

СТАНОВИЩЕ

по конкурс за заемане на академична длъжност

„ДОЦЕНТ”

по научната специалност 4.2. „Химически науки”
(Химия на високомолекулните съединения),
обявен в ДВ, бр.62/14.08.2015 от ХТМУ

Кандидат: гл.ас. д-р инж. Райна Георгиева Бряскова

Рецензент: проф. д.н. Румяна Стефанова Величкова, ИП-БАН

На конкурса за доцент по научната специалност 4.2. „Химически науки” (Химия на високомолекулните съединения), гл.ас. д-р инж. Райна Георгиева Бряскова се представя с всички документи съгласно изискванията на ЗРАСРБ, чл. 29 и Правилника за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в ХТМУ.

Гл.ас.д-р инж. Райна Бряскова получава висшето си образование във ХТМУ, София през 1999г. с професионална квалификация магистър-инженер. През 2004г. защитава докторска дисертация на тема „Анионна съполимеризация на полиамид-6 с функционализиран полиизопрен” с научен ръководител проф. Р. Матева. От 2005г. работи последователно като химик, асистент и главен асистент в катедра „Полимерно инженерство” към факултет „Химични технологии”. Отлични знания, опит и умения придобива при двете едногодишни пост-докторски специализации в Университета на Лиеж, Белгия и специализацията в Университета на Лийдс, Англия. Убедителен атестат за нейните професионални качества и творчески възможности е високата резултатност от тези специализации – в специализирани международни списания са публикувани 12 съвместни статии и глава от книга.

На обявения конкурс гл.ас. д-р Бряскова се представя с 27 статии, от които 20 в международни специализирани списания с импакт фактор, 4 в индексирани списания, 3 доклада в пълен текст в сборници с редактор и глава от книга в ACS серия от симпозиуми. Последните три академични години е водила за ОКС „Бакалавър” и ОКС „Магистър” следните дисциплини: „Химия и физика на полимерите”, „Особености и закономерности при получаването на полимерите”, „Повърхностни

явления и структура при полимерните материали и изделия”, „Полимерни материали” (на френски език) и „Инженерни полимерни материали” (на английски език). Общата ѝ натовареност с лекционни (215 ч.) и аудиторни (155 ч.) занятия е 370 часа. Научната продукция и преподавателската ѝ дейност напълно отговарят на изискванията на ЗРАСРБ, чл. 29 и Правилника на ХТМУ.

Преподавателска дейност

Гл.ас. Бряскова има богата преподавателска дейност в основните и някои специализирани полимерни дисциплини, която се илюстрира от изброените по горе лекционни курсове и упражнения, водени дори на чужд език. Съществена тежест на преподавателската ѝ дейност има обучението на докторанти и дипломанти. Под нейно ръководство успешно са защитили 22 дипломанти - 13 бакалаври и 9 магистри, част от които са разширили и обогатили опита и знанията си чрез участие в редица научни сесии (9 участия). Гл.ас. Бряскова участва в проекта „Студентски практики” финансиран по ОП „Развитие на човешки ресурси”, чиято цел е осигуряване на качествена професионална подготовка на студентите. Изложеното ми дава основание да оценя като много успешна преподавателската дейност на кандидатката.

Научноизследователска дейност

Научните и научно-приложните изследвания на гл.ас. Бряскова, както беше споменато, са отразени в 27 статии, 3 доклада и глава от книга в престижните ACS SYMPOSIUM SERIES. Атестат за новост, оригиналност и актуалност на научната тематика и на значимостта на резултатите от изследванията, са отзивите от утвърдени чуждестранни и наши учени. Представените статии са цитирани 273 пъти, като една от тях е сред най-цитираните за 2010-2011г. в JCIS. Има 23 участия на национални и международни научни форуми. Резултатната научна дейност в Университета на Лийдс заслужено е отбелязана с Награда на Британския съвет, 2009г.

Публикациите, представени на конкурса, очертават две актуални и значими направления в областта на полимерната научна тематика, които обединяват няколко групи изследвания. Всички те са насочени към получаване на материали с желана специфична архитектура, състав, свойства и приложение. Поредица от изследвания изясняват механизма, основните закономерности и особености на контролираната радикалова полимеризация и съполимеризация на винил ацатат с участието на кобалт ацетилацетонат. Акцентирано е на разнообразните възможности,

които тя разкрива за получаване на нови, дори уникални материали. Достатъчно убедително е илюстрирана възможността за приложение на някои от тях. Втората тематична поредица от статии отразява получаването на редица нови наноразмерни хибридни материали чрез зол-гелния метод и използването им като матрица за имобилизиране на сребърни и златни наночастици и клетки от микроорганизми. Възможностите за приложение на получените нови хибридни материали в разнообразни специфични области, включително и в медицината, са демонстрирани и подкрепени с подходящи методи и анализи.

Безспорен принос и достойнство на научните трудове на гл.ас. Бряскова е тяхното новаторство – повече от получените материали са нови, синтезирани и охарактеризирани от авторите за първи път. Достоверността на резултатите относно състава, структурата и свойствата на получените материали е доказана с умело използване и съчетаване на голям брой подходящи класически и специфични методи.

Характеристика на основните приноси

Основните приноси с научна и научно-приложна значимост са обобщени и резюмирани в следващото изложение.

А. Детайлно е изследван механизмът на контролираната радикалова полимеризация на винил ацетат с участие на кобалт ацетилацетонат, като е предложено тристъпково взаимодействие. Схемата изяснява природата на дългия индукционен период и доказва, че основният контролиращ механизъм е равновесието между спящи и активни частици, постигнато чрез разкъсване на връзката $C - Co$. Анализът на хода на полимеризацията и на редица експериментални параметри осигурява редуциране на страничните реакции и получаване на продукти с много добри молекулни характеристики. Продуктите са много добре дефинирани по отношение на дължина и край на веригата, състав, молекулна маса и дисперсност. Тези резултати инициират поредица от нови, актуални изследвания и са основа за получаване на редица нови продукти и материали със специфична архитектура и свойства. Съществено е, че олигомерни или полимерни вериги, завършени с комплекса на кобалтовия ацетилацетонат при редица следващи изследвания успешно са използвани, както като макроинициатори за получаване на блокови съполимери, така и за присаждане на PVAc и съответно PVOH към различни, дори нанообекти.

За първи път е осъществена контролирана радикалова полимеризация на винилацетат в миниемулсия инициирана от поливинилацетатен макроинициатор, като е изследвано неговото влияние. Контролът върху полимеризационния процес проведен при меки условия е доказан с

високите молекулни маси на полимера, размера на стабилните латексни частици и високата степен на конверсия.

Получен е оригинален добре дефиниран нанохибрид чрез присаждане на поливинилацетатен макромономер към фулерен (C₆₀), който става водоразтворим след хидролизиране на полиацетатните рамена. Новият нанохибрид проявява фотоактивност във вода, доказана чрез способността да генерира синглетен кислород при окисление по ADPA метода. Ниската му цитотоксичност към ТНР клетки, очертава потенциална възможност за прилагане при фотодинамична терапия на рака.

За първи път е търсена ефективна иницираща система за контролирана полимеризация на винил ацетат в присъствие на кобалт ацетилацетонат, но при използване на редокси система, вместо известния инициатор V-70. Детайлно са изследвани две редокси системи и е установено, че критична за добър контрол на полимеризацията е двойката окислител /редуциращ агент. Линеино нарастване на молекулната маса с времето и ниска дисперсност осигурява системата лауроил- или бензоилпероксид като окислител, аскорбинова или лимонена киселина като редуктор и кобалтов ацетилацетонат като контролиращ агент. Малко странно е, че въпреки добрите резултати и по лесното прилагане на тази система, при всички следващи изследвания авторите използват инициатора V-70.

Б. За първи път са получени нови, нетрадиционни блокови съполимери на винилацетат и стирен или 1-алкени чрез контролирана радикалова полимеризация с участие на кобалт ацетилацетонат. Проследено е получаването на съполимерите PVAc-b-PS иницирано от отличаващи се по молекулна маса дефинирани макроинициатори и е доказано, че полимеризацията на стирен не може да се контролира чрез кобалтовия комплекс. Съполимеризацията на винилацетат с 1-октен и етилен също е показала, че само при инициране с макроинициатор могат да се получат блокови съполимери с ниска полидисперсност и задоволителна степен на превръщане.

Посредством овладяната контролирана радикалова полимеризация, за първи път са получени дефинираните съполимери (PVAc-b-PAN) и (PVOH-b-PAN). Доказана е възможността за приложение на амфифилния съполимер в нови и разнообразни насоки чрез включване на златни или сребърни наночастици в мицелите му и съответно придаване на специфични свойства. Въглеродни материали с разнообразно потенциално приложение са получени след пиролиза на (PVOH-b-PAN) мицели, в ядрото на които са включени златни наночастици. Съществено е, че без омрежване на обвивката, след пиролиза се запазва морфологията на частицата. Доказано е, че мицелите на същия съполимер с включени сребърни наночастици дори при минимална концентрация, проявяват силна бактерицидна активност спрямо трите групи най-често срещани бактерии. Това ги прави подходящи за разнообразно биомедицинско

приложение. Установена е и значителна ефективност при адсорпция на тежки метали (мед и кадмий) от води, върху разглежданите мицели с повърхностно имобилизирани клетки на филаментозни дрожди.

В. Съществени и оригинални са приносите на публикациите върху получаване, охарактеризиране и приложение на разнообразни, нови хибридни материали, синтезирани по зол-гелния метод на основата на поливинилов алкохол и различни органосилани. В зависимост от включените в матрицата метални наночастици, клетки от филаментозни дрожди или ензими те могат да бъдат обобщени и разгледани в четири групи материали с актуално и специфично приложение.

Установена е възможността за потенциално приложение на композитите получени на основата на поливинилов алкохол и тетраетоксисилан с включени сребърни наночастици като ефективни антимикробни покрития. Доказани са спороцидната и бактерицидната активности спрямо групите на най-често срещаните бактерии и дори към щамове, добили резистентност към някои антибиотици.

Безспорен съществен принос към създаването на полимерни материали за биомедицинско приложение, включително за тъканно инженерство, имат изследванията върху композитите на основата на поливинилов алкохол, сребърни наночастици и amino- или меркаптопропилните производни на тетраетоксисилана. В зависимост от включените функционални групи, изследвани са физико-химичните повърхностни свойства, а именно: контактен ъгъл на омокряне, способност за адхезия на 3T3 клетки, морфология на прилепналите клетки и цитотоксичност. Установените подходящи характеристики, сравнително ниската цитотоксичност и отсъствието на негативен ефект върху клетъчния растеж и клетъчната пролиферация, са основание да продължи разработването на материали за приложение в медицината и тъканното инженерство.

Разработени са два типа амперометрични електроди чрез допълнително включване на ензимите глюкоза оксидаза и саркозин оксидаза в разглежданите хибридни системи с включени сребърни или златни наночастици. Аналитичните функции на електродите са показали висока чувствителност, нисък праг на детекция, кратко време за отговор и запазена активност за окисление. Резултатите биха могли да се приложат за създаване на сензори за определяне на саркозин и кръвна захар.

Актуално е приложението на хибридните композити с имобилизирани фунги от микроорганизми за пречистване на водни басейни чрез биосорпция на йони на тежките метали Cu, Cd, Mn и Cr. Доказана е добра сорпционна ефективност чрез определяне на равновесните и скоростните константи на извличане на металите. Установен е ефектът от присъствието на допълнителните аминни и тиолни функционални групи.

Г. Методична и информативна значимост имат сравнителните изследвания за определяне на необходимите минимални концентрации на

сребърните частици, стабилизирани с ТЕОС, поливинилов алкохол или поливинилпиролidon за проявяване на бактерицидна, фунгицидна и спороцидна активности. Оздравителният процес при лечение на животни „ин витро” и „ин vivo” е показал, че решаващо значение за биологичната активност имат повърхностните свойства на композитните частици, които се определят основно от използваните редуктори и стабилизатори.

Изследван е механизмът на гелеобразуване и структурата на карбооксинитридни хибридни материали, модифицирни с титаний и цирконий, които се отличават с високи термична и химична устойчивост.

Гл.ас.д-р инж. Р.Бряскова е участвала активно в разработването на 8 научноизследователски проекти към НИС ХТМУ и 1 към фонд „Научни изследвания”.

Забележки към представените публикации нямам , а само въпрос :

1. Защо в изследванията си след разработената нова редокси система продължават да използват инициатора V-70 , дори при синтез на макроинициатори ?
2. Навярно е неволна грешка, но в авторската справка е отбелязано отстраняването на магнезиеви йони , вместо манганови.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Резюмираните основни научни и научно-приложни приноси на разглежданите трудове много ясно очертават една от най-актуалните интердисциплинарни области на полимерната наука. Постигнатите резултати доказват компетентността, инициативността и изследователския опит на кандидатката. Това, в съчетание с активната и резултатна преподавателска дейност обосновава положителната ми оценка за цялостната ѝ дейност и ми дава основание с увереност да препоръчам на уважаемия Факултетен съвет на Факултета по химични технологии да присъди академичната длъжност „ДОЦЕНТ” на гл.ас. д-р инж. Райна Георгиева Бряскова.

Дал становище :



09.12.2015г.

/проф. д.н. Румяна Величкова/