

РЕЗЮМЕ

за научните и научно-приложни приноси на трудовете

на доц. д-р инж. Севдалина Христова Турманова,

представени за участие в конкурс за академична длъжност „професор”, област на висшето образование 5. Технически науки по професионално направление 5.10. Химични технологии, научна специалност „Химия на високомолекулните съединения”(ДВ, бр. 32/22.04.2016 г.) в Университет „Проф. д-р Асен Златаров” Бургас

Научни публикации в специализирани списания и сборници

Общо 38 научни труда, включващи 18 публикации в международни списания (5) и списания с импакт фактор (13), 15 публикации в сборници с редактор и годишни университетски издания, 5 монографични глави в книги с редактори, отпечатани в международни издателства, и 23 участия в международни и национални конференции.

Цитирания в научни трудове, монографии от чуждестранни и български автори

347 цитата, за последните 5 години 228 цитирания. *H*-факторът на публикациите към 10 юни 2016 г. е 9, а 7 публикации имат $\tau 1$ - индекс. Общият импакт фактор на цитираните публикации възлиза на 53.90 (обобщена таблица в Приложение III), а импакт факторът на всички публикации е равен на 59.60. В 28 от тях кандидатът е първи автор.

Отделно е представен списък с 29 публикации, от които 17 в международни списания с импакт фактор, и 13 участия в конференции, свързани с придобиването на научна степен „доктор“ и научно звание „доцент“. Даден е списък, включващ участие в научноизследователски проекти, от които на кандидата е ръководител на 5, а в 2 е част от ръководния екип. Приложени са документи за научно-преподавателската работа на кандидата в Университета: разработени 9 учебни програми и лекционни курсове, 4 учебни пособия, ръководство на 3 докторанти (двама от тях са придобили образователната и научна степен „доктор”, понастоящем единият е гл. ас. д-р в катедра „Органични химични технологии”, а другият е химик в катедра „Индустриален мениджмънт“) и общо 21 дипломанта.

Научни постижения

Основните приноси са в областта на **химичната и физична модификация на полимерите и полимерните материали**. По-конкретните направления могат да бъдат обобщени по следния начин:

- радиационно и плазмено функционализиране на полимерни повърхности и последващо присаждане на винилови мономери;
- синтез на хибридни съполимери с различна макромолекулна архитектура;
- комплексобразуване с биологично-активни молекули и йони на метали с преходна валентност;
- полимерни мембрани и имобилизация на ензими върху тях,
- полимерни композитни материали.

I. Радиационно и плазмено функционализиране на повърхността на полимерни филми и последващо присаждане на винилови мономери

1. Синтез, структура и приложение на радиационно-присадени йонообменни съполимери на основата на полиетен и политетрафлуороетен. С помощта на структурно-морфологични методи за анализ е установена хетерофазова структура на синтезираните йонообменни съполимери [1-3, 6].

2. Доказано е, че присаждането на виниловите мономери акрилова киселина и 4-винилпиридин протича предимно в аморфната фаза. Кристалната структура на изходната полимерна матрица се запазва, но се наблюдава частична дезориентация на ламелите. С методите на механична релаксационна спектроскопия за първи път са регистрирани и анализирани физични релаксационни преходи с различна природа. Доказан е сегментален механизъм на преустройство на доменните структури и образуване на йонни асоциати. За първи път са определени параметрите на Мьосбауеровите спектри на Fe^{3+} акрилатните комплекси на йономерите. Те свидетелстват за добре изолирани високоспинови Fe^{3+} йони в кислородно обкръжение, разположени в немагнитно подредени структури [4-6].
3. Извършено е плазмено модифициране на повърхността на полимерни филми от политетрафлуороетен с използване на студена плазма. Методът на плазмено модифициране е широко използван в най-съвременните технологии за повърхностна обработка на материалите. Получени са присадени слоеве от amino- и карбоксилни групи върху плазмено третирани филми от политетрафлуороетен [7,8].
4. Изследвани са повърхностните свойства на получените материали: повърхностна енергия, контактен ъгъл на омокряне от полярни и неполярни течности, морфология на повърхността [6, 7].

приложни приноси:

1. На основа синтезираните радиационно-присадени съполимери са получени катионо- и анионообменни мембрани със слабокисел, слабоосновен и силноосновен характер. Мембраните, получени чрез оригинална техника на многократно облъчване с γ -лъчи от ^{60}Co източник притежават добър комплекс от електрохимични, дифузионни, термични, химични и механични свойства. Този спектър от регулируеми характеристики дава възможност за целенасочен подбор на условията на синтез на мембрани за конкретни цели на приложение: в електродиализни процеси, за ензимни мембрани (носители за имобилизация на биологичноактивни вещества) и за последващо комплексобразуване. [6, 9, 10, 11].
2. Синтезираните катионно-и анионообменни мембрани на основа полиетен са използвани за първи път като модул в електродиализаторен апарат за получаване на борна киселина и натриева основа от моделни разтвори на натриев тетраборат.
3. Проведени са изследвания върху електродиализна обработка на радиоактивно замърсени боратни води от АЕЦ „Козлодуй“. Добри резултати за получени в реални условия на обезсоляване, като успоредно с възстановяване на борната киселина се задържат радионуклеидите ^{137}Cs и тритий [12].

В този раздел от изследвания са публикувани общо 6 статии в списания с импакт фактор, 1 статия в списание без импакт фактор, 5 публикации в сборници от конференции, 3 публикации в университетско издание (годишник), 8 постерни съобщения на национални и международни конференции, 2 устни съобщения на научни сесии, 1 монографична глава в книга с редактори на международно издателство.

II. Получаване и охарактеризиране на хибридни съполимери, съдържащи полипептидни блокове с потенциални биомедицински приложения

1. Синтезирани са нови, хибридни блокови съполимери със звездовидна $(\text{AB})_2\text{C}$ архитектура, чрез прилагане на най-съвременни контролирани полимеризационни процеси (контролирана радикалова полимеризация и анионна полимеризация с отваряне на пръстени). Съполимерите са със строго дефинирани молекулни

характеристики и съдържат биосъвместими и биоразградими полипептидни блокове [13-15].

2. Проведено е цялостно системно изследване по синтезиране на линеен хибриден съполимер с предварително зададени състав и блокова архитектура, съдържащ хидрофилни (полиетиленгликол), термочувствителни (поли-N-изопропил акриламид) и пептидни поликатионни (поли-L- лизин) сегменти [13-15, 18, 19].

3. Получени са комплекси (известни като полиплекси) на хибридните съполимери, с линейна и плазмидна ДНК с потенциално приложение в наномедицината. Установени са подходящите условия и оптималното молно съотношение между положително натоварените групи от съполимера и фосфатните групи от ДНК – $[N]/[P] = 10$, за получаване на стабилни наноразмерни полиплекси с линейна ДНК [16, 17].

приложни приноси:

1. Изследван е цитотоксичният ефект на хибридният съполимер и полиплексите му с линейна ДНК към *HepG2* клетъчна линия и е установено е, че преживяемостта на клетките е по-висока от 90%.

2. Оценена е трансфекционната ефективност на получените полиплекси с плазмидна ДНК. Получените резултати за “*in vitro*” трансфекционна ефективност са добра база за продължаване на изследванията върху приложението на полиплексите като потенциални кандидати за пренос и доставяне на гени в прицелни клетки [16, 17].

В този раздел от изследвания са публикувани общо 3 статии в списания с импакт фактор, 1 статия в международно списание без импакт фактор, 3 публикации в университетско издание (годишник), 10 постерни съобщения на национални и международни конференции, 6 устни съобщения на научни сесии.

III. Полимерни катализатори

III А. Получаване, структура и свойства на метални комплекси на функционални азот- и карбоксилсъдържащи полимери, аминокиселини, пептиди и хибридни съполимери, с включени полипептидни блокове

1. Получени са метални комплекси на функционални азот- и карбоксилсъдържащи полимери, аминокиселини и хибридни съполимери, с включени полипептидни блокове и йони на преходни метали и са изследвани физикохимичните им свойства [20-31].

2. Проведени са детайлни изследвания за влиянието на природата на лигандите (...COO, NH₂ C₅H₅N-) при реакциите на комплексообразуване от водни, воднокисели и органични разтвори на металните соли [23-25].

3. За пръв път с методите на електронен парамагнитен резонанс и Мьосбауерова спектроскопия са анализирани структурните особености на металните комплексни системи и е направена интерпретация на координационните им структури [27, 30].

приложни приноси:

1. Изследвана е каталитичната активност на различните носители с имобилизирани метални йони в моделни реакции на окисление на алкени с органични хидропероксида. За първи път са изследвани поли(пропенимино) дентритни комплекси с молибденилни и ванадилни йони като катализатори за окисление на алкени [25].

2. Детайлно е изучено окислението на циклохексен с *трет*-бутилхидропероксид, в присъствието на имобилизираните катализатори [23-26, 28, 29].

3. Установено е, че молибденилните и ванадилни комплекси са селективни по отношение на реакцията епоксидиране на алкени, а тези на кобалта и медта - за хидроксилиране на алкени [20].

4. Получените полимерни катализатори се характеризират с повишена активност, селективност и стабилност, които позволяват провеждането на многократни цикли на окислителни реакции, без съществено намаляване на изходната активност [20, 23, 25, 26, 28, 29].

В този раздел от изследвания са публикувани общо 12 статии в списания с импакт фактор, 1 обзорна статия в международно списание без импакт фактор, 1 публикация в сборник от конференция, 1 публикация в университетско издание, 7 постерни съобщения на национални и международни конференции, 2 устни съобщения на научни сесии, 1 монографична глава в книга с редактори на международно издателство.

IIIБ. Имобилизация на ензими върху функционални полимерни носители

1. Проведена е ковалентна имобилизация на ензимите глюкозооксидаза и уреаза върху карбоксилсъдържащи присадени съполимери и др. съполимери, водеща до получаването на реактивни ензимни полимерни мембрани [6, 9, 10, 32].

2. Определени са количеството свързан белтък и активността на имобилизираната уреаза върху катионообменни мембрани с различно съдържание на присадени функционални групи. Установени са рН и температурните оптимуми на имобилизираната и свободната уреаза [6, 9, 10, 32].

приложни приноси:

1. Демонстрирана е една възможност за приложение на ензимните мембрани на основа на политетрафлуороетен в оригинален ензимен датчик. Същият е използван като биосензор за анализ на глюкоза в биологични течности [6, 9].

2. Предложен е оригинален модел на лабораторен биореактор за получаване на глюконова киселина. Използван е модул от ензимна мембрана от полиакрилонитрил, нанесена върху анионообменна мембрана, съчетаващ предимствата на двете мембрани и допълнително подобряващ ефективността на имобилизираните системи [33].

В този раздел от изследвания са публикувани общо 4 статии в списания с импакт фактор, 1 постерно съобщение на национална конференция, 1 устно съобщение на научна сесия. Част от изследванията са публикувани в 1 монографична глава в книга с редактори, на международно издателство, цитирана в Приложение I.

IV. Получаване, структура и свойства на полимери, модифицирани с неорганични и биоорганични пълнители

1. Намерени са оптималните хидродинамични условия за постигане на стабилен “кипящ” слой в реактор за термична деструкция на оризови люспи в трикомпонентната система пясък-суровина-продукт: статична височина на кварцовия пясък в реактора – 35 mm, фракционен размер на кварцовия пясък 250-640 mm, линейна скорост на въздуха 0.65 m/s и температура 680°C [34, 37, 47].

2. Получени са композитни материали на основа полипропен и 1 до 20 mass % съдържание на сурови оризови люспи, «бяла» и «черна» пепел от оризови люспи, и Aerosil. Въз основа на дериватографски данни, получени при неизотермен режим на нагриване, различни изчислителни процедури и кинетични уравнения е намерен кинетичният триплет (активираща енергия E , предекспоненциален множител A и

механистичната функция $f(\alpha)$) на термичната деструкция на полимерни композити, на базата на полипропен. Като вторична фаза са използвани продукти от пиролизата на оризови люспи в окислителна или инертна среда [35, 36, 38,39, 41, 44, 45, 50].

приложни приноси:

1. Установено е, че контролируемият пиролиз на отпадъчни оризови люспи в окислителна или инертна среда води до получаването на чист или карбонизиран аморфен силициев диоксид, известен като „бели” или „черни” пепели от оризови люспи. Тези продукти намират практическо приложение като пълнители, адсорбенти или комплексообразуватели [34, 35, 39, 42, 51].
2. Проведени са системни изследвания за оценка влиянието на бели и черни пепели от оризови люспи като пълнители върху структурно-морфологичните, физикохимичните и технологични свойства на полимерните композити със степен на напълване до 20 мас.%. За сравнение, успоредно са проведени анализи с класически пълнител Aerosil 200, като е доказано че „бялата” пепел успешно го замества по технологични показатели [41, 45, 46, 49].
3. Показана е една възможност за решаването на екологичния проблем, свързан с (утилизирането) използването на отпадни оризови люспи и получаването на евтини пълнители за полимер-преработващата промишленост [34, 35, 39].

В този раздел от изследвания са публикувани общо 7 статии в списания с импакт фактор, 2 статии в списания без импакт фактор, 1 обзорна статия в международно списание без импакт фактор, 3 публикации в сборници от конференции, 2 публикации в университетско издание (годишник), 7 постерни съобщения на национални и международни конференции, 3 монографични глави в книги с редактори, на международни издателства.

Ръководство на докторанти и дипломанти

2 успешно защитили докторанта

Общо 21 успешно защитили дипломанта

Рецензии и редакторска дейност

Член на редакционната колегия на списание ISRN International Scholarly Research Notices Inorganic Chemistry, списание на Hindawi Publishing Corporation 2012-2015.

Член на редакционната колегия на сп. „Българска наука” ISSN: 1314-1031, списанието се издава от Сдружение “Форум Наука” от 2013 г.

Рецензент по междинни и окончателни отчети на проекти, финансирани от конкурсни сесии на ФНИ.

Рецензент на научни статии за списанията Journal of Applied Polymer Science, Journal of Membrane Science, Process Biochemistry, Journal of Polymer Research, European Polymer Journal, Polymer Bulletin, ISRN Inorganic Chemistry, CLEAN - Soil, Air, Water Journal Talanta, Synthesis and Reactivity in Inorganic, Metal-Organic, and Nano-Metal Chemistry, Advances in Colloid and Interface Science, Journal of Composite Materials, и др.

Рецензент на конкурси за хабилитирания и дисертации

Участие в организационни, научни и програмни комитети на международни и национални научни форуми

Член на организационния комитет на Polymers 2012 XVII National Symposium open to International Participation, May 31 – June 2, 2012, Ribaritsa Resort, Bulgaria;

Член на организационния комитет на Научна конференция „Наука и бизнес”, Бургас, април 2014г.;

Организатор на научна конференция, посветена на 145 години Българска Академия на науките, 3-4 юли, 2014г. Бургас „Науката–гарант за социално икономическото развитие на Бургаска област. Предизвикателства, добри практики, перспективи”;

Организатор на научна конференция, посветена на деня на отворените врати на Българска Академия на науките -3 юли, 2015г., Бургас „Науката в полза на обществото”.

Организатор на научна конференция, посветена на Българска академия на науките, 11 октомври, 2016г. Бургас, „Иновативни технологии за опазване на културното наследство на Бургаски регион“.

Участие в други комисии

Член на ВНЕК по „Нови материали и технологии, вкл. изследвания в областта на химията, физиката и техническите науки” ФНИ на МОН;

Председател и Член на експертни съвети към Община Бургас и Областна администрация Бургас;

Член на Регионалния съвет за развитие на Югоизточен район (Р. България).

Регионален координатор на Българска академия на науките за Бургас и Бургаска област от 2010 г. до сега, на позиция-експерт в звено „Регионална академична мрежа на БАН“;

Изграждане на научна инфраструктура;

Дейности по създаване и функциониране на Регионален академичен център в гр. Бургас, ул. Демокрация, 5, ет. 2.

Изготвил:



20. 06. 2016 г.

Доц. д-р Севдалина Турманова