на адсорбцията на незаредени полимери върху колоидни частици. По електро-оптичен път са определени хидродинамичните дебелини на адсорбционните полимерни слоеве. При ниски концентрации тези полимери се адсорбират в разгъната конформация и дебелината на получените

върху частиците слоеве не зависи от молекулната маса на полимера. При концентрации на полимера близо до наситената адсорбция слоевете рязко се удебеляват поради конформационен преход на макромолекулите. Установено е, че при наситена адсорбция полимерните вериги запазват конформацията си от разтвора. Интерпретацията на структурата на адсорбционния слой като мрежа, в която размерът на клетките се определя от ефектите на изключения обем е в съответствие с теорията на de Gennes. Така адсорбираните, разгънати полимерни вериги не влияят върху разпределението и подвижността на йоните в двойния електричен слой на колоидната частица. При наситена адсорбция електричната поляризуемост и електрофоретичната подвижност на частиците намаляват поради намаление на повърхностната проводимост и диелектричната проницаемост на средата. Конформационният преход в адсорбираните полимерни слоеве се доказва и от нарастването на релаксационната честота на електричната поляризуемост при наситена адсорбция.

Група приноси касаят адсорбцията на полиелектролити върху колоидни частици. Показано е, че минималната стабилност на дадена колоидна дисперсия и нейната изоелектрична точка, в присъствие на противоположно зареден полиелектролит, са в корелация с най-ниската електрична поляризуемост на частиците. При това има сходство в честотното поведение на електричната поляризуемост на частици, презаредени чрез адсорбция на силно зареден полиелектролит, и поведението на свободния полиелектролит в разтвора. Установено е за първи път, че поляризацията на кондензирани противойони на адсорбираните полиелектролити може да има принос във формирането на индуцираните диполни моменти на модифицираните от полиелектролита колоидни частици. Намалената подвижност на кондензираните противойони в сравнение със свободните йони обуславя намаление на релаксационната честота на електричната поляризуемост на колоидните частици в стабилизираните колоидни дисперсии.

Голяма група приноси е посветена на мултислоеве от полиелектролити върху колоидни частици. За първи път по електро-оптичния метод са изследвани електричните свойства и дебелината на такива многослойни филми от синтетични и природни полиелектролити. Дебелината на многослойните филми от силно заредени полиелектролити нараства линейно с номера на адсорбирания слой, като един бислой е около 2-3 nm. Дебелината на мултислоеве от слаби полиелектролити може да се регулира чрез промяната на рН и тя нараства линейно или експоненциално с номера на слоя в зависимост от концентрацията и молекулната

маса на полимера. Тези многослойни филми са по-дебели (до един порядък) в сравнение с филмите от силни полиелектролити. Електричната поляризуемост на полиелектролитните мултислоеве нараства с дебелината на филмите поради увеличаване на броя адсорбирани полимерни вериги. Намерена е корелация между стойността на електричната поляризуемост и заряда на полиелектролитите, изграждащи многослойния филм. Количеството и подвижността на малките йони в последния адсорбиран слой определят електро-оптичното поведение на целия многослоен филм, като участието на малки йони от обема на филма е пренебрежимо малко.

* * * * *

В това мое кратко представяне на научните приноси в публикациите аз само съм маркирал най-главните от тях. Наред с основните приноси, разбира се, са налице и редица приноси в детайлите, които няма да посочвам. Считаю, че представената „Авторска справка” правилно отразява основните научни приноси.

IV. Заключение

1. Научно-изследователската и другите дейности на Д-р х.н. Цецка Радева са изцяло по научната специалност на обявения конкурс: физикохимия.

2. Представените работи са на високо научно ниво и съдържат редица съществени научни приноси. Използваните експериментални методи и апаратура и обработката на резултатите показват, че не могат да възникнат съмнения относно достоверността на получените резултати. Те могат да се характеризират, като формулиране и доказване на нови хипотези и модели, получаване и доказване на нови факти и на потвърдителни факти, които изясняват съществени нови страни на разработваните проблеми.

3. Научните приноси безспорно имат голямо значение за разширяването на познанията ни в областта на физикохимията на повърхностите и колоидите. В този смисъл те са с фундаментален характер, но могат да бъдат използвани при приложни разработки.

4. Научните резултати на д-р Радева са били многократно положително оценявани: а) в 48 случая от рецензентите и редакторите на най-авторитетни международни специализирани научни списания; б) от рецензентите на 1 хабилитация и 4 докторски дисертации; в) от голям брой чуждестранни автори, които 190 пъти са цитирали и използвали работите на кандидата; г) при докладването им на 25 международни научни форума.

5. В мнозинството от публикациите си кандидатът е ръководещ автор или равностоен партньор. Естествено най-ранните й публикации са били ръководени от чл.кор. Стоил Стоилов и други по-старши колеги, както и от някои видни чуждестранни учени. По-късно тя е вече техен равностоен партньор. В голям брой публикации д-р Радева е ръководила по-млади колеги.

6. Кандидатът се ползва уважение и авторитет в Института по физикохимия при БАН, където е избирана за научен секретар на ИФХ и за председател на Научния съвет. Със всички свои дейности извън научната работа – ръководител на програми и договори, научен секретар, експерт, преподавател и т.н. – тя показва отговорно отношение към проблемите на науката в нашата страна.

7. Представената научна продукция и цялостната научна и други дейности на д-р Цеца Радева я характеризират, като изграден учен с висока квалификация, който напълно отговаря на изискванията на *Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и за заемане на академични длъжности в Института по физикохимия “Акад. Ростислав Каишев” към Българската академия на науките*, както и на критериите на бившата Химическа комисия на ВАК, за получаването на академичната длъжност „Професор”.

Въз основа на гореизложеното препоръчвам на уважаемото Научно жури и на Научния съвет на Института по физикохимия “Акад. Ростислав Каишев” при Българската академия на науките да избере г-жа **Д-р х.н. Цеца Борисова Радева за Професор по Физикохимия.**

София, 20 юли 2011 г.

Димо Платиканов