

РЕЦЕНЗИЯ

По конкурс за ДОЦЕНТ по шифър (4.2), Химически науки (Физикохимия), обявен в ДВ, брой 35/08.05.2012, за нуждите на ХТМУ – София.

Рецензент: проф. дхн инж. Асен Ангелов Гиргинов,
катедра “Физикохимия”, ХТМУ, София

Единствен кандидат в обявения конкурс е гл.ас.д-р инж. Грета Веселинова Радева от Химикотехнологичния и металургичен Университет, София. Д-р Радева е представила всички необходими за участие документи.

БИОГРАФИЧНИ ДАННИ И ХАРАКТЕРИСТИКА НА НАУЧНИТЕ ИНТЕРЕСИ И НА ПЕДАГОГИЧЕСКАТА ДЕЙНОСТ НА КАНДИДАТА

Биографични данни

- Гл.ас. Радева е родена на 08. 01.1967 г. в гр. София.
- В 1990 г. завършва ХТМУ-София, магистър по специалност “Химична технология на дървесината”.
- В периода 1990-1998 работи последователно като инженер-химик в фирма „Агрокласик” и института по опаковки НИЕРА.
- През периода 1999-2003 е редовен докторант в катедра Физикохимия, ХТМУ, София.
- През 2003 защитава образователната и научна степен „доктор” под ръководството на проф. Стефка Велева и консултант доц. Ева Вълчева.
- В периода 2003-2004 тя води хонорувани занятия по лабораторни и семинарни упражнения по „Физикохимия” и „Колоидна химия”.
- От 2005, до момента д-р Радева е главен асистент в катедра Физикохимия.

Научни интереси

Научно-изследователските интереси на гл.ас. Радева са в областите на кинетиката на хетерогенни ензимни процеси и към процесите (адсорбционни и химични), протичащи върху нееднородни повърхности. Нейните научни изследвания най-добре могат да се представят в хронологична последователност, като се проследи нейното оформяне и израстване като водещ изследовател в областта на кинетиката и термодинамиката на процесите свързани с ензимната обработка на целулоза, както и на практическото приложение на получените резултати:

1999-2003 (дисертация - образователна и научна степен „доктор”) През този период обект на изследване са въпросите свързани със кинетиката и равновесието на адсорбционни и химични процеси в системите целулоза/лаказа и целулоза/оптически избелител.

2003 - Термодинамично и кинетично охарактеризиране на химични и бихимични процеси с адсорбционен контрол. Установяване на корелации между кинетичните и термодинамични характеристики на хемосорбционни процеси, с отчитане на енергетичната и ентропийна нееднородност.

Педагогическа дейност

• Лекционни курсове

Педагогическата дейност на гл.ас. Радева е свързана с катедрата по Физикохимия. Нейната преподавателска работа започва от 2003 г. когато в продължение на две години, тя е хоноруван преподавател и е водила лабораторни и семинарни упражнения по „Физикохимия” и „Колоидна химия”. След назначаването ѝ

като главен асистент към катедрата, тя участва във всички форми на обучение – лекции, упражнения, семинари на редовни и задочни студенти (бакалаври и магистри).

- **Учебни програми**

Д-р Радева е автор (и съавтор) на две учебни програми за образователно-квалификационна степен доктор („Равновесие и кинетика в хетерогенни системи“) и магистър („Химична кинетика и катализа“).

- **Учебници и учебна литература**

1. Грета Радева е съавтор (с доц. Едуард Клайн) на издадено „Ръководство за упражнения по физикохимия“ (на немски език).

Освен това учебно пособие гл.ас. Радева е в процес на подготовка и участие в още две издания:

2. Учебник по „Физикохимия“, съставен от колектив преподаватели в катедра Физикохимия. В този учебник д-р Радева е подготвила разделите „Фазови равновесия и фазови преходи“ и Химично равновесие“.

3. Записки по лекционен курс „Химична кинетика и катализа“ (за магистри).

ОБЩ ПРЕГЛЕД НА МАТЕРИАЛИТЕ ПО КОНКУРСА

В конкурса гл.ас. Радева участва с научна продукция от 45 заглавия: публикации и доклади отпечатани в пълен текст (23), резюмета на доклади на международни и национални конференции (21) и едно учебно пособие.

Преди участието си в този конкурс инж. Радева е защитила дисертация за получаване на образователната и научна степен „доктор“. В този смисъл, някои от нейните трудове са били рецензирани. След редуцията на материалите по докторската дисертация, новата научна продукция с която гл.ас.д-р Радева участва в конкурса за доцент е: публикации с импакт фактор (8), в международни специализирани списания (1), в български специализирани списания (4), доклади на международни конференции отпечатани в пълен текст (7), резюмета на доклади на международни и локални конференции (14) и едно учебно пособие.

Научно-изследователската работа на д-р Радева може да бъде представена чрез анализ на нейната научна продукция:

Публикации: Като цяло публикациите на д-р Радева са в специализирани международни списания като: „*React. Kinet. Catal. Lett.*“, „*J. Chem. Thermodyn.*“, „*Adsorpt. Sci. Technol.*“, „*Cellulose Chem. Technol.*“, „*Carbohydrate Polymers*“, „*Chemistry and Chemical Engineering*“. Има публикации и в български научни списания („*Целулоза и хартия*“, „*J. Univ. Chem. Tech. Met.*“).

Доклади отпечатани в пълен текст Обхващат научни разработки представени на специализирани международни конгреси и конференции (Италия, Португалия, Китай), рецензирани и отпечатани в пълен обем.

Резюмета на доклади на участия в конференции и симпозиуми: Широко е също така участието на д-р Радева в чуждестранни (Швейцария, Италия, Португалия, Китай) и локални специализирани конгреси и конференции.

Автореферат В автореферата на дисертацията за образователната и научна степен „доктор“ са включени 3 публикации и 6 доклада на международни и локални конференции.

Учебно пособие Грета Радева е съавтор (с доц. Едуард Клайн) на „Ръководство за упражнения по физикохимия“ (на немски език).

ОСНОВНИ РЕЗУЛТАТИ

Основните резултати в представените научни трудове могат да се систематизират в следните направления:

I. Термодинамика и кинетика на хемосорбционни процеси протичащи върху нееднородни повърхности

Изучено е взаимодействието на целулоза с два оптически избелители (*Tinopal UP* и *Leucophor AP*). Този хетерогенен процес е описан термодинамично, с представите за адсорбционен контрол при използване на изотермата на *Тьомкин* (процеси върху равномерно нееднородни повърхности). Установено е, че процесът е ендотермичен, при което топлината на адсорбция не зависи от степента на запълване на повърхността. Показано е също така, че нейната стойност съпада с тази получена от температурната зависимост на равновесната константа.

Този резултат е обяснен с факта, че в хода на взаимодействието адсорбционните центрове се заемат, но едновременно с това нарастват стеричните затруднения свързани с достъпа до тях. Проведените сравнителни изследвания на двата избелителя показват, че *Leucophor AP* притежава по-голям афинитет към целулозната повърхност, като при него ентропийната нееднородност е по-малка. [4, 6]

Ензимната хидролиза на целулозата е хетерогенен процес включващ три основни етапа: адсорбция на ензима върху целулозната повърхност; локализация върху активните центрове и образуване на ензим/субстратен комплекс.

Снетите адсорбционни изотерми са описват добре с изотермата на *Тьомкин*, като, ендотермичният характер на процеса е обяснен с изменения в ензимната молекула при контакта с целулозния субстрат. От друга страна, при този процес се преодоляват известни затруднения (енергетични и пространствени) при взаимодействието между ензима с активните центрове на целулозата. Получената положителна стойност на изменението на ентропията е обяснена с едно вероятно нарушаване на структурата на ензима. Определящо значение за спонтанното протичане на процеса имат ентропийните фактори, свързани с нееднородността на целулозния адсорбент.

Проведените кинетични изследвания са показали, че активизиращата енергия не зависи от адсорбираното количество и има стойност еднаква с определената от температурната зависимост на началната скорост. Понижението на скоростта се дължи на намалението на стойността на предекспоненциалният множител. Това е обяснено с нарастване на стеричните затруднения, както и на изчерпване на активните центрове в целулозата. [16, 19, 22]

II. Кинетика на биохимични процеси протичащи върху нееднородни повърхности

1. Показано е, че експоненциално кинетично уравнение добре описва кинетиката на процеси протичащи върху равномерно нееднородни повърхности. Изведени са нови, оригинални форми на това уравнение, с отчитане влиянието на енергетичните и/или ентропийните фактори. Тези форми на уравнението могат да описват процеси с химичен или адсорбционен контрол. Приложимостта на получените форми на уравнението е проверена за конкретни процеси. [21]

2. Изследван е ефектът на концентрацията на ензима и температурата върху скоростта на делигнификацията на целулоза с лаказо-медиаторна система (*LMS*). Получено е уравнение, което свързва степента на делигнификация с основните параметри на процеса (време, температура, концентрация на ензима). Това уравнение позволява осъществяването на лесен и прецизен контрол на процеса. [15]

3. Изучено е влиянието *LMS* върху последващи степени на третиране на целулозните образци. Намерено е, че комбинацията (*LMS+ClO₂*) благоприятства делигнификацията, а (*LMS+O₂*) повишава белотата. От сравнителното изследване на

тези два процеса са получени корелации между коефициентите на нееднородност и предекспоненциалните множители за двата вида обработка. Така, чрез измерените коефициенти на абсорбция на светлината може да се съди за степента на делигнификация и обратно. [7, 20]

4. Изследвана е кинетиката на ензимната хидролиза на растителни суровини с ензимния комплекс целулаза в комбинация с β -глюкозидаза при получаването на биогориво от отпадъчни дървесни и растителни лигноцелулозни материали. Процесът е изучен с различни количества ензим и при различни температури, чрез проследяване на количеството на редуциращи захари (съответно количество глюкоза). Кинетиката се описва добре с експоненциално кинетично уравнение. Установено е нарастване както на стойността на активиращата енергия, така и на предекспоненциалният множител. Промените на тези величини са обяснени, от една страна с енергетични затруднения в системата ензим/целулоза, а от друга с промяна в броя на новоформираните повърхностни активни центрове. [10,13,14] Наблюдаван е компенсационен ефект между активиращата енергия и предекспоненциалния множител, като е изведена математична форма за него. [11]

5. Изследвана е кинетиката на предварителна киселинна обработка на дървесна суровина с разредена сярна киселина (I етап) и кинетиката на последваща ензимна хидролиза с целулазен комплекс (II етап). Установен е механизмът на процесите:

- В първия етап процесът протича в енергетично еднородна система, (с еднакъв достъп на реагента до всички зони), т.е. като псевдо-хомогенна реакция.
- Вторият етап на хидролизата се осъществява по хетерогенно-каталитичен механизъм, който се описва с експоненциално кинетично уравнение. [9]

III. Съотношения между термодинамични и кинетични характеристики на хемосорбционни процеси

1. На основа на модела за равномерно нееднородни повърхности, е разгледано разпределението върху повърхност с еднакъв брой, но различни по адсорбционна способност центрове. Намерени са корелации между кинетичните и термодинамични характеристики на хемосорбционни процеси, при които съществува енергетична и ентропийна нееднородност. От температурните зависимости на текущата скорост и на равновесната константа са установени линейни зависимости (активираща енергия/изменение на енталпията) и (предекспоненциален множител/изменение на ентропията).

2. Комплексното влияние на ентропийните и енергетични фактори върху кинетиката и равновесието при хемосорбционните процеси е оценено като компенсационен ефект. От термодинамична гледна точка, при ендотермичната адсорбция определящо е нарастването на ентропията, а при екзотермичната – енталпийните фактори. Намерено е, че при кинетичния компенсационен ефект определящо значение има нарастването на активиращата енергия, което не винаги може да бъде компенсирано от нарастването на предекспоненциалния множител.

3. Получените зависимости са приложени към някои конкретни хемосорбционни процеси: Хемосорбция на оптически избелители върху целулоза; Хемосорбция на Fe^{3+} и Cu^{2+} върху влакнест полиамфолит; Хемосорбция на хидролизиран модифициран полиакрилонитрил (HMP) върху целулоза. [5, 8]

IV. Изследвания с приложна насоченост

1. Ефективността на ензимна хидролиза на целулаза е сравнена при използването на три различни метода за предварителна обработка на растителни материали: хидротермален метод (изваряване), киселинен метод (обработка с разредена сярна киселина) и паровзривна експлозия. [17]

2. Доказани са предимствата на биомаса получена от бързорастящ дървесен вид - пауловния, като източник на редуциращи захари. Установено, че пауловнията е перспективен източник за производството на етанол. Получените резултати могат да послужат за основа на създаването на технология за производство на биоетанол. [18]

3. Изследвани са процеси на стареене на целулозни материали. Термичното стареене се дължи на реакции свързани с изменението и деструкцията на целулозните вериги. Образците с по-ниско съдържание на лигнин стареят по-бавно и намалението на тяхната белота е по-малко. [23] Оказало се е, че този процесът също се описва добре с експоненциалното кинетично уравнение.

НАУЧНИ И НАУЧНО-ПРИЛОЖНИ ПРИНОСИ

Анализът на научната продукция представена от д-р Радева дава възможност да бъде направено обобщение на основните приноси и да бъде определен техният характер:

Теоретични приноси

а) Установен е фактът, че при някои хемосорбционни процеси върху нееднородни повърхности активиращата енергия не зависи от адсорбираното количество;

б) В наблюдаваният кинетичен компенсационен ефект нарастването на активиращата енергия има определящо значение, което не винаги може да бъде компенсирано от нарастването на предекспоненциалния множител;

в) Установените зависимости на активираща енергия от изменението на енталпията и на предекспоненциалният множител от изменението на ентропията са много интересни.

Обогатяване на съществуващи знания и теории

а) Въз основата на кинетични данни е направен сравнителен анализ на ефективността на ензимна хидролиза на лигноцелулозни материали.

б) Констатиран компенсационен ефект в резултат на влиянието на ентропийните и енергетични фактори върху кинетиката и равновесието при хемосорбционните процеси;

в) Установено е влиянието на концентрацията на ензима и температурата върху скоростта на делигнификация на целулоза с лаказо-медиаторна система.

Приложение на научните постижения в практиката

а) Намереното благоприятно влияние на комбинацията ($LMS+ClO_2$) върху делигнификацията и съответно на ($LMS+O_2$) върху белотата.

б) Възможността чрез коефициентите на абсорбция на светлината да се съди за степента на делигнификация и обратно.

ОТРАЖЕНИЕ НА ПУБЛИКАЦИИТЕ В НАУЧНАТА ЛИТЕРАТУРА

Литературната осведоменост на д-р Радева не буди съмнение. Голяма част от цитираните в нейните работи литературни източници са публикувани в последните години. Нейната научна дейност е известна на изследователите в областта на:

- кинетичните изследвания на ензимни процеси с целулозни и лигноцелулозни материали;
- създаването на кинетични модели и корелационни методи при процесите на ензимна модификация на целулоза;
- Адсорбционни процеси на целулазни ензимни препарати върху целулоза.

В представените материали са отбелязани забележителните 21 цитата. Заслужава да се отбележи, че голямата част от цитатите са от чуждестранни автори.

ОЦЕНКА НА УЧЕБНОТО ПОМАГАЛО, ПРЕСТАВЕНО В КОНКУРСА

Учебният материал в „Ръководство за упражнения по физикохимия“ изложен в седем глави: Математични процедури (грешки, обработка и представяне на експериментални резултати); Молекулни спектри, Молекулна рефракция; Калориметрия; Фазови равновесия; Повърхностни явления; Химично равновесие; и Химична кинетика. Представеният в Ръководството материал е съобразен с учебните програми за студентите бакалаври от специалност „Химично инженерство“ (с преподаване на немски език) при ХТМУ. Учебното пособие е написано ясно, на издържан научен език, като материалът е представен логично. Композирането и оформлението му в голяма степен улесняват читателя. Основите приложни задачи в дисциплината „Физикохимия“ са представени в достъпна форма, без това да е за сметка на физичния смисъл на фундаменталните теории, на които тя се основава.

Отпечатаното учебно пособие има своето достойно място в учебната литература. То безспорно ще бъде полезно за студентите за получаване на умения при прилагането на основните знания по „Физикохимия“.

ДОПЪЛНИТЕЛНИ ПОКАЗАТЕЛИ ОТ ДЕЙНОСТТА НА КАНДИДАТА

- **Изследователски проекти:**

Гл.ас. Радева е Ръководител на 4 научно-изследователски проекта финансирани (НИС – ХТМУ) от Научния план на Университета в периода 2008-2012.

- **Специализации:**

Д-р Радева е била на едномесечна специализация през 2009 в Техническият Университет „Ото фон Герике“- Магдебург, Германия в катедра Физикохимия (по линия ДААД).

- **Експертна дейност:**

1. Член на общото събрание на Университета;
2. Член на СД на Департамента по химични науки (от 2005)
3. Член на Немско-езиковия център (от 2009);
4. Отговорник за учебната дейност в катедра „Физикохимия“;
5. Участник в групата по кандидат-студентските дейности (от 2010);
6. Член на комисията по оценка на докладите на Научната сесия за студенти, докторанти и млади учени (2007 и 2008).
7. Член на комисията по оценка на ученически есета (2011, 2012).

- **Езикова подготовка:**

Радева има много добра езикова подготовка: Goethe Zertifikat C1 от Goethe Institut София и сертификат от Technische universitat Munchen с оценка A. Това е определя като солиден преподавател по дисциплините преподавани в Университета на немски език.

КРИТИЧНИ БЕЛЕЖКИ И КОМЕНТАРИИ

Към представените материали по същество нямам забележки. Като препоръка, считам, че д-р Радева има необходимия опит и познания за:

- Написване на обзорна статия за приложенията на експоненциалното кинетично уравнение върху процеси протичащи върху равномерно нееднородни повърхности.

- Задълбочаване на изследванията върху намерените корелации между кинетичните и термодинамични характеристики на хемосорбционните процеси.

ЛИЧНИ ВПЕЧАТЛЕНИЯ ОТ КАНДИДАТА

Познавам гл.ас. д-р Радева от времето, когато започна преподавателска дейност като хонорован асистент в катедра Физикохимия. Още като докторант и по-късно като главен асистент, д-р Радева участваше активно в учебната работа на катедрата. За провежданите от нея лекции, лабораторни и семинарни занятия, тя винаги е получавала много добри оценки както от студентите, така и от колегите в катедрата.

Грета Радева се включи много активно и в научната работа на колектива от преподаватели в катедра Физикохимия, които изучават кинетиката и термодинамиката на сложни хетерогенни системи. В резултат, в момента д-р Радева е изследовател с широк спектър от интереси и висока компетентност в областта на кинетиката на хетерогенни и ензимни процеси и процесите протичащи с адсорбционен контрол върху нееднородни повърхности.

Освен това ще отбележа, че гл.ас.д-р Радева е възпитан човек с добър характер, като със своето поведение в голяма степен допринася за колегиалните отношения и академичен дух в катедрата.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

- Проблематиката, в която са постигнати основните научни и научно-приложни резултати на гл.ас. Радева е водеща и перспективна за науката и технологиите. Процесите на биохимична обработка на целулозни субстрати откриват широки възможности (някои от които уникални) за фундаментални изследвания. От друга страна, получаваните при тези процеси материали намират все по-широко приложение.

- Научното развитие на д-р Радева е хармонично. Тя последователно минава през научните степени и звания. На настоящия етап от дейността си, тя вече е утвърден преподавател и изследовател с отлична теоретична и експериментална подготовка.

- Научните ѝ приноси са съществени и са получили добра международна оценка. Тези приноси са постигнати чрез значителни по обем фундаментални изследвания на сложни системи и явления. Тези изследвания често са били насочени към решаване и на приложни задачи.

Пред вид горе изложеното, в мен не остава съмнение, че пред нас е успешното дело на един млад, но оформен преподавател и учен. Нейната учебна и научна дейност, приносите, наукометричните показатели и компетентност напълно отговарят на изискванията на Правилника за придобиване на научни звания и заемане на академични длъжности на ХТМУ, София.

Ето защо, си позволявам убедено да препоръчам на почитаемото Научно жури да предложи на Съвета на департамента по „Химични науки” при ХТМУ да даде научното звание и академична длъжност ДОЦЕНТ (по шифър 4.2), химически науки (Физикохимия) на гл.ас. д-р инж. Грета Веселинова Радева.

София
23.08.2012

Рецензент: