



**XVIII
НАУЧНА ПОСТЕРНА СЕСИЯ
ЗА МЛАДИ УЧЕНИ, ДОКТОРАНТИ И СТУДЕНТИ**

СБОРНИК С РЕЗЮМЕТА

София, 25 юни, 2021



Организационен комитет

проф. д-р инж. Сеня Терзиева - Ректор на ХТМУ
проф. дхн инж. Мартин Божинов
гл.ас. д-р инж. Димитър Борисов
гл.ас. д-р Станислав Славов
ас. д-р инж. Надежда Казакова
инж. Марин Антонов
инж. Анна Илиева

Представители на Студентски съвет

Нора Ангелова
Радослав Иванов
Кюдратло Сахибудин
Оля Сурлева
Чийдем Хюсеин

Комисия по оценка на постерите

проф. дхн инж. Мартин Божинов - председател
проф. д-р инж. Александра Грънчарова, ФХСИ
проф. д-р инж. Данчо Даналев, ФХСИ
доц. д-р инж. Веселин Илиев, ФММ
доц. д-р инж. Ирена Михайлова, ФММ
доц. д-р инж. Димка Иванова, ФХТ
доц. д-р инж. Ангелина Попова, ФХТ
доц. д-р инж. Поля Миладинова, ФХТ
доц. д-р инж. Николай Карев, ФХСИ
доц. д-р инж. Петър Илиев, ФММ



ТЕМАТИЧНИ НАПРАВЛЕНИЯ

Секция 1 ХИМИЧНИ ТЕХНОЛОГИИ

Секция 2 ИНЖЕНЕРНА ХИМИЯ И ЕЛЕКТРОХИМИЯ

Секция 3 БИОТЕХНОЛОГИЯ И ЕКОЛОГИЯ

Секция 4 МЕТАЛУРГИЯ

Секция 5 МАТЕРИАЛОЗНАНИЕ

Секция 6 АВТОМАТИКА И ИНФОРМАТИКА

Секция 7 ХИМИЧНИ НАУКИ

Секция 8 ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИ И ТЕХНИЧЕСКИ НАУКИ

Секция 9 ИКОНОМИКА И ОБУЧЕНИЕ



СЪДЪРЖАНИЕ

Организационен комитет.....	2
ТЕМАТИЧНИ НАПРАВЛЕНИЯ.....	3
Секция 1.....	5
ХИМИЧНИ ТЕХНОЛОГИИ.....	5
Секция 2.....	40
ИНЖЕНЕРНА ХИМИЯ И ЕЛЕКТРОХИМИЯ.....	40
Секция 3.....	61
БИОТЕХНОЛОГИЯ И ЕКОЛОГИЯ.....	61
Секция 4.....	73
МЕТАЛУРГИЯ.....	73
Секция 5.....	86
МАТЕРИАЛОЗНАНИЕ.....	86
Секция 6.....	106
АВТОМАТИКА И ИНФОРМАТИКА.....	106
Секция 7.....	114
ХИМИЧНИ НАУКИ.....	114
Секция 8.....	134
ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИ И ТЕХНИЧЕСКИ НАУКИ.....	134
Секция 9.....	153
ИКОНОМИКА И ОБУЧЕНИЕ.....	153



СЕКЦИЯ 1
ХИМИЧНИ ТЕХНОЛОГИИ



**МАТЕМАТИЧНО МОДЕЛИРАНЕ НА ТЕМОДИНАМИЧНОТО РАВНОВЕСИЕ ТЕЧНОСТ-ПАРИ ЗА ТРИКОМПОНЕНТНАТА СИСТЕМА
МАГНЕЗИЕВ НИТРАТ-АЗОТНА КИСЕЛИНА-ВОДА**

**MATHEMATICAL MODELING OF THE FLUID-VAPOR THERMODYNAMIC EQUILIBRIUM
FOR THE THREE-COMPONENT SYSTEM
MAGNESIUM NITRATE - NITRIC ACID – WATER**

Х. Сараджова, И. Ямандиева, Д. Пешев, Ч. Чилев
бул. К. Охридски, №8, ХТМУ-София

Въз основа на направената литературна справка са проучени различни термодинамични модели за характеризиране на паро-течното равновесие на тройната система $Mg(NO_3)_2 - HNO_3 - H_2O$. За тази система с ясно изразено нелинейно поведение, съставена от силни електролити са подбрани четири термодинамични модела а именно: уравнения на Маргулес и Уилсън и моделите *NRTL* и *UNIQUAC*. За целта са използвани литературни данни за тройната система на шест автори. При тестване на различни модели на паро-течното равновесие на моделната система, в симулатора *ChemCAD* се оказва че, *NRTL* моделът най-точно описва експерименталните точки. Този модел е приложен по два начина. В първия вариант се използва *NRTL* моделът за електролити, интегриран в *ChemCAD* с отчитане на две електролитни реакции в течната фаза, като на тяхна база се изчислява равновесието в парите. При втория случай се използва класическият *NRTL* модел (без дефиниране на електролити), но коефициентите на модела се получават на база многомерна нелинейна регресия на експерименталните данни за тройната система. Получените резултати показват, че *NRTL* моделът с многомерна регресия на експериментални данни описва добре паро-течното равновесие на системата вода-азотна киселина-магнезиев нитрат.

Автор за кореспонденция: Християна Сараджова, hristiyana.saradzova@gmail.com



**ТЕХНИЧЕСКИ КОНОП – ПРИЛОЖЕНИЕ В МЕДИЦИНАТА, ХИМИЧЕСКАТА,
СТРОИТЕЛНАТА, ТЕКСТИЛНАТА И ФАРМАЦЕВТИЧНАТА ПРОМИШЛЕНОСТ**

**TECHNICAL HEMP - APPLICATION IN MEDICINE, CHEMICAL, CONSTRUCTION, TEXTILE
AND PHARMACEUTICAL INDUSTRY**

Николай Вецов, Мария Кършева, Николай Калоянов
Химикотехнологичен и металургичен университет - София

Конопът е едно от най-старите културни лико-влакнодайни растения. Техническият коноп е едногодишна култура която достига от 1м. до 5м. височина, но при неподходящи условия може да достигне едва 0,8 – 1м. Отглежда се заради влакното, а семената му се използват за добиване на конопено масло. В текстилната промишленост техническият коноп се използва за направата на различни изделия: кошници, канап, въжета, риболовни мрежи, торби, платове, колани, хартия, различни груби тъкани и др. В строителството конопът се използва за производството на: тухли, бетонови смеси, изолационни материали и дори изграждане на цели къщи. Семената на конопа съдържат от 30 до 37% масло. Конопеното масло се използва в медицината, козметиката и химическата индустрия. То принадлежи към групата на лесно съхнещите масла и намира широко приложение при получаването на бежири и маслени бои. Употребява се също за производството на меки сапуни. Това масло намира и широко приложение в рибно-консервната промишленост, както и в сладкарското производство. Семената на растението служат и за изготвянето на обезболяващи медикаменти, добавки за храни, суровина за селскостопанската промишленост и други отрасли.

Автор за кореспонденция: *Николай Вецов, e-mail: niki_sps@abv.bg*



ВЪЗСТАНОВЯВАНЕ И ОПАЗВАНЕ НА ПИСМЕНОТО КУЛТУРНО НАСЛЕДСТВО

RESTORATION AND PRESERVATION OF THE WRITTEN CULTURAL HERITAGE

**Радостина Ангелова – Докторант*

***Веска Лашева - Доц. Инж. Д-р*

Консервацията и реставрацията на библиотечните фондове и на писмените материали, като паметници на нашата култура, изискват възможно най-подходяща среда и обстановка за тяхното съхранение и обезпечаване, за да бъде осигурена максималната им трайност.

Чрез анализ за състоянието на книгите и документите се създадоха предпоставки за строго определени реставрационни подходи технологии и техники за реставрационните процеси.

Общата цел включва по-задълбочени знания и практическа реализация за опазване на обектите от хартия, превантивните дейности по отношение на книги, ръкописи, пергаменти, документи и други. В историята на развитието на човечеството, хрониката на събития и изобретения, опита и знанията на хората са натрупани с течение на столетия и са цялостното отражение от ръкописите, подвързаните печатни издания и архивни документи.

Консервацията и реставрацията през последните десетилетия бележи бързо развитие. Многобройните проблеми на тази научна дисциплина днес ангажира вниманието на различни по образование специалисти, които разработват теоретически постановки и практическата реализация на всеки реставрационен процес.

Целта на настоящата статия е да се проучат и се приложат най-добрите превантивни мерки за опазване на фонда от книги на Националната библиотека "Св.Св. Кирил и Методий".

Институцията "Библиотека" съхранява мисловно творческите произведения, тя е паметта на света. Благодарение на библиотечните фондове от книги, днес можем да следим и да се запознаваме с историята на най-старите времена, можем широко да използваме дарбите на човешкия ум и да градим основите на цивилизацията от поколения на поколения.

Превантивните мерки и опазването на книжните фондове е единственият безграничен и сполучлив проводник на мисълта и идеите в живота на народите, на човечеството, независимо от далечните пространства на мястото и времето.



**МОДИФИЦИРАН С ХИТОЗАН ПАМУЧЕН ПЛАТ ЗА КОНТРОЛИРАНО ОСВОБОЖДАВАНЕ
НА ИНДОМЕТАЦИН**

**MODIFIED WITH CHITOSAN COTTON FABRIC FOR CONTROL RELEASE OF
INDOMETHACINE**

*Даниела Атанасова**, *Десислава Станева**, *Иво Грабчев***

*Химикотехнологичен и металургичен университет, София

**Медицински факултет, Софийски университет “Св. Климент Охридски”

Целта на изследването е получаване на нови композитни материали, с потенциално приложение като антимикробни превръзки за рани, отделящи противовъзпалително биологично активно вещество (индометацин). Индометацинът е свързан чрез йонни връзка с протонираните amino групи на хитозана във воден разтвор, с подходящо рН и с този разтвор е обработен памучен плат. Чрез лимонена киселина, в различно количество, хитозанът е омержен върху повърхността на влакната и е свързан с целулозните функционални групи. Получените материали са охарактеризирани с инфрачервена спектроскопия, оптичен и сканиращ електронен микроскоп. Изследвана е антимикробната им активност срещу Грам-положителни *Bacillus cereus* и Грам-отрицателни *Pseudomonas aeruginosa* бактерии, както и влиянието на лимонената киселина върху отделянето на индометацина във фосфатен буфер с рН 7.4 при 37°C в продължение на 30 часа.

Авторите благодарят за финансовата подкрепа на ФНИ към Министерство на образованието и науката, проект № КП-06-КОСТ-23.

Автор за кореспонденция: *e-mail*: d.atanasova1@abv.bg



NOVEL NANOSIZED WATER SOLUBLE FLUORESCENT MICELLES WITH EMBEDDED 1,8-NAPHTHALIMIDE AGGREGATE FOR POTENTIAL BIOMEDICAL APPLICATIONS

НОВИ НАНОРАЗМЕРНИ ВОДОРАЗТВОРИМИ ФЛУОРЕСЦЕНТНИ МИЦЕЛИ НА БАЗАТА НА 1,8-НАФТАЛИМИДЕН АГРЕГАТ С ПОТЕНЦИАЛНИ БИМЕДИЦИНСКИ ПРИЛОЖЕНИЯ

V. Bakov, N. Georgiev, N. Filipova, R. Bryaskova, V. Bojinov

University of Chemical Technology and Metallurgy,
8 Kliment Ohridsky Blvd., 1756 Sofia, Bulgaria

In recent decades, the development of new materials with chemosensory properties has become a major task in the scientific community. Especially chemosensitive materials allow ingluorescent signal outputs have received much attention. Their attractiveness due to fluorescent techniques, which have several advantages, such as fast high-sensitivity response, low-cost and portable real-time equipment monitoring. In the present study, the synthesis, sensory activity and cellular cytotoxicity of new fluorescent polymer nanomarkers have been studied. The new fluorescent polymer nanostructures are designed as water-soluble fluorescent micelles based on 1,8-naphthalimide units (NI) and amphiphilic block copolymer PAA-b-PnBA. Amphiphilic block copolymers are prepared using radical atomic polymerization (ATRP). Well-defined macroinitiators based on poly (tert. butyl acrylate) with narrow molecular weight distributions were obtained by adding a suitable solvent system to create a homogeneous catalytic system. The valuable properties of the newly prepared fluorescent micelles show the high potential of the probe for future biological and biomedical applications.

Автор за кореспонденция: *Ventsislav Bakov, vencobakov@gmail.com*



**СПЕКТРОФОТОМЕТРИЧНО ОПРЕДЕЛЯНЕ СЪДЪРЖАНИЕТО НА АРСЕН В ОТПАДЪЧНИ
ЗЕМНИ МАСИ**

**SPECTROPHOTOMETRIC DETERMINATION OF CONTENT OF ARSENIC IN WASTE EARTH
MASSES**

Н. Борисова, М. Младенов, С. Янева, Н. Рангелова,

катедра „Индустириална безопасност“, ХТМУ-София.

За да се направи оценка на екологичния риск на даден обект от околната среда е необходима информация за съдържанието на метални и други замърсители проявяващи токсично действие. Източник на замърсяване на почвата с арсен се явява основно прилагането на арсен съдържащи инсектициди, пестициди, хербициди, препарати, консервиращи дървото и добива и изгарянето на въглища, обработката на метали, пирометалургията и др. В почвата арсена се среща най-често в три- и петвалентна форма. В почвения профил той се акумулира в повърхностния хоризонт, богат на органично вещество, като това се отнася и за случаите на замърсяване. Връзката му в мъртва горска постилка е изключително стабилна.

В настоящата работа е представен метод за спектрофотометрично определяне съдържанието на арсен в отпадъчни земни маси с при прецизиране на условията за пробовземането и преданализната обработка на взетите проби.

Автори за кореспонденция: Методи Младенов, mladenov@uctm.edu;

Спаска Янева, sp_yaneva@uctm.edu



**РЕСТАВРАЦИЯТА-НОВ ЖИВОТ И УВЕЛИЧЕНА ДЪЛГОТРАЙНОСТ НА ХАРТИЕНОТО
КУЛТУРНО НАСЛЕДСТВО**

**RESTORATION - NEW LIFE AND INCREASED LONGEVITY OF PAPER CULTURAL
HERITAGE**

*Ю. Ценков - докторант, ХТМУ-София, кат. „Целулоза, хатия и полиграфия“ доц. д-р
инж.В. Лашева, ХТМУ-София, кат. „Целулоза, хатия и полиграфия“*

Всички материални находки, запазили се в една или друга степен и достигнали до нас от вековете, говорят за богатото ни минало. Една част от тях са писмените, печатни и художествени произведения върху хартия. Следите на времето за съжаление са оставили своя разрушителен отпечатък върху тях. Химическите и физическите процеси, на които са подлагани книжните документи неминуемо водят до необратими промени в свойствата на хартията. Това е същността на процеса естествено стареене. Целта на настоящата работа е максимално да се възстанови първоначалния вид на представените документи с цел увеличаване дълготрайността на тези книжни носители.

В реставрационната практика преди да се пристъпи към каквито и да е реставрационни процедури се извършва комплексно проучване на материалите. Основна предпоставка при избора на подходяща технология за реставрация на отделните обекти е предварително изследване на материалите. Въз основа на получените данни се определя технологията за механично и химическо почистване, начините и средствата за укрепване на текста и хартията и по какъв метод ще бъде извършен процеса на реставрация.

Основна цел е чрез консервацията да се стабилизира материалната основа на книгите и документите от хартия и да се прекратят по-нататъшните разрушителни процеси, без това да нарушава тяхната същност и автентично

Автор за кореспонденция: Ю. Ценков, cenkov_77@abv.bg



НОВА AND МОЛЕКУЛНА ЛОГИЧЕСКА ПОРТИЧКА ЗА БЪРЗА ДИАГНОСТИКА НА РАК

A NOVEL AND MOLECULAR LOGIC GATE FOR RAPID CANCER DETECTION

N. Donkova, V. Bakov, N. Georgiev, V. Bojinov

Department of Organic Synthesis, University of Chemical Technology and Metallurgy, 8
Kliment Ohridsky Str., 1756 Sofia, Bulgaria

Supramolecular devices that show large changes in their so-called “off” and “on” states are currently of great interest as these can be modulated, or tuned, by employing external sources such as ions, molecules, light, etc. The “off” and “on” states of the molecular-level devices refer to their luminescence, magnetic or electronic properties. The binary possibilities where the signal change was large enough to be considered as “off-on” or “on-off” are increasingly conscious of information technology. Following the concept of molecular logic proposed by Aviram, deSilva demonstrated experimentally the analogy between molecular sensors and electronic logic gates. These molecules capable of carrying out a variety of sensing functions simultaneously, and that compute a composite result autonomously, have great potential for real-life applications such as object coding and imaging, intelligent materials, drug delivery and activation, diagnostics or actuation. Herein we are reporting on a novel AND molecular logic gate for rapid cancer detection using fluorescent Output and viscosity and pH (in physiological window) as Inputs.

Автор за кореспонденция: nikol donkova, nikoldonkova@abv.bg



**КОНЮГИРАНЕ НА ОЛИГОНУКЛЕОТИДИ ЧРЕЗ УВ ИНДУЦИРАНА ТИОЛ -ЕН КЛИК
РЕАКЦИЯ ЗА ПРИГОТВЯНЕ НА СФЕРИЧНИ НУКЛЕИНОВИ КИСЕЛИНИ С ЛИПОЗОМНО
ЯДРО**

**INITIATOR-FREE CONJUGATION OF OLIGONUCLEOTIDES VIA UV LIGHT-INDUCED
THIOL-ENE CLICK REACTION FOR LIPOSOMAL SPHERICAL NUCLEIC ACID
PREPARATION**

*E. Dimitrov¹, N. Toncheva-Moncheva¹, P. Bakardzhiev¹, K. Mladenova²,
Jordan Doumanov², Stanislav Rangelov¹*

¹Institute of Polymers, Bulgarian Academy of Sciences, Akad. G. Bonchev St. 103A, 1113
Sofia, Bulgaria

²Faculty of Biology, Sofia University "St. Kliment Ohridski" 8, Dragan Tsankov Blvd., 1164 Sofia,
Bulgaria

Spherical nucleic acids (SNAs) are nanostructures, composed of highly oriented and densely grafted oligonucleotides on the surface of a nanoparticle, which can be inorganic, hollow or organic. The dense three-dimensional arrangement of the oligonucleotides imparts unique advantages over traditional nucleic acid delivery methods, including cellular uptake with no need of transfection agents, resistance to nuclease degradation, and ability to overcome different biological barriers. Hollow SNAs are one of the new forms of SNAs. These particles consist of liposomal cores composed of phospholipids, the surface of which is functionalized with DNA strands, modified with a hydrophobic residue, which is intercalated into the phospholipid bilayer. In this study we develop a novel synthetic route for preparation of a conjugate to be intercalated in the phospholipid bilayer. The conjugate consists of a lipid-mimetic anchor to which an oligonucleotide strand is attached. The conjugation, is performed by an initiator-free, UV light-induced thiol-ene click reaction in mild conditions not harmful for the nucleic acid. Afterwards, the purified conjugate was intercalated in liposomes and the physico-chemical and biological properties of the as resulted liposomal SNAs were evaluated.

Acknowledgements: This work was supported by the National Science Fund (Bulgaria)
Project No DN19/8-2017.



ИЗСЛЕДВАНЕ SPF ФАКТОРИТЕ НА КОЗМЕТИЧНИ ПРОДУКТИ КАТО ПРЕВЕНЦИЯ ПРИ РАБОТА НА ОТКРИТО

INVESTIGATION SPF FACTORS OF COSMETIC PRODUCTS AS PREVENTION IN OUTDOOR WORK

И. Фердинандова*, Е. Благоева**, С. Янева*, Н. Рангелова*

*катедра „Индустириална безопасност“, ХТМУ-София.

**катедра „Биотехнология“, ХТМУ-София.

Работещите на открито прекарват повече време в излагане на ултравиолетово лъчение и следователно са изложени на по-голям риск от увреждане от слънцето и последващото развитие на рак на кожата. Терминът "слънцезащитен продукт" в ЕС означава, всеки препарат (като кремове, масла, гелове, спрейове) предназначени да бъдат в контакт с човешката кожа, като предимно я предпазват от ултравиолетово лъчение чрез абсорбиране, разсейване или отразяване на UV лъчите. Ефективността на слънцезащитния продукт срещу UV радиацията, се оценява като слънцезащитен фактор (SPF), измерен в лаборатория чрез използване на *in vitro* и *in vivo* методи. Всички страни имат списък с разрешени UV филтри, включващ максималните им концентрации в слънцезащитните продукти, следвайки някои от основните световни регулатори. В настоящата работа се разглеждат актуалното състояние и регулация на UV филтрите в международен план, както и развитието на слънцезащитните продукти. Изследвани са десет козметични продукта, продавани в търговската мрежа и са определени химичните филтри в тях, като са изчислени SPF факторите на всеки един от тях.

Автор за кореспонденция: *спаска янева*, sp_yaneva@uctm.edu



**ДИЗАЙН И СИНТЕЗ НА ПОЛИМЕРНИ ПОКРИТИЯ С ВКЛЮЧЕН
ФОТОСЕНСИБИЛИЗАТОР НА ОСНОВАТА НА ПОРФИРИН**

**DESIGN AND SYNTHESIS OF POLYMER COATINGS WITH INCLUDED PORPHYRIN BASED
PHOTOSENSITIZER**

Николета Филипова, Николай Георгиев*, Райна Бряскова**

**Химикотехнологичен и металургичен университет*

В последните години, значителен изследователски интерес привлича получаването на покрития, които каталитично продуцират бактерициди използвайки външно приложена химична, електрична или оптична енергия. Към тази група се отнасят светлинно активираните антибактериални покрития, поради възможността за непрекъснатата дезинфекция на повърхността, преодолявайки недостатъците на останалите покрития. Този процес в резултат на облъчване на определени съединения, т.нар. фотосенсибилизатори с видима светлина води до производство на цитотоксични компоненти като синглетен кислород и свободни радикали в резултат на протичащите фотодинамични процеси.

В настоящото изследване се разглежда получаването на фотоактивни полимерни покрития чрез последователно отлагане на три слоя, както следва: като първи слой е използван поликатионен електролитен P(mDOPA)-co-P(DMAEMA+) съполимер, който съдържа 3,4-дихидрокси-L-фенилаланинови групи (DOPA), които се отличават с отлични адхезионни свойства. За втори слой е използван о-хинон функционализиран наногел (Pox(mDOPA)/PAN) използван, за да осигури ковалентното прикачане на аминокислотния функционализиран фотосенсибилизатор, а за трети слой е използван разтвор на аминокислотния функционализиран фотосенсибилизатор на основата на порфирин.

Авторите благодарят за финансовата подкрепа на Фонд Научни изследвания, Договор №КП-06-Н29/5

Автор за кореспонденция: Райна Бряскова, email: rbryaskova@uctm.edu



ВАЛИДИРАНЕ НА МЕТОД ЗА ОПРЕДЕЛЯНЕ НА ЦИНК В ХРАНИТЕЛНИ ДОБАВКИ
VALIDATION OF A METHOD FOR THE DETERMINATION OF ZINC IN FOOD ADDITIVES

Гергана Хаджиниколова, Ралица Теодосиева

Химикотехнологичен и металургичен университет

Цинкът е сред микроелементите с многостранна биологична роля и с необходимост за всеки организъм. Той влиза в състава на множество ензими и участва в метаболизма на белтъци, въглехидрати и мазнини. Един от най-сериозните приноси е участието му в предаването на генетичната информация. Човек набавя необходимото му количество цинк предимно с храната. Най-високо е съдържанието му в месото, черния дроб, зърнените храни и ядките. Днес са достъпни и различни хранителни добавки, обогатени с цинк. Определянето на състава на лекарствата и хранителните добавки е от изключително значение за опазване здравето на човека. По отношение на тези продукти се осъществява строг контрол на количествено регламентирания нива на различни елементи.

Целта на настоящата работа е да се валидира метод за комплексонометрично определяне на цинк в хранителни добавки. Резултатите от извършените анализи показват, че всички поставените критерии по отношение на аналитичните параметри специфичност, повтаряемост, точност и линейност биват покрити в предварително установените граници.

Автор за кореспонденция: *Ралица Теодосиева*, rteodosieva@abv.bg



RESTORATION OF PAPER DOCUMENTS USING THE LEAF CASTING METHOD

РЕСТАВРАЦИЯ НА ДОКУМЕНТИ ОТ ХАРИЯ ЧРЕЗ МЕТОДА НА ЛИСТООТЛИВАНЕ

RESTORATION OF PAPER DOCUMENTS USING THE LEAF CASTING METHOD

**Йорданка Иванова – Докторант*

***Веска Лашева - Доц. Д-р. Инж.*

****Искрен Спиридонов - Доц. Д-р. Инж.*

При реставрация на книги, ръкописи или документи се прави визуален оглед, при който се установява техника, материали, видове разрушения и причина за появата им. Извършва се химически анализ за идентификация на използваните материали и се определя правилният подход при избора на средства за пряката интервенция. Правят се консервационно-реставрационни протоколи, в които се описват следните характеристики: сигнатура, заглавие на обекта, година на издаването, големина (страници и размери, дали има липси и какви са те), вид на материала, вид на мастилото и устойчивостта му на обработка, етпи на работа.

Листоотливането е механизирани метод на реставрация на библиотечни материали, при който основната суровина е влакнест целулозен материал, който се използва и при производството на хартия. Реализира се чрез система от апарати за размилане на влакнестия материал, разбъркване и дозиране, отливане, транспортиране до сушилна част, изсушаване и каландриране. Съвременните устройства използват компютри за изчисляване на количеството и цвета на влакнестата маса, така че произведената отливка да имат правилната дебелина и цвят. Листоотливната машината се състои от продълговат сравнително дълбок басейн, който може да се изпразни или чрез гравитация, или чрез използване на помпа до основен резервоар. В басейна има пластмасова решетка, върху която се монтират подготовените документи за отливане. Метода на листоотливане се състои в това, че при засмукване на влакнестата маса през ситова повърхност на отливната камера, на която е поставен листа за реставрация, целулозната маса запълва липсващите части на документа.

Целта на настоящата работа е чрез отливане на документ от хартия да се получи по голяма якост на старата хартия, също и по голяма здравина на съединяването на старата и новата хартия. Листоотливането не е масов метод, но за артефактите, които могат да издържат на вода, то може да бъде много по-бърз от ръчните методи и да даде по-добри резултати.

Йорданка Иванова ivanova.i.i@abv.bg



СИНТЕЗ НА НОВИ ПОЛИКАПРОЛАКТОН/ПОЛИГЛИЦИДОЛ БЛОКОВИ И ЗВЕЗДОВИДНИ СЪПОЛИМЕРИ ЗА РАЗРАБОТВАНЕ НА НАНОРАЗМЕРНИ ЛЕКАРСТВЕНИ НОСИТЕЛИ – НИОЗОМИ

SYNTHESIS OF NOVEL POLYCAPROLACTONE/POLYGLYCIDOL BASED BLOCK AND STAR COPOLYMERS FOR DESIGN OF NANOSIZED DRUG DELIVERY SYSTEMS – NIOSOMES

Д. Йорданова^{1,2}, Е. Димитров², Н. Тончева-Мончева², С. Рангелов²

*Химикотехнологичен и металургичен университет, бул. Климент
Охридски 8,1756, София, България

**Институт по полимери-БАН, ул. Акад. Г. Бончев, бл 103-АСофия, България

През последните години едно от най-бурно развиващите се направления в съвременната фармацевтична наука и технология е насочено лекарствено доставяне. Практическото реализиране на тази концепция е възможно благодарение на напредъка в нанотехнологиите. В областта на наноразмерните лекарствени носители, ниозомите привличат все по-голям научен интерес като перспективни системи за доставяне на лекарства. Те имат везикуларна морфология и са съставени от нейногенни повърхностноактивни вещества (ПАВ) и холестерол. Подобно на липозомите, ниозомите се разглеждат като универсални лекарствени носители, поради възможността да натоварват както хидрофилини, така и хидрофобни вещества. В допълнение, чрез подходящо модифициране на мембраните им с различни блокови или звездовидни съполимери е възможно получаването на модифицирани високо ефективни носители, които освен насочено доставяне могат контролирано да освободят включените лекарствени вещества. В тази връзка бяха синтезирани и детайлно охарактеризирани серия от блокови и звездовидни съполимери на основата на поликапролактон/полиглицидол чрез използване на т.н. високоефективни “клик” химични реакции.

Благодарности: Изследванията са проведени с финансовата подкрепа на проект КПО6-Н43/З „Дизайн и охарактеризира-не на конвенционални и модифицирани ниозоми“

Автор за кореспонденция: *Наталия Тончева-Мончева, ntoncheva@polymer.bas.bg*



**СИНТЕЗ И БИОЛОГИЧНА АКТИВНОСТ НА КОНДЕНЗИРАНИ ПОЛИХЕТЕРОЦИКЛЕНИ
СЪБДИНЕНИЯ НА ОСНОВАТА НА БЕНЗИМИДАЗОЛ**

**SYNTHESIS AND BIOLOGICAL ACTIVITY OF BENZIMIDAZOLE-BASED FUSED
POLYHETEROCYCLIC COMPOUNDS**

*S. Koleva**, *D. Vuchev***, *N. Lumov****, *M. Argirova****, *S. Stoyanov****, *D. Yancheva****, *K. Anichina-Zarkova**

* University of Chemical Technology and Metallurgy, 1756 Sofia, Bulgaria

** Department of Infectious diseases, Parasitology and Tropical medicine, Medical University, Plovdiv, Bulgaria

*** Institute of Organic Chemistry with Centre of Phytochemistry, Bulgarian Academy of Sciences, 1113 Sofia, Bulgaria

Parasitic infections are widespread and a leading cause for morbidity and mortality in the population in most tropical or subtropical countries. In the absence of effective vaccines for human intestinal nematodes, control of infections currently relies mainly on chemotherapy, but resistance is an increasing problem. Thus, there is an urgent need for the discovery and development of new anthelmintic drugs.

The great potential of benzimidazole derivatives as antinematode agents motivates us to synthesize a series of benzimidazole-based fused polyheterocycles. The structures of the compounds were detected by IR, ¹H NMR and ¹³C NMR spectra. The geometries of the molecules were theoretically evaluated using density functional theory (DFT) methods.

The compounds were subjected to *in vitro* screening for anthelmintic activity against *Trichinella spiralis* muscle larvae. Some of the fused polyheterocyclic derivatives showed a larvocidal effect, significantly higher than that of albendazole and are of interest for further pharmacological studies.

Автор за кореспонденция: *Kameliya Anichina-Zarkova*, kameliya_anichina@uctm.edu



**ДИЗАЙН И СИНТЕЗ НА ДВОЙНО – ЧУВСТВИТЕЛНИ ПОЛИМЕРИ ЧРЕЗ
КОНТРОЛИРАНА РАДИКАЛОВА ПОЛИМЕРИЗАЦИЯ С ПРЕНОС НА АТОМ**

**DESIGN AND SYTHESIS OF DUAL RESPONSIVE POLYMERS BY АТОМ TRANSFER RADICAL
POLYMERIZATION (ATRP)**

*Djoana Victoria Kostadinova**, *Nikoleta Filipova**, *Rayna Brayskova**

*University of Chemical Technology and Metallurgy

In the recent years, stimuli-sensitive materials have attracted considerable attention in a vast variety of applications. Among them, stimuli-responsive polymers have gained practical and enhanced interests owing to their response to external stimuli such as variation of temperature, light, pH, pressure, magnetic and electric fields, and so forth. Dual stimuli-responsive polymers have recently been paid more attention because of the variation in properties control.

This work summarizes the design and synthesis of dual responsive amphiphilic block copolymers based on polyacrylic acid (PAA) and poly(2-(dimethylamino) ethyl methacrylate) (PDMAEMA). This was achieved using atom transfer radical polymerization (ATRP) of tert-butyl acrylate using a CuBr/N,N,N',N''N''-pentamethyldiethylenetriamine catalyst system in conjunction with an alkyl bromide as the initiator. The addition of DMAEMA as a second building block in order to create well-defined block copolymers based on poly (tert.butyl acrylate) (PtBA) and PDMAEMA, and subsequent hydrolysis of the first block (PtBA) result in well – defined pH – and temperature – responsive block copolymers PAA – b – PDMAEMA. Thus obtained block copolymer could find potential application in biomedical and medical field.

Автор за кореспонденция: *Nikoleta Filipova*, e-mail: *nikki.filipova@gmail.com*



СИНТЕЗ И ИЗСЛЕДВАНЕ НА БЕНЗАНТРОНОВ ХЕМОСЕНЗОР
SYNTHESIS AND INVESTIGATION OF BENZANTHRONE CHEMOSENSOR

М. Костадинова, П. Миладинова

Органичен синтез и горива, Химикотехнологичен и металургичен университет, бул.
„Климент Охридски“ 8, 1756 София

Чрез реакция на нуклеофилно заместване на бромов атом е синтезирано ново флуоресцентно съединение, производно на 3-заместения бензантрон. Полученото съединение е изолирано, пречистено с препаративна хроматография и охарактеризирано със спектрални методи, тънкослойна хроматография и температура на топене.

Изследвана е зависимостта на флуоресцентната интензивност на синтезираното съединение от рН на средата. Установено е, че съединението притежава висока чувствителност към протони и може да бъде използвано като сензор за определяне на рН.

Автор за кореспонденция: *Поля Миладинова*, ppolya@uctm.edu



КАРБОНИЗИРАНЕ НА ТЕХНИЧЕСКИ ХИДРОЛИЗЕН ЛИГНИН И ИЗСЛЕДВАНЕ НА СПЕЦИФИЧНИ ХАРАКТЕРИСТИКИ НА ПОЛУЧЕНИЯ БИОКОКС

CARBONIZATION OF TECHNICAL HYDROLYSIS LIGNIN AND STUDY OF SPECIFIC CHARACTERISTICS OF THE OBTAINED BIOCHAR

А. Иванова, Г. Георгиев*, Т. Радойкова*, Ц. Петрова**, И. Найденова***

** ХТМУ, бул. "Кл. Охридски" № 8, 1756 София*

*** Колеж по Енергетика и Електроника, ТУ - София, бул. "Кл. Охридски" № 8, 1756 София*

Биомасата е един от най-големите възобновяеми енергийни източници. Съществуват различни термохимични и биохимични процеси за оползотворяване на остатъчна биомаса. Един от тях е карбонизацията, която представлява термохимичен процес на преобразуване на изходната суровина посредством бавна пиролиза.

В азотна среда при различни температури - 500°C, 600°C и 700°C е карбонизиран технически хидролизен лигнин. Използваната изходна суровина е отпадъчен/вторичен продукт от химично преработване на дървесина. Изходната суровина е охарактеризирана посредством химичен и елементарен анализ. Полученият биококс е охарактеризиран чрез определяне на елементния състав: 1) съдържание на въглерод, водород, азот чрез Елементарен Анализатор; 2) наличие на ключови функционални групи чрез FTIR спектроскопия; 3) елементарен състав чрез киселинно разлагане и ICP-OES.

Ключови думи: лигнин, карбонизация, биококс, характеристика

Автор за кореспонденция: Теменужка Радойкова, nusha_v@uctm.edu



**СИНТЕЗ, СТРУКТУРА И СВОЙСТВА НА SiO₂/HPC КОМПОЗИТНИ МАТЕРИАЛИ
ДОТИРАНИ С ЦИНК**

SYNTHESIS, STRUCTURE AND PROPERTIES OF ZINC DOPED SiO₂/HPC COMPOSITES

*V. Kirilov**, *L. Aleksandrov***, *N. Rangelova**, *S. Yaneva**

*Department of Industrial Safety, Faculty of Chemical Technology, University of Chemical Technology and Metallurgy, Sofia, Bulgaria

** Institute of General and Inorganic Chemistry, Bulgarian Academy of Sciences, Sofia, Bulgaria

A series of SiO₂/HPC/Zn composites were synthesized by sol-gel method. Hydroxypropyl cellulose (HPC), tetraethyl ortosilicate (TEOS) and Zn(NO₃)₂*6H₂O were used as initial precursors. The synthesized composites were annealed at 600 °C for 3 hours, in order to form ZnO. X-ray diffraction (XRD) analysis shows the formation of two phases - amorphous silica network and ZnO. The structure of the samples was investigated by Infrared (IR), Raman, Ultraviolet and visible (UV-Vis) and Photoluminescence (PL) spectroscopies. The presence of oxygen vacancies in different ratio in the network structure of the composites obtained was proposed. The photocatalytic ability of obtained materials was tested against malachite green (MG) dye under UV radiation. The kinetics of photocatalytic degradation indicated that the extent of dye destruction reached 90% after 40 minutes illumination. The increased photocatalytic activity is due to the formation of a more deformed structure with oxygen vacations and as well as the presence of ZnO nanoparticles.

Key words: sol-gel method, silica nanocomposites, zinc oxide, photocatalytic activity, dye degradation

Автор за кореспонденция: *Надежда Рангелова, rangelova@uctm.edu*



**БИОЛОГИЧНО РАЗГРАЖДАНЕ НА ОРГАНОХЛОРОНИ ПЕСТИЦИДИ
С ИМОБИЛИЗИРАНИ СИСТЕМИ**

**BIOLOGICAL DEGRADATION OF ORGANOCHLORINE PESTICIDES
WITH IMMOBILIZED SYSTEMS**

*Н. Савов**, *С. Янева**, *И. Бонева***, *Н. Рангелова**, *Л. Александров****

*катедра „Индустириална безопасност“, ХТМУ-София.

**катедра „Биотехнология“, ХТМУ-София.

***Институт по обща и неорганична химия, БАН.

Устойчивите органични замърсители са химични вещества, които се задържат в околната среда поради устойчивостта си на различните форми на разпадане (химично, биологично, и др.). Те се биоакмулират чрез хранителната верига и могат да имат вредно въздействие върху човешкото здраве и околната среда. Тази група приоритетни замърсители се състои от пестициди (като ДДТ), индустриални химикали (като полихлорирани бифенили) и непреднамерено получени вторични продукти от промишлени процеси (като диоксини и фурани). Дихлородифенилтрихлороетанът (ДДТ) е един от най-широко използваните в миналото органохлорен пестицид (инсектицид). Въпреки че не се използва от 50 години, остатъците от ДДТ все още се намират в околната среда и храните, като периодът му на полуразпад в почвата е 2000 дни.

Целта на настоящата работа е имобилизация на ензима лаказа върху SiO_2 /метилцелулоза композитни материали и разграждане на органохлорния пестицид ДДТ и метаболитите му (ДДЕ и ДДД).

Автор за кореспонденция: Спаска Янева, sp_yaneva@uctm.edu



КОМБИНИРАН МЕТОД ЗА ТРЕТИРАНЕ НА ПЕПЕЛИ ОТ ТЕЦ

COMBINED METHOD FOR TREATMENT OF ASHES FROM THERMAL POWER PLANT

Ралица Теодосиева, Елица Игнатова

Химикотехнологичен и металургичен университет

Работата на топлоелектроцентралите, използващи въглища като гориво за производството на топло- и електроенергия, е свързана с отделянето на големи количества отпадъци под формата на сгур, пепелина и гипс. Тези отпадъци създават сериозна опасност за околната среда и здравето на човека.

Целта на настоящото изследване е да се приложи комбиниран метод за третиране на пепели от ТЕЦ „Свилоса” АД и да се изучи възможността за извличане на макро- и микроелементи от пепелите в условия на хидротермичната им обработка с 40%-ен разтвор на сярна киселина. Изследвано е влиянието на факторите температура и време на термична обработка върху степента на извличане на химичните елементи.

Получените резултати показват, че изследваните фактори оказват съществено влияние върху степента на извличане на елементите. Постигнатите максимални степени на извличане на преобладаващата част от изследваните елементи (Al, Fe, K, Na, Mn, Cu, Ni и Cr) варира в интервала от 9.5 до 65.38 %. Най-висока степен на извличане се постига при елемента Cu – приблизително 66 % при температура 100 °C и време на термична обработка 480 минути.

Автор за кореспонденция: *Ралица Теодосиева, rteodosieva@uctm.edu*



**ПОЛУЧАВАНЕ И ХАРАКТЕРИЗИРАНЕ НА АКТИВНИ ВЪГЛЕНИ ОТ ОТПАДЪЧНА
ЛИГНОЦЕЛУЛОЗНА БИОМАСА**

**PREPARATION AND CHARACTERIZATION OF ACTIVATED CARBON DERIVED FROM
LIGNOCELLULOSIC WASTE BIOMASS**

Г. Теохари, Н. Върбанова, В. Тотева

Химикотехнологичен и металургичен университет, София

Активният въглен е порест материал, който се използва в бита на човека от древни времена. Лигноцелулозните прекурсори и различните видове биомаса са предпочитани материали за производството му, тъй като това носи много предимства, главно за околната среда. В днешно време се провеждат многобройни изследвания, посветени на характеризирането, синтеза и приложенията на нови прекурсори за получаване на активен въглен (АВ).

АВ се използват широко в процеса на адсорбция на тежки метали, багрила, летливи органични съединения, за съхранение на нисковъглеродни енергийни ресурси като метан и водород и др. Това се дължи на силно развита им пореста структура и способността да абсорбират разтворени органични и неорганични вещества, някои пестициди, петролни, фармацевтични продукти и др. Сред адсорбентите активните въглени привличат голям интерес с възможността за регенерация, механичната издръжливост, те са евтини и достъпни.

Настоящата работа има за цел да се изследва възможността за получаване на активен въглен от лигноцелулозна биомаса – стърготини от бук и бор, отпадъци от мебелната промишленост. Целта на изследването е да се охарактеризират получените евтини и достъпни адсорбенти и да се разгледа възможността за тяхното по-нататъшно приложение.

Автор за кореспонденция: Григория Теохари, riatheochari@gmail.com



**СИНТЕЗ И ИЗСЛЕДВАНЕ НА ТРИАЗИНОВО РЕАКТИВНО БАГРИЛО С ПОДОБРЕНИ
ФУНКЦИОНАЛНИ СВОЙСТВА**

**SYNTHESIS AND INVESTIGATION OF TRIAZINE REACTIVE DYE WITH IMPROVED
FUNCTIONAL PROPERTIES**

*И. Трифонова, П. Миладинова**

*Органичен синтез и горива, Химикотехнологичен и металургичен университет, бул.
„Климент Охридски“ 8, 1756 София

Синтезирано е виолетово тетрафлоротриазиново реактивно багрило, съдържащо светостабилизаторен фрагмент (остатък от 4,4'-диаминотилбен-2,2'-дисулфонова киселина). Багрилото е изолирано чрез изсолване и охарактеризирано чрез спектрални методи.

Полученото багрило е сравнено с използвано в практиката дихлоротриазиново реактивно багрило с подобна структура по отношение на багрилна способност и фотостабилност. За тази цел е обагрен 100%-ен избелен памук, при което са получени интензивно оцветени мостри. Определена е степента на извличане, фиксиране и тотално фиксиране на изследваните багрила. В допълнение е изследвана и фотостабилността на багрилата във воден разтвор.

От направените изследвания е установено, че новосинтезираното багрило притежава по-добра багрилна способност, както и по-висока стабилност на светлина в сравнение с търговския продукт..

Автор за кореспонденция: *Поля Миладинова*, ppolya@uctm.edu



СИНТЕЗ НА СТРУКТУРНИ АНАЛОЗИ НА АТОРВАСТАТИН
SYNTHESIS OF STRUCTURAL ANALOGUES OF ATORVASTATIN

*С. Владимирова**, *Л. Гешева**, *Х. Петков***

*ХТМУ, Катедра Органичен синтез и горива

**БАН, ИОХЦФ

Чрез кондензация на 1,4-дикарбонилни съединения с N,N-диметилпропан-1,3-диамин са получени четири нови структурни аналози на холестерол-понижаващия медикамент Аторвастатин. Синтезът на Паал-Кнор, добре известен като мощна реакция в ретросинтетичен контекст, бе избран като надежден достъп до целевите структури. Предимствата на избрания подход се изразяват в кратко реакционно време, високи добиви и съкратени процедури за пречистване на крайните продукти. Чистотата на веществата е доказана посредством тънкослойна хроматография и температура на топене, а структурата им е потвърдена чрез инфрачервени и ¹H-ЯМР спектрални анализи.

Автор за кореспонденция: *Станислава Владимирова*, vladimirova.s@mail.bg



**ИЗСЛЕДВАНЕ НА ТОЧНОСТТА НА ТОНО- И ЦВЕТОВЪЗПРОИЗВЕЖДАНЕ НА
ИНДУСТРИАЛНИ ДИГИТАЛНИ ПЕЧАТНИ СИСТЕМИ**

**INVESTIGATION OF THE ACCURACY OF TONE AND COLOR REPRODUCTION OF
INDUSTRIAL PRINTING SYSTEMS**

Искрен Спиридонов, Симеон Йорданов

*Катедра „Целулоза, хартия и полиграфия“ към факултет по
„Химични технологии“*

ХИМИКОТЕХНОЛОГИЧЕН И МЕТАЛУРГИЧЕН УНИВЕРСИТЕТ-София

Основната цел на това изследване е да определи и сравни точността на тоно- и цветовъзпроизвеждане и качеството на цветовете на различните индустриални дигитални печатни системи. Избраните системи за цифров печат са от двата често използвани типа - мастилено-струен и електрофотография. Дигиталните печатни системи, използвани за експеримента в това проучване, са: HP Indigo 5500, Canon IPF 9400 и др. Използваните печатни медии са: хартия с гланцово и матово покритие, хартия без покритие, фотохартия, хартия “Jetcoat”, полипропилен, PVC, винил. На гореспоменатите системи за дигитален печат и печатни медии са отпечатани няколко специално подбрани тестови форми с голям брой тестови схеми и различни контролни елементи. Тестовите форми съдържат следните контролни елементи: 240 цвята Pantone за оценка на цветовата разлика от оригиналните цветове Pantone, цветни диаграми за генериране на ICC профили, 2D и 3D цветови обхвати за различни печатни медии и дигитални печатни системи, диаграми за измерване на цветовите характеристики на основните и вторичните цветове, диаграми за оценка на нарастването на растеровия тон и др. Получават се голям брой експериментални резултати за най-важните параметри за качество на печат - цвятова разлика от оригиналните цветове на Pantone, обем на цветовия обхват, точност на възпроизвеждане на цветовете, изразена чрез нарастването на растеровия тон и др.

Автор за кореспонденция: *Симеон Йорданов* simeon.jordanov@gmail.com



**СИНТЕЗ НА НОВИ 2-АРИЛИДЕНТИАЗОЛО[3,2-А]БЕНЗИМИДАЗОЛ-3(2H)-ОНИ С
ОЧАКВАНА АНТИХЕЛМИНТНА АКТИВНОСТ**

**SYNTHESIS OF NOVEL 2-ARILIDENTHIAZOLO[3,2-A]BENZIMIDAZOLE-3(2H)-ONES WITH
EXPECTED ANTICHELMINTIC ACTIVITY**

*A. Yosifova**, *P. Hristova**, *S. Spasov**, *N. Lumov***, *M. Argirova***, *S. Stoyanov***, *D. Yancheva***,
*K. Anichina-Zarkova**,

* University of Chemical Technology and Metallurgy, 1756 Sofia, Bulgaria

** Institute of Organic Chemistry with Centre of Phytochemistry, Bulgarian Academy of Sciences,
1113 Sofia, Bulgaria

As part of our search for compounds as candidates for antiparasitic drugs, we designed novel 2-arylidenthiazolo[3,2-a]benzimidazole-3(2H)-ones as a combination of two previously reported active scaffolds, the benzimidazole and thiazole moieties. The target thiazolobenzimidazoles were prepared using a multi-step synthetic approach that started from 1H-benzimidazole-2-thiol, resp. 5(6)-substituted-1H-benzimidazole-2-thiol. The structures of the targeted compounds were confirmed by IR and 1H NMR spectra. In addition, the molecular geometry and electron structure of these molecules were theoretically evaluated using density functional theory (DFT) methods.

Автор за кореспонденция: *Kameliya Anichina-Zarkova*, *kameliya_anichina@uctm.edu*



ВЪГЛЕРОДНИ МАТЕРИАЛИ ОТ RDF-ГОРИВО С АНТИСЕПТИЧНИ СВОЙСТВА

CARBON MATERIALS FROM RDF-FUEL WITH ANTISEPTIC PROPERTIES

Г. Георгиев, И. Стойчева, Б. Цинцарски, Б. Петрова, К. Митева

Институт по органична химия с Център по фитохимия- БАН, ул. Акад. Г. Бончев, бл. 9,
София

Ефективният инхибиращ ефект срещу широк спектър от бактерии на наноразмерните оксиди е добре известен. Въглеродните материали и сребърни наночастици също имат голям потенциал да бъдат използвани в антибактериални повърхностни покрития за медицински изделия и хранителни опаковки. RDF /Refuse Derived Fuel/ се получава от раздробената фракция на отпадъците от бита и промишлеността. RDF се използват главно в рамките на Европейския съюз в страни с висок стандарт на рециклиране на отпадъци, като Австрия, Германия и Холандия.

Беше разработен метод за синтез на въглеродни материали и композити на базата на RDF, каменовъглен пек, нефтен кокс и др. и бяха изучени възможностите за включване на различни активни добавки от метали (Fe, Zn и др.). За целта са използвани различни методи (импрегниране, йонен обмен и др.). Пробите бяха карбонизирани при температури 500-800 С. За получаване на пореста текстура, бяха приложени различни методи - хидропиролиз при 600-900 °С, физическа активация с CO₂ и химическа активация. Получените образци бяха охарактеризирани посредством различни физикохимични методи. Предвижда се да бъдат изследвани възможностите за успешното приложение на получените въглеродни материали за обезвреждане на микроорганизми (бактерии и вируси) във води и въздух.

Благодарности: Авторите благодарят за финансовата подкрепа по проект „Млади учени и постдокторанти“ DCM No 577 / 17.08.2018 на МОН и на проект КП-06-М37/3 от 06.12.2019 г. на Фонд „Научни Изследвания“ към МОН.

Автор за кореспонденция: Георги Георгиев, Georgi.Georgiev@orgchm.bas.bg



**ПОЛУЧАВАНЕ И ОХАРАКТЕРИЗИРАНЕ НА БИОВЪГЛЕН ОТ РАЗЛИЧНИ ВИДОВЕ
БИОМАСА**

**SYNTHESIS AND CHARACTERIZATION OF BIOCHAR FROM DIFFERENT BIOMASS
PRECURSORS**

К. Митева, И. Стойчева, Г. Георгиев, Б. Цинцарски, А. Косатева,

Институт по органична химия с Център по фитохимия- БАН, ул. Акад. Г. Бончев, бл. 9,
София

Термохимичната конверсия на лигноцелулозна биомаса се счита за добра възможност за получаване на течни суровини за биогорива, биохимикали и др. По време на този пиролизен процес се получава и твърд продукт - биовъглен. Напоследък има нарастващ интерес към биовъглена поради потенциалните ползи от прилагането му в почвата като стимулираща добавка и уловител на CO₂. Физикохимичните и порести свойства на биовъглена са подходящи за разработването на ефективни и евтини сорбенти за отстраняване на замърсители от водата. Биовъгленът има обещаващи сорбционни свойства за различни замърсители във води, включително полициклични ароматни въглеводороди и тежки метали. За прекурсори бяха използвани обелки от банани и портокали, както и какаови люспи. Карбонизацията беше проведена при температури от 550°C до 800°C. Част от пробите са обработени, както чрез физическа, така и чрез химическа активация. Получените въглеродни адсорбенти са охарактеризирани посредством адсорбция на йод, БЕТ, и др. Предвижда се да бъдат изследвани възможностите за успешното приложение на получените въглеродни материали като адсорбенти за пречистване на води и въздух, катализатори, депа за водород и др.

Благодарности: Авторите благодарят за финансовата подкрепа по проект „Млади учени и постдокторанти“ ДСМ No 577 / 17.08.2018 на МОН на проект КП-06-М27/9 на Фонд „Научни Изследвания“ към МОН.

Автор за кореспонденция: Калина Митева, Kalina.Miteva@orgchm.bas.bg



**ВЪГЛЕРОДНИ МАТЕРИАЛИ НА БАЗАТА НА RDF-ГОРИВО ЗА АДСОРБЦИЯ НА
ОРГАНИЧНИ ЗАМЪРСИТЕЛИ**

RDF-BASED CARBON MATERIALS FOR ADSORPTION OF ORGANIC SUBSTANCES

И. Стойчева, Г. Георгиев, Б. Цинцарски, Б. Петрова, К. Митева

Институт по органична химия с Център по фитохимия- БАН, ул. Акад. Г. Бончев, бл. 9,
София

Развитието на индустриализацията в световен мащаб води и до замърсяване на подпочвените, повърхностни и питейните води. За да се получи питейна вода с високо качество, Европейският съюз предлага да бъдат разработени подходящи методи за пречистване на води от приоритетни замърсители и потенциално опасни вещества. Адсорбцията представлява сравнително достъпна и евтина технология за високоефективно пречистване на води, почти без странични продукти.

Целта на настоящето изследване е да се изследва адсорбционната способност на въглеродна пяна и активен въглен получен от RDF –гориво спрямо нафталин във воден разтвор. Въглеродните адсорбенти бяха получени чрез термохимична обработка на суровината, пиролиз и активация с водна пара при температури 600-900°C в подходящ реактор. Получените адсорбенти бяха охарактеризирани чрез ИЧ, рентгеноструктурен анализ, елементен анализ, термогравиметричен анализ, азотна физисорбция и др. и изследвани за адсорбция на нафталин от замърсени води.

Ключови думи: RDF- гориво, въглеродна пяна, синтез, рентгеноструктурен анализ, термичен анализ, адсорбция, нафталин

Благодарности: Авторите благодарят за финансовата подкрепа по проект „Млади учени и постдокторанти“ DCM No 577 / 17.08.2018 на Министерството на образованието и науката и на проект КП-06-М37/3 от 06.12.2019 г. на Фонд „Научни Изследвания“ към Министерството на образованието и науката.

Автор за кореспонденция: Иванка Стойчева, Ivanka.Stoycheva@orgchm.bas.bg



AN APPROACH FOR PREPARATION OF SPHERICAL NUCLEIC ACIDS WITH HYBRID LIPID/POLYMER CORES

D. Petkova, E. Haladjova, S. Rangelov

Institute of Polymers, Bulgarian Academy of Sciences, Acad. G. Bonchev st bl.103A, Sofia 1113, Bulgaria

Spherical nucleic acids (SNAs) are nanostructures composed of inorganic or organic cores to the surface of which highly oriented oligonucleotide strands are covalently attached thus forming a dense layer. The three-dimensional architecture of these structures gives rise to specific properties of SNAs that are different from those of their linear nucleic acid counterparts and are of great interest.

Herein, we employ a novel synthetic approach for preparation of SNAs with hybrid lipid/polymer cores. The approach involves three steps: (i) generation of a liposomal core, (ii) coating the core with a cross-linked polymeric shell, and (iii) grafting of the shell with oligonucleotide strands.

Acknowledgement:

This work was funded by the National Science Fund of Bulgaria, Project № DN19-8.

Автор за кореспонденция: Emi Haladjova, ehaladjova@polymer.bas.bg



CONTROL OVER THE PHYSICOCHEMICAL PROPERTIES AND RELEASE PROFILE OF DRUG LOADED POLYMERIC CARRIERS THROUGH THE MICELLAR CONCENTRATION

*Maria Sabeva**, *Rumena Stancheva***, *Emi Haladjova***, *Stergios Pispas****, *Stanislav Rangelov***

* University of Chemical Technology and Metallurgy, 8 Kl. Ohridski Blvd., 1756 Sofia, Bulgaria

** Institute of Polymers, Bulgarian Academy of Sciences, Acad. G. Bonchev st bl.103A, Sofia 1113, Bulgaria

***Theoretical and Physical Chemistry Institute, National Hellenic Research Foundation, 48 Vass. Constantinou Ave., 116 35 Athens, Greece

Cationic polymer micelles have been extensively studied because of their ability to transfer agents such as drugs and nucleic acids. This study aims at investigating the effect of micellar concentration on the physicochemical as well as on the drug loading properties and release of cationic polymer micelles.

Cationic polymer micelles based on a polystyrene-*b*-poly(quaternized 2-vinylpyridine) (PS-PQVP) diblock copolymer were prepared at different concentrations. The hydrodynamic size of the resulting particles as well as their dispersity were found to depend on the micellar concentration as the value of both parameters increased with increasing concentration. The micellar systems were successfully loaded with antibiotics. The release profile of the drug from the PS-PQVP micelles was investigated at physiological conditions at dissolution media of pH 7.4 and 1.2. A strong concentration dependent release was observed independently from the medium used. Therefore, we can conclude that the initial concentration of the resulting cationic polymer micelles was essential for their physicochemical, drug loading and release properties providing control over a wide range of parameters.

Acknowledgement: This work was funded by the National Science Fund of Bulgaria, Project № КП-06-Н41/8.

Автор за кореспонденция: Emi Haladjova, ehaladjova@polymer.bas.bg



LOADING OF CIPROFLOXACIN INTO MIXED POLYMERIC MICELLES OF DIFFERENT COMPOSITION

*R. Stancheva**, *E. Haladjova**, *T. Damyanova***, *T. Topouzova-Hristova***,
*P. Petrov**

* Institute of Polymers, Bulgarian Academy of Sciences, Acad. G. Bonchev st bl.103A, Sofia 1113, Bulgaria

** Faculty of Biology, Sofia University “St. Kliment Ohridski”, 8 Dragan Tsankov Blvd, 1164 Sofia, Bulgaria

Ciprofloxacin (CF) is a wide spectrum antibiotic approved by FDA against various bacterial infections. The effective antimicrobial therapy, however, depends on the CF solubility and its efficient delivery to the target site of infection. Polymeric micelles (PMs) have been extensively studied as drug delivery carriers. In the recent years various micellar systems carrying a positive charge have been found to exhibit strong antibacterial activity.

In this work the loading of CF into polymeric micelles of different composition was investigated. Cationic polymer micelles based on poly(2-(dimethylamino)ethyl methacrylate)-b-poly(ϵ -caprolactone)-b-poly(2-(dimethylamino)ethyl methacrylate) triblock copolymer noted as PDMAEMA and non ionic polymer micelles formed from poly(ethylene oxide)-b-poly(propylene oxide)-b-poly(ethylene oxide) known as Pluronic F127 were used. Since the polycations are usually associated by pronounced cytotoxicity, a mixed polymer micelles based on both copolymers were also prepared. All the systems were characterized by dynamic and electrophoretic light scattering. Their encapsulation efficiency and drug loading content were determined spectrophotometrically. Finally a cytotoxicity evaluation of the resulting drug delivery systems was performed.

Acknowledgement: This work was funded by the National Science Fund of Bulgaria, Project № КП-06-Н41/8.

Автор за кореспонденция: *Emi Haladjova*, ehaladjova@polymer.bas.bg



**СИНТЕЗ И ИЗСЛЕДВАНЕ НА СЕНЗОРЕН 1,8-НАФТАЛИМИД ЗА ОТКРИВАНЕ НА
ЛЕТЛИВИ БИОГЕННИ АМИНИ**

**SYNTHESIS AND STUDY OF A FLUORESCENCE SENSING 1,8-NAPHTHALIMIDE FOR
DETECTION OF VOLATILES BIOGENIC AMINES**

M. Markova, V. Bakov, N. Georgiev, V. Bojinov

Department of Organic Synthesis, University of Chemical Technology and Metallurgy, 8 Kliment
Ohridsky Str., 1756 Sofia, Bulgaria

In the last three decades the development of new materials with chemosensing properties became a major task in scientific community. Particularly chemosensing materials allowing a fluorescent signaling output have received great attention. Their attractiveness is due to the fluorescence-based techniques, which have several advantages, such as rapid response with high sensitivity, cheap and portable equipment suitable for real-time monitoring. Among target molecules, biogenic amines are of special interest, specifically if they can be detected in the vapor phase, because their increase in packaged food, especially fish and meat, is related with the food freshness. Biogenic amines such as trimethylamine occur in food spoilage by bacterial decarboxylation of amino acids. That is why the detection of volatiles amines became a major concept by the development of simple freshness color indicators in the form of in-package sensor spots that monitors spoilage in fish and seafood products.

In this work we are reporting on a novel 1,8-naphthalimide based indicator with fluorimetric and colorimetric chemosensing properties for naked eye detection of volatiles amines.

Автор за кореспонденция: Майя Александрова Маркова, mayya.markova@gmail.com



NOVEL NANOSIZED WATER SOLUBLE FLUORESCENT MICELLES WITH EMBEDDED 1,8-NAPHTHALIMIDE AGGREGATE FOR POTENTIAL BIOMEDICAL APPLICATIONS

НОВИ НАНОРАЗМЕРНИ ВОДОРАЗТВОРИМИ ФЛУОРЕСЦЕНТНИ МИЦЕЛИ НА БАЗАТА НА 1,8-НАФТАЛИМИДЕН АГРЕГАТ С ПОТЕНЦИАЛНИ БИМЕДИЦИНСКИ ПРИЛОЖЕНИЯ

V. Bakov, N. Georgiev, N. Filipova, R. Bryaskova, V. Bojinov

University of Chemical Technology and Metallurgy,
8 Kliment Ohridsky Blvd., 1756 Sofia, Bulgaria

In recent decades, the development of new materials with chemosensory properties has become a major task in the scientific community. Especially chemosensitive materials allow ingluorescent signal outputs have received much attention. Their attractiveness due to fluorescent techniques, which have several advantages, such as fast high-sensitivity response, low-cost and portable real-time equipment monitoring. In the present study, the synthesis, sensory activity and cellular cytotoxicity of new fluorescent polymer nanomarkers have been studied. The new fluorescent polymer nanostructures are designed as water-soluble fluorescent micelles based on 1,8-naphthalimide units (NI) and amphiphilic block copolymer PAA-b-PnBA. Amphiphilic block copolymers are prepared using radical atomic polymerization (ATRP). Well-defined macroinitiators based on poly (tert. butyl acrylate) with narrow molecular weight distributions were obtained by adding a suitable solvent system to create a homogeneous catalytic system. The valuable properties of the newly prepared fluorescent micelles show the high potential of the probe for future biological and biomedical applications.

Автор за кореспонденция: *Ventsislav Bakov, vencobakov@gmail.com*



СЕКЦИЯ 2
ИНЖЕНЕРНА ХИМИЯ И ЕЛЕКТРОХИМИЯ



**УСЛОВИЯ ЗА ЕЛЕКТРООТЛАГАНЕ НА SnCo и SnNi СПЛАВИ ВЪВ ФЛУОРИДЕН
ЕЛЕКТРОЛИТ В ПРИСЪСТВИЕ НА НАТРИЕВ ГЛЮКОНАТ И ГЛИЦИН**

**CONDITIONS FOR ELECTRODEPOSITION OF SnCo AND SnNi ALLOYS IN A FLUORIDE
ELECTROLYTE IN THE PRESENCE OF SODIUM GLUCONATE AND GLYCIN**

М. Алакушев, С. Бояджиева**, К. Игнатова*, Л. Владимирова**,*

** Химико-Технологичен и Металургичен университет - София, кат.
Неорганични и електрохимични технологии*

*** Химико-Технологичен и Металургичен университет- София, кат. Аналитична
химия*

Изследвано е влиянието на натриев глюконат, $C_6H_{11}NaO_7$ (0-50 g/l) и добавка на глицин, (0-25 g/l) във флуориден електролит (50 g/l NH_4F) върху кинетиката на самостоятелно отлагане на калай, никел и кобалт и върху самостоятелното им отлагане под формата на SnCo и SnNi сплави. Снети са цикличните волтамперограми в различни състави на електролити. Установено е, че в присъствие само на натриев глюконат се наблюдава силно облекчаване на отлагането на калай и никел и по-слабо на кобалт. Когато в разтвора присъства и NH_4F , влиянието на натриевия глюконат е незначително при всички метали. Добавката на глицин към разтвори за отлагане на SnCo и SnNi, съдържащи едновременно натриев глюконат и NH_4F , води до понижаване на скоростта на отлагане на металите в сплавите и до уплътняване на покритията. Изследването показва, че присъствието само на натриев глюконат доближава отделителните потенциали на калай и никел (съотв. кобалт). Добавката на глицин до 5 g/l към разтвор, съдържащ натриев глюконат и NH_4F , може да доведе до по-финодисперсна структура на отлаганите прахове, но над тази концентрация – до получаване на плътни сплавни покрития.



**ЕКСТРАКЦИЯ НА ФЕНОЛНИ СЪЕДИНЕНИЯ ОТ ГРОЗДОВИ ДЖИБРИ ОТ МАВРУД.
ВЛИЯНИЕ НА РАБОТНИТЕ ПАРАМЕТРИ.**

**EXTRACTION OF PHENOLIC COMPOUNDS FROM MAVRUD GRAPE POMACE. INFLUENCE
OF OPERATING PARAMETERS.**

Румяна Димитрова, Стефания Йорданова*, Мария Кършева*, Светломир Дянков**

**Химикотехнологичен и металургичен университет,София*

Маврудът е традиционен сорт черно грозде, отглеждано само в България. Разпространен е широко в южната част на страната и е един от най-популярните местни сортове грозде за производство на червени вина. Приблизително 75% от гроздето е предназначено за винопроизводство. Отпадъчната биомаса е 20–30%, състои се от ципа, пулпа (кюспе), семена и чепки и е богата на фенолни съединения. Изхвърлянето на такива отпадъчни материали има голямо екологично и икономическо въздействие. В тази връзка, валоризацията на тези остатъци от винопроизводствените процеси е в съответствие с нарастващото търсене на зелени материали, възобновяеми ресурси за хранителни вещества, както и биоактивни съединения за хранителния, фармацевтичния и козметичния сектор. В настоящата работа е направена оценка на общото съдържание на полифеноли на водно-етанолови екстракти от гроздови джибри от био-Мавруд, реколти 2016г. и 2018г. Екстрактите са анализирани посредством спектрофотометрични методи.

С цел оптимизиране на работните параметри са проследени кинетиките на извличане на общи полифеноли при различни екстракционни техники – конвенционална, температурна и ултразвук. Оптимални резултати с оглед продължителност на водене на процеса и полифенолно съдържание в екстрактите при така проведеното изследване са получени при ултразвуковата екстракция.

Автор за кореспонденция: Румяна Димитрова, r_dimitrova@yahoo.com



EXTRACTION OF VALUABLE COMPONENTS FROM WINERY'S BY-PRODUCTS THROUGH SOXHLET EXTRACTION. EFFECT OF OPERATIONAL PARAMETERS ON PRODUCT YIELD AND QUALITY

ЕКСТРАХИРАНЕ НА ЦЕННИ КОМПОНЕНТИ ОТ СТРАНИЧНИ ПРОДУКТИ НА ВИНАРНАТА ПРОМИШЛЕМОСТ ЧРЕЗ СОКСЛЕТ ЕКСТРАКЦИЯ. ВЛИЯНИЕ НА ОПЕРАТИВНИТЕ ПАРАМЕТРИ ВЪРХУ ДОБИВА И КАЧЕСТВОТО НА ПРОДУКТА

Bozhidar Enchev^{1*}, Ralitsa Radoeva¹, Maria Karsheva¹

Department of Chemical Engineering, University of Chemical Technology and Metallurgy 8 Kl. Ohridski, 1756 Sofia, Bulgaria

This study focuses on the extraction of pre-dried 50 °C grape marc and grape seeds cultivated in 2016 and 2018 using Soxhlet extraction. We have chosen to follow the following steps to optimize the extraction of grape marc and seeds from total polyphenol contents (TPC), total anthocyanins (TA) and total antioxidant capacity (TAC). Soxhlet extraction takes place at a pre-selected duration of 180 minutes. The effect of the solid-liquid ratio was examined with 2 solvents: a solution of ethanol (96%) / water (50/50 vol.) and pure methanol. The heating temperature was kept constant at 220 °C. The extracts obtained were characterized by HPLC.

The aim of our study was to investigate the efficiency of two extraction solvents (50% ethanol-in-water solution and pure methanol) on extraction of total and individual polyphenolic compounds from grape seeds and marc (containing the skin of grapes and pulps) and antioxidant activity of extracts. The results of Soxhlet extraction were compared with those of convectional extraction from other studies.

Material and methods: We performed Soxhlet extraction with 50% ethanol-in water solution and pure methanol and determined the total polyphenol content of the extracts by Folin-Ciocalteu colorimetric method. The obtained extracts were characterized by HPLC-DAD and their antioxidant activity was studied with DPPH assay.

The results showed that the extraction solvent had a significant influence on extraction of polyphenolic compounds. The 50% of ethanol-in-water solutions exhibited better efficiency on extraction of polyphenolic compounds compared to pure methanol.

Conclusion: The results of this laboratory investigation could contribute to enhance the utilization of waste grape by-products in food, pharmaceutical and cosmetic industries.

Keywords: grape pomace, polyphenol content, antioxidant activity, cytotoxicity, Soxhlet extraction

Contacts: Bozhidar Enchev e-mail: enchev.1989@abv.bg



СИСТЕМА ЗА ИЗЧИСЛЯВАНЕ НА КОЕФИЦИЕНТ НА ТОПЛОПРОВОДНОСТ НА ТЕЧНИ ВЕЩЕСТВА

A SYSTEM FOR CALCULATION OF THERMAL CONDUCTIVITY COEFFICIENT OF LIQUID SUBSTANCES

*Христо Неделчев**, *Калин Стоянов*

**Химико-технологичен и металургичен университет - София*

В научната и експериментална работа, често се налага изчисляване на различни химични или физикохимични характеристики, с прилагане на теоретични или експериментално-статистически модели. Често пъти тези модели са със доста сложна структура, което затруднява честото им използване при научна работа или при провеждане на обучение на студенти. За целта се разработват справочници с предварително подготвени изчисления.

Разработена е програмна система с графичен интерфейс, който позволява лесно подбиране на нужното уравнение, въвеждане на изходни данни и графични представяне на резултатите. За целите на това изследване са подбрани уравнения за определяне на топлопроводност по пет различни метода, приложими за различни вещества и условия.

Когато е приложимо, програмната система позволява сравняване на резултатите, получени по различни методи. Възможно е разширяване, чрез добавяне на други методи.

С тази програмна система се избягва употребата на справочници и увеличаване на гъвкавостта при подбор на входни данни.

За постигане на целта са използвани безплатен софтуер с отворен код Python 3.8 и платформа за разработване Spyder IDE.

Автор за кореспонденция: *Христо Неделчев* hristo.nedelchev99@gmail.com, *Калин Стоянов*, kalin.stoyanov@uctm.edu



**ДИНАМИЧНО МОДЕЛИРАНЕ И ЧУЖДООЗИКОВО ОБУЧЕНИЕ В ХИМИЧНОТО
ИНЖЕНЕРСТВО – КРЪЖОК КЪМ КАТЕДРА „ИНЖЕНЕРНА ХИМИЯ“ В ХТМУ**

**CHEMICAL ENGINEERING DYNAMICS AND FOREIGN LANGUAGE TRAINING – SCHOLAR
CIRCLE AT THE DEPARTMENT OF CHEMICAL ENGINEERING IN THE UCTM**

*M. Popov^{1,2}, S. Pchelarov¹, Ts. Ninkov¹, D. Vulov¹, Ts. Vukadinova¹,
S. Tchaoushev¹, S. Terzieva¹, I. Penchev¹*

¹ University of Chemical Technology and Metallurgy, Sofia

² Institute of Molecular Biology, BAS

The aim of this work is to introduce the following activities in the form of a scholar circle for the specialty „Chemical Engineering” with German language teaching at UCTM:

1. Dynamic simulation with Berkeley-Madonna software

Simulation of process dynamics is an indispensable and extremely effective component of chemical engineering teaching courses leading to better understanding of chemical engineering processes by the trainees. A number of presentations covering process dynamics (hydrodynamics, heat and mass transfer, chemical reactors, bioreactors, etc.) were prepared/designed in order to increase students’ motivation and to improve their professional competences. Every presentation includes a brief introduction to the topic, consideration of the system (apparatus, process), whose dynamics will be simulated, mathematical model, simulation program, simulation performance, discussion of the simulation results and summary. Some presentations introduce specialized terminology in German and English language in the field of Chemical Engineering.

2. Expanding students’ skills in German and English language

The acquisition of foreign languages and specialized foreign language terminology should be considered as an integral component of the general educational process. A number of presentations covering basic grammatical categories (passive, conditional inclination, verb prepositions, etc.) were prepared in order to improve students’ competences in both German and English language.

The presentations include basic grammar rules, as well as grammar training exercises.

Автор за кореспонденция: *Младен Попов, mpopov@uctm.edu*



POLYPHENOLS OF GRAPE POMACE EXTRACTS FROM THE LOCAL BALKAN VARIETY MAVRUD: ANTIOXIDANT AND ANTITUMOR ACTIVITY AGAINST BREAST CANCER

ПОЛИФЕНОЛИ ОТ ЕКСТРАКТИ ОТ ГРОЗДОВО КЮСПЕ ОТ МЕСТЕН БАЛКАНСКИ СОРТ МАВРУД: АНТИОКСИДАНТНА И АНТИТУМОРНА АКТИВНОСТ СРЕЩУ РАК НА ГЪРДАТА

Ralitsa Radoeva¹, Bozhidar Enchev¹, Maria Kursheva¹, Iskra Yankova², Elena Ivanova², Inna Sulikovska², Ivan Iliev²

1 - University of Chemical Technology and Metallurgy, 1756 Sofia, Bulgaria, 8 blvd.KlimentOhridski

2 – Institute of Experimental Morphology, Pathology and Anthropology with Museum, Bulgarian Academy of Sciences, Acad. G. Bonchev str., bl. 25, 1113 Sofia, Bulgaria

Grape pomace is the main by-product of winemaking, a valuable source of polyphenols with antimicrobial, antioxidant and anti-cancer effects. The extracts of grape seeds and marcs are of strategic significance for the development of new therapeutic approaches against certain cancer diseases, including breast cancer.

The **aim of our study** was to investigate the antioxidant and antitumor potential of the polyphenol fraction of grape pomace obtained after the vinification of the local Balkan grape variety Mavrud.

Material and methods: We performed Soxhlet extraction with 50% ethanol-in-water solution and determined the total polyphenol content of the extracts by Folin-Ciocalteu colorimetric method. The obtained extracts were characterized by HPLC-DAD and their antioxidant activity was studied with DPPH assay. The cytotoxic effect and antiproliferative effect of compounds were tested on 3T3, MCF-10A, MCF-7 and MDA-MB-231 cell lines by MTT assay.

The **results** showed higher total polyphenol content in the marcs compared to the seed extracts and prevalence of gallic acid, catechin and epigallocatechin. We established a partially correlation between antioxidant activity and total polyphenol content. The studied extracts had a low cytotoxic effect, and the seed extracts showed a higher antitumor activity and potential for treatment of luminal breast cancer.

Conclusion: This research provided new data on the biological effects of wine by-products from the local Balkan grape variety Mavrud. Our results have shown high antioxidant potential and opportunities for therapeutic use against luminal breast cancer, prerequisites for application in the pharmaceutical, cosmetics and food industries.

Acknowledgements: This investigation is partially financed by grant 12079 of the Research division of the University of Chemical technology and Metallurgy.

Keywords: grape pomace, breast cancer, polyphenol content, antioxidant activity, cytotoxicity, antiproliferative effect, local Balkan grape variety Mavrud

Contacts: Ralica Radoeva; e-mail: ralica.radoeva@yahoo.com.



30 CFD ЕКСПЕРИМЕНТА ЗА СРАВНИТЕЛЕН АНАЛИЗ НА ЛАБОРАТОРНИ ТРЪБИЧКИ, СЛЕДОВАТЕЛНО HPLC ТРЪБИЧКИ, ТРЪБИЧКИ ПОД ВИСОКО НАЛЯГАНЕ И ФИЛТРАЦИОННИ ИЗХОДИ

30 CFD EXPERIMENTS FOR A COMPARATIVE STUDY OF SMALL LABORATORY PIPES, ERGO HPLC PIPES, HIGH PRESSURE PIPES AND FILTRATION OUTLETS

И. Траянов, В. Илиев**, И. Съйкова****

**Катедра „Инженерна Химия“, Химикотехнологичен и Металургичен Университет
Институт по Инженерна Химия - Българска Академия на Науките*

***Катедра „Приложна Механика“, Химикотехнологичен и Металургичен Университет*

**** Катедра „Инженерна Химия“, Химикотехнологичен и Металургичен Университет*

При финализирането на голяма, подробна и реалистична симулация на обект от химичното инженерство, чиято продължителност на същинското изчисление от 6 ядрен компютър с 12 логически ядра, на 4 гигагерца тактова честота, при 150% overclock, беше 22,5 дни, решихме да направим допълнителна симулация на тръбичката, която отвежда разтвора в мерителен цилиндър, за да изследваме нейното въздействие върху системата. Любопитството ни отведе към подробно изследване на почти всички възможни реалистични методи за изчислението на тръбичката, които според нас в случая са 6, като към тях прибавихме още 4 възможни геометрии на тръбички, служещи за същата цел, притежаващи еднакви диаметър и дължина, за да може обектите да са сравними. Така иначе бързо и лесно изчислимите симулации (на бързия компютър отнемаха само от 30 секунди до минута и 50 секунди) се превърнаха в 30 симулации. Един от изводите е, че симулациите, неотчитащи влиянието на гравитацията, дават по- голяма разлика в скоростта на входящия към изходящия поток, въпреки че в повечето случаи отчитането на всички възможни параметри постига повечето от по-големите разлики като брой резултати. Получените данни са удобни за аналитично прилагане на нови изчислителни методи за определяне на хидродинамика и потоци и ще бъдат използвани в следващи проекти като основа.

Тази работа е частично подкрепена от МОН чрез Национална Програма „Млади Учени и Постдокторанти“, одобрена от ДСМ # 577 / 17.08.2018

Автор за кореспонденция: *Илиян Траянов ilijantrayanov@gmail.com*



**ИЗСЛЕДВАНЕ КАЧЕСТВОТО НА КРАЙНИЯ ПРОДУКТ ПРИ
ТВЪРДО-ТЕЧНА ЕКСТРАКЦИЯ ОТ ARONIA MELANOCARPA**

**STUDY OF THE QUALITY OF THE PRODUCT OF SOLID-LIQUID EXTRACTION FROM
ARONIA MELANOCARPA**

Стефания Йорданова, Румяна Димитрова*, Мария Кършева*,
Светломир Дянков**

**Химикотехнологичен и Металургичен Университет,
Катедра „Инженерна Химия“, бул. „Св. Кл. Охридски“ 8*

Съвременната медицина прибегва до използване на растителни противотуморни агенти като помощни материали с цел намаляване свободните радикали в организма. Растенията, които се използват, трябва да бъдат с високо съдържание на полифеноли. Поради значителния интерес към екстракти от природни продукти, целта на изследването е да се сравнят различни екстракционни техники, за да се намали времето за извършване на процеса, консумацията на енергия, използването на органични разтворители (съответно замърсяването).

Обект на изследването е черноплодната арония (*Aronia melanocarpa*). Разгледано е влиянието на работните параметри при екстракция от цял плод и половин плод. Резултатите показват значително по-високо съдържание на полифеноли и повишена антиоксидантна активност в крайния продукт при половин плод. Поради тази причина следващите експерименти са проведени с половин плод. При това са използвани различни екстракционни техники: конвенционална, температурна и ултразвукова екстракция. Направени са спектрофотометрични анализи за определяне на общото съдържание на полифеноли метода на Folin-Ciocalteu и определяне на антирадикалова активност спрямо DPPH•. Най-високи показатели за съдържание на полифеноли и антиоксиданти са установени в екстрактите, получени при екстракция на половин плод, като се наблюдава незначително въздействие на екстракционните техники върху крайния продукт.

Автор за кореспонденция: Стефания Йорданова, stefania.yordanova@abv.bg



КОМПЮТЪРНО-ПОДПОМОГНАТО ПРОЕКТИРАНЕ НА СИНТЕЗА НА ГРАФЕН И 2D МАТЕРИАЛИ ЧРЕЗ МАГНИТНО ИНДУКЦИОННО НАГРЯВАНЕ НА ПРЕХОДНИ МЕТАЛИ.

COMPUTER-AIDED DESIGN OF GRAPHENE AND 2D MATERIALS SYNTHESIS BY MAGNETIC INDUCTIVE HEATING OF TRANSITION METALS.

В. Йорданова, К. Пашова, И. Хинков*

*Химикотехнол

*Автор за кореспонденция: Стефания Йорданова, stefania.yordanova@abv.bg
огичен и Металургичен Университет, София, България*

В тази работа са извършени числени симулации, за определяне ефекта от различни работни параметри върху производителността на радиочестотната индукционна система, при която радиочестотните магнитни полета индуктивно загряват метални фолиа за отлагане на графен. Енергията се разсейва вътре в метала под формата на топлина. Процесът бе симулира при специфични 2D условия на растеж на графен, като бе използван софтуер за крайни елементи Comsol Multiphysics. Предложеният модел разглежда различни геометрии и метални фолиа, включително Ag, Au, Cu, Ni, Co, Pd, Pt, Rh, Ir, Mo и W с повърхност до 7 cm². Моделът предсказва преходната температура при стандартни условия на растеж на графен. Това позволява подобряване ефективността на процеса по отношение на бързо, локализирано, хомогенно и прецизно нагряване с енергоспестяване. Моделът е много полезен при оценка на въздействието на различни променливи на процеса. Компютърно подпомогнатият дизайн позволява термично управление на синтеза на графен и 2D материали.

Автор за кореспонденция: К.Пашова, katya.pashova@uctm.edu



Fe₃O₄ ЧАСТИЦИ ВЪРХУ ВЪГЛЕРОД ОТ ПРАСКОВЕНИ КОСТИЛКИ КАТО ЕКОЛОГИЧЕН АНОД ЗА ЛИТИЕВО-ЙОННИ БАТЕРИИ

PEACH STONE SUPPORTED Fe₃O₄ PARTICLES FOR ENVIRONMENTAL FRIENDLY ANODE FOR LITHIUM – ION BATTERIES

*К. Банов**, *И. Попов***, *Д. Иванова**, *Б. Банов***

*Химикотехнологичен и металургичен университет, София 1756,
бул. “Климент Охридски” № 8, тел.: + 359 2 81 63 256

**Институт по електрохимия и енергийни системи-БАН, София 1113,
ул. „Акад. Георги Бончев“, бл. 10

Цел на представената работа е синтез на Fe₃O₄ върху въглеродна матрица. Избраният материал се пиролизира, промива и напоява с воден разтвор на FeCl₃·6H₂O за 18ч., след което се изпича при 700°C за 10 часа. Материалът се промива, изсушава и се охарактеризира посредством XRD, SEM, В.Е.Т. и Raman.

Електрохимичните изпитвания са извършени в триелектродна електрохимична клетка с Li - сравнителен електрод. Всички манипулации с изследваните АЕМ, както и сглобяването на клетките са извършени в бокс под аргон с влага под 10ppm. Използваният електролит е разтвор на 1.0M LiPF₆ в ЕС:DMC. Електрохимичните характеристики на АЕМ са получени чрез галваностатични и потенциостатични тестове в работния диапазон на 0.05-3.0V. За изясняване на протичащите електрохимични реакции е проведена циклична волтаперометрия със скорост 50 μV s⁻¹. Изследванията показват, че при формирацията на SEI филм, има разряден капацитет 1600 mAh/g, който е над теоретичния на Fe₃O₄. Това се дължи на наличието на въглеродна матрица със специфична повърхност, която поглъща голямо количество електролит. При следващите цикли, капацитетът спада до 1000 mAh/g.

Благодарности: Авторите благодарят на МОН за програмата „Е Плюс“, D01-214/2018, както и ЕП, ЦК BG05M20P001-1.002-0014-C01, за частичната финансова подкрепа.

Автор за кореспонденция: Крум Банов, e-mail: kurbanov@gmail.com



**ВЛИЯНИЕ НА СЪХРАНЕНИЕТО В НОРМАЛНА АТМОСФЕРА ВЪРХУ
ЕЛЕКТРОХИМИЧЕСКИТЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ НА LiMnO_2**

EFFECT OF AMBIENT STORAGE ON THE ELECTROCHEMICAL PERFORMANSE OF LiMnO_2

*К. Банов**, *Г. Илиева**, *Д. Иванова**, *Б. Банов***

*Химикотехнологичен и металургичен университет, София 1756,
бул. “Климент Охридски” № 8, тел.: + 359 2 81 63 256

**Институт по електрохимия и енергийни системи-БАН, София 1113,
ул. „Акад. Георги Бончев“, бл. 10

Цел на настоящата работа е хидротермален синтез на LiMnO_2 и оценка на електрохимичните му свойства след 2 години стареене. Стехиометрични количества от LiAc и MnAc се смесват в дестилирана вода до получаване на хомогенен разтвор, който се прехвърля в автоклав за 24ч., при 180°C . Полученият материал се промива и изсушава при 120°C . Материалите са охарактеризирани посредством XRD, SEM и EDX анализи. Електрохимичните изпитвания на материала са извършени в специална триелектродна електрохимична клетка с Li -сравнителен електрод. Използваният електролит представлява разтвор на 1.0M LiPF_6 в EC:DMS . Електрохимичните характеристики на АЕМ са получени чрез галваностатични и потенциостатични тестове в диапазона на АЕМ $2.0\text{-}4.5\text{V}$. За изясняване на протичащите електрохимични реакции е проведена циклична волтаперометрия. Изследванията показват, че състареният материал преминава от моноклинна в орторомбична структура. Тази промяна на структурата довежда до влошаване на електрохимичните свойства на материала, който се превъзхожда незначително от моноклинната структура.

Благодарности: Авторите благодарят на МОН за програмата „Е Плюс“, D01-214/2018, както и ЕП, ЦК BG05M20P001-1.002-0014-C01, за частичната финансова подкрепа.

Автор за кореспонденция: Крум Банов, e-mail: krbanov@gmail.com



ВИСОКО ЕФЕКТИВЕН АЛКАЛЕН ВОДЕН ЕЛЕКТРОЛИЗЬОР С АНИОН ПРОВОДЯЩА ПОЛИМЕР-КОМПОЗИТНА МЕМБРАНА

HIGH EFFICIENCY ALKALI WATER ELECTROLYZER WITH ANION CONDUCTIVE POLYMER COMPOSITE MEMBRANE

Галин Борисов, Христо Пенчев**, Мая Станева**, Десислава Будурова**, Филип Ублеков**, Евелина Славчева**

*Институт по електрохимия и енергийни системи “Акад. Евгени Будевски”, Българска академия на науките; 1113 София, България

**Институт по полимери, Българска академия на науките; 1113 София, България, ул. „Акад. Г. Бончев“, бл. 103 А

Водните електролизьори с полимерна анион проводяща мембрана са иновативна технология за производство на водород за целите на водородната енергетика. Тази работа представя синтез и охарактеризиране на трислойни композитни мембрани на базата на мета- полибензимидазол (m-PBI) с включени 20 тегл. % търговски микроразмерна зеолитимидазолна мрежа (ZIF-8, Basolite® Z1200, BASF) и тяхната работа в реален мембранен електроден пакет с без въглеродни газодифузионни електроди (Co и Ni, диспергирани върху нестехеометричен титанов оксид). Електрохимичните резултати на приготвения MEA показват ниски потенциали по отношение парциалните реакции, и стабилно поведение при повишена температура 80 °C с плътност на тока 0,5 A.cm⁻² при напрежение на клетката 2,0 V.

Автор за кореспонденция: gal.rusev@iees.bas.bg

Благодарности: Това изследване е проведено с помощта на оборудване закупено по Изследователска инфраструктура „Съхранение на енергия и водородна енергетика“ (ESHER), включено в Националната пътна карта за научноизследователска инфраструктура 2017-2023 г., предоставено от Министерството на образованието и науката на Република България, споразумение за безвъзмездна помощ № DO1- 160 / 28.08.2018г.



**MULTI LAYERED NICKEL BASED ELECTRODES FOR ADVANCED WATER ELECTROLYSIS
МУЛТИСЛОЙНИ НИКЕЛ-БАЗИРАНИ ЕЛЕКТРОДИ ЗА ВОДНИ ЕЛЕКТРОЛИЗЬОРИ
СЪС „ZERO-GAP“ КОНФИГУРАЦИЯ**

MULTI LAYERED NICKEL BASED ELECTRODES FOR ADVANCED WATER ELECTROLYSIS

Nevelin Borisov, Galin Borisov, Evelina Slavcheva

Institute of Electrochemistry and Energy Systems “Acad. Evgeni Budevski”, Bulgarian Academy of Sciences, 1113 Sofia, Bulgaria

Алкалните „zero-gap“ водни електролизьори са сравнително нова атрактивна технология за получаване на водород с висока чистота (>99.9999%). В настоящия доклад е представено електрохимичното поведение на пилотен алкален воден електролизьор DUAL Cell, работещ с керамична диафрагма (Zifron Perl 500) и мултислойни електроди. Механичният скелет на електродите е изграден изцяло от никлова пяна (Nickel-foam), върху която е нанесен микропоресет активен слой с високо развита повърхност, състоящ се от никел на прах и свързващо вещество тефлон (PTFE). Установено е, че при потенциал от 2V се достига плътност на тока 200 mA.cm⁻², като на се регистрират признаци на деградация. Снети са волтамперни характеристики при условия близки до реалните за работа на такъв тип електролизьори. Показано е, че при напрежение на клетката от 2V и температура 80 oC, плътността на тока достига 800 mA.cm⁻². Получените резултати показват стабилно електрохимично поведение и еднакви показатели на двете единични клетки по време на дългосрочни ускорени тестове при стайна температура.

Автор за кореспонденция: gal.rusev@iees.bas.bg

Благодарности: Изследването е подкрепено от Министерство на образованието и Науката чрез Национална научна програма ЕПЛЮС „Нисковъглеродна енергия за транспорта и бита“, D01-214 / 2018. За експериментите е използвана апаратура от НИ СЕВЕ, ДО1-160/28.08.2018



**КОРОЗИОННО ПОВЕДЕНИЕ НА НИСКОВЪГЛЕРОДНА СТОМАНА В
АМОНИЕВОНИТРАТНИ ВОДНИ РАЗТВОРИ**

CORROSION BEHAVIOR OF MILD STEEL IN AMMONIUM NITRATE AQUEOUS SOLUTIONS

З. Джумайлиева, К. Костадинов, Г. Илиева, Д. Иванова

Химикотехнологичен и металургичен университет, София 1756,
бул. “Климент Охридски” № 8, тел.: + 359 2 81 63 256

С помощта на електрохимични, физико-аналитични и металографски методи е изследвано корозионното поведение на широко използвана в практиката нисковъглеродна стомана (0.17 % C) във водни разтвори на NH_4NO_3 с концентрации 1.0 M, 5.0 M и 9.0 M. Определени са корозионно-електрохимичните параметри на стоманата в зависимост от концентрацията, температурата ($20^\circ\text{C} \div 90^\circ\text{C}$) и pH (1.0; 2.9, 4.6, 9.0) на средата, както и от термичното ѝ третиране – закаляване и отвърщане при температури в интервала $200 \div 600^\circ\text{C}$. При тези условия стоманата проявява склонност или е устойчива към корозионно напукване. Установено е, че закаляването и отвърщането на стоманата не оказва съществено влияние върху корозионно-електрохимичните ѝ показатели в амониево-нитратната среда.

Посредством Мьосбауеров анализ е определен съставът на корозионните продукти и е направена корелация между тях и корозионното поведение на изследваната стомана. Всички условия, при които стоманата показва по-висока устойчивост към корозионно напукване (1.0 M разтвори, $\text{pH} > 8.5$, $E = -0.600 \div -0.800 \text{ V, SCE}$) благоприятстват формирането на оксиди с шпинелна структура (Fe_3O_4 and $\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$).

Автор за кореспонденция: Здравка Джумайлиева, e-mail: z_slaveva@abv.bg



КОМБИНИРАНИ АНТИКОРОЗИОННИ ПОКРИТИЯ ВЪРХУ СТОМАНЕНИ ПОВЪРХНОСТИ
ANTI-CORROSION COMBINED COATINGS ON STEEL SURFACES

Н. Шивачева, Цв. Любенова, Г. Илиева, Д. Иванова

Химикотехнологичен и металургичен университет, София 1756,
бул. "Климент Охридски" № 8, тел.: + 359 2 81 63 256

Фосфатните покрития се отнасят към групата на т.нар. конверсионни покрития, при които повърхността на обработвания метал се трансформира в съединения с разнообразни и много ценни свойства. Фосфатирането се използва ефективно като метод за подготовка на стоманени повърхности преди нанасяне на лакове, бои и масла в т.ч. и за изделия, които се експлоатират в тежки условия (морска вода и тропически среди); за защита от корозия съвместно с омаслителите; за електроизолация; за щамповане и изтегляне и др.

В предлаганата работа са представени резултатите, получени при изследване на комбинирани антикорозионни покрития върху стоманена повърхност, с формиране на три вида фосфатни филми и нанесени върху тях лаково-бояджийски покрития. Измерени са показателите, характеризиращи фосфатиращите препарати (плътност, рН, проводимост и киселинен капацитет) и дебелината на покритията. С помощта на EDX-анализ са определени химичните елементи, влизащи в състава на фосфатните покрития, а посредством SEM е изследвана морфологията и топографията на последните. Измерена е адхезията, еластичността и ударната жилавост на органични покрития, с и без нанесени фосфатни покрития върху подложката. В моделен натриево-хлориден разтвор е определена корозионната устойчивост на органичните покрития.

Автор за кореспонденция: Нона Шивачева, e-mail: nshivacheva@abv.bg



**ВЛИЯНИЕ НА ВЪГЛЕРОДЕН КСЕРОГЕЛ КАТО ДОБАВКА В ОТРИЦАТЕЛНИЯ ЕЛЕКТРОД
НА ОЛОВНАТА БАТЕРИЯ**

**INFLUENCE OF CARBON XEROGEL AS AN ADDITIVE IN THE NEGATIVE ELECTRODE OF
THE LEAD BATTERY**

*Трифон Шопов¹, Албена Александрова², Мария Матракова², Борислава Младенова², Боряна
Караманова², Антония Стоянова²*

* 1 ХТМУ, Неорганични и електрохимични технологии и защита от корозия, Бул.
Климент Охридски №8 София, 1756

**2 ИЕЕС, Електрохимични източници на ток, София, ул. Акад.Г.Бончев, бл. 10,1113

Въглеродните ксерогели в последните години намират широко приложение като електродни материали и добавки в електрохимичните източници на енергия, при суперкондензатори, горивни клетки и батерии.

В настоящата работа въглероден ксерогел (CXG) [1] е добавен при изготвяне на паста за отрицателен електрод на оловна клетка. Концентрацията на изследваната добавка е 0.25%, спрямо количеството оловен оксид. Изследвано е влиянието на CXG върху физикохимичните характеристики на отрицателната паста по време на различните технологични етапи.

Електрохимичните тестове са проведени в лабораторни оловни клетки с една отрицателна и две положителни плочи с номинален капацитет 110 mAh. След формиране на активните маси на електродите са проведени тест за измерване на капацитет при 20-часов разряд (C20) и тест, при който клетката се циклира със силни токове при частична степен на зареденост (HRPSoC) на батерията.

За сравнение е тествана контролна клетка без въглероден продукт в отрицателната активна маса.

Получените резултати показват, че добавянето на GXС повишава капацитета на клетката и удължава HRPSoC циклирането на отрицателната плоча.

Благодарности: Авторите благодарят за финансовата подкрепа на Министерството на образованието и науката на Република България в рамките на Национална програма „Европейски научни мрежи“, споразумение Д01-286/07.10.2020 г.

[1.] E. G. Calvo, C. O. Ania, L. Zubizarreta, J. A. Menéndez, A. Arenillas, Energy Fuels 2010, vol. 24 3334–3339/

Автор за кореспонденция: Албена Александрова, albena.aleksandrova@iees.bas.bg



**КОРОЗИОННО ПОВЕДЕНИЕ НА ВЪГЛЕРОДНА СТОМАНА, ИЗПОЛЗВАНА В
ТОПЛОФИКАЦИОННИ СИСТЕМИ**

CORROSION BEHAVIOR OF CARBON STEEL IN HEATING SYSTEMS

Й. Пенкова, Г. Илиева, Д. Иванова

Химикотехнологичен и металургичен университет, София 1756,
бул. “Климент Охридски” № 8, тел.: + 359 2 81 63 256

Топлофикационните обекти от корозионна гледна точка се разделят на три групи: топлофикационни системи, отоплителни инсталации и инсталации за горещо водоснабдяване. Топлофикационната система се изгражда от два вида конструкционни материали: въглеродна стомана – за тръбите на топлопреносната мрежа и медни сплави – за топлофикационните подгреватели в ТЕЦ, както и за водо-водните подгреватели в абонатните станции. Корозията в тези системи протича по време на работа и на престой с кислородна деполяризация (ако системата се подхранва с необезкислородена вода), и с водородна деполяризация (при понижаване на рН вследствие попадане на CO₂).

В представената работа е изследвано корозионното поведение на въглеродна стомана (0.15 % C), използвана като конструкционен материал за изграждането на топлопреносната мрежа, при промяна на условията на експлоатация – промяна на температурата и състава на корозионната среда (твърдост на водата, съдържание на свободен O₂, CO₂, съдържание на общо желязо, рН). Посредством гравиметричен и електрохимични методи са определени корозионната проникваемост (П, mm/y) и корозионно-електрохимичните характеристики на стоманата. С помощта на микроструктурен анализ на материала в две перпендикулярни направления е установена дребнозърнеста и равномерно разпределена ферито-перлитна структура. Измерена е твърдостта на стоманата по метода на Бринел. Чрез визуални и микроскопски наблюдения е определен характера на разрушаване – обща/равномерна корозия.

Автор за кореспонденция: Йоанна Пенкова, e-mail: ioannapenkova@gmail.com



ПРИЛОЖЕНИЕ НА ЙОННИ ТЕЧНОСТИ В СИМЕТРИЧНИ СУПЕРКОНДЕНЗАТОРНИ СИСТЕМИ

APPLICATION OF IONIC LIQUIDS IN SYMMETRIC SUPERCAPACITORS SYSTEMS

Б. Караманова, С. Велева*, А. Стоянова**

* Институт по електрохимия и енергийни системи „Академик Евгени Будевски“ – Българска Академия на Науките, София

Йонните течности навлизат все по-широко като алтернативни електролити в системи за съхранение на енергия. През последните години те предизвикват засилен научно-изследователски интерес благодарение на свойствата, които притежават: възможност за работа при високи напрежения (4 – 4.5 V), стабилност в широк температурен диапазон (–50 до 80°C), висока йонна проводимост, съчетанието в йонната матрица на аниони и катиони и др.

Целта на работа е да се изследва приложимостта на подбрана йонна течност 1-ethyl-3-methylimidazolium tetrafluoroborate (EMIMBF₄) в симетрични суперкондензаторни системи на основа активен въглен UP-50F и синтезиран въглероден ксерогел. Асемблирани са дву- и триелектродни суперкондензаторни клетки, които са изследвани с помощта на електрохимични методи (гальваностатични зарядно/разрядно тестове и циклична волтаперометрия). Проведени са ВЕТ, XRD, DTA-TG, ТЕМ анализи на изходните материали.

Авторският колектив е благодарен за финансовата подкрепа на Министерството на образованието и науката на Република България в рамките на Национална програма „Европейски научни мрежи“, споразумение Д01-286/07.10.2020 г. и в рамките на Национална програма “Млади учени и постдокторанти”

Автор за кореспонденция: *Боряна Караманова*, e-mail: boriana.karamanova@iees.bas.bg



**СРЕБЪРНИ НАНОЧАСТИЦИ И ПРИЛОЖЕНИЕТО ИМ КАТО КАТАЛИЗАТОРИ ВЪВ
ВЪЗДУШЕН ЕЛЕКТРОД**

SILVER NANOPARTICLES AND THEIR APPLICATION AS CATALYSTS IN AIR ELECTRODE

Б. Младенова, Т. Станкулов*, Р. Букурещлиева**

*Институт по електрохимия и енергийни системи „Академик Евгени Будевски“ ул.
"Акад. Георги Бончев", бл.10, София, 1113, България

През последните години на метало-въздушните системи се обръща особено внимание заради използването на иновативни технологии за съхранение на екологично чиста електроенергия. Енергийната плътност на този тип батерии е сравнително висока, а използваните материали безвредни за природата. Основната цел на настоящата работа е синтез на сребърни наночастици с помощта на външно електрично поле (ултразвук) и приложението им като катализатори във въздушни електроди в система метал-въздух, работеща с неутрален електролит. Използвани са два метода за синтез на сребърни наночастици, полиолен метод и химическа редукция във водна среда. Получените частици са охарактеризирани с помощта на UV-Vis спектрофотометрия, трансмисионен електронен микроскоп (ТЕМ) и рентгенова дифракция (XRD). Спектралния анализ и при двата метода на синтез отчита характерен пик при дължина на вълната около 430 nm, което говори за наличие на сребърни наночастици със сферична форма. Електрохимичното охарактеризиране на приготвените въздушни електроди е извършено в условията на полуелемент в клетка с неутрален електролит (4M NaCl). За сравнителен електрод е използван Ag/AgCl, а като противоелектрод - инертен електрод.

Благодарности: Тази работа е финансирана от МОН по Национална програма „Млади учени и постдокторанти“, 2021

Автор за кореспонденция: *Борислава Младенова* borislava.mladenova@iees.bas.bg



**КОМБИНИРАНИ АНТИКОРОЗИОННИ ПОКРИТИЯ ВЪРХУ ПОЦИНКОВАНИ
ПОВЪРХНОСТИ**

ANTI-CORROSION COMBINED COATINGS ON GALVANIZED SURFACES

Цв. Любенова, Н. Шивачева, Г. Илиева, Д. Иванова

Химикотехнологичен и металургичен университет, София 1756,
бул. "Климент Охридски" № 8, тел.: + 359 2 81 63 256

В последните години значително се разшири производството на поцинкована ламарина с нанесени на повърхността ѝ органични (лаковобояджийски, полимерни) покрития. Най-важният показател, който определя качеството на такива покрития е адхезията им към металната повърхност. Фосфатирането на последната увеличава нейната грапавост и повърхностно напрежение, осигурявайки висока адхезия на последващите органични покрития, както и значително повишаване на защитните свойства на последните.

В настоящата работа са представени резултатите, получени при изследване на комбинирани антикорозионни покрития, които включват цинково покритие върху стоманена повърхност, формиране на фосфатни филми и нанесени три вида органични покрития. Определени са показателите, характеризиращи фосфатиращите препарати (плътност, рН, проводимост, киселинен капацитет) и е измерена дебелината на покритията. С помощта на EDX-анализ са определени химичните елементи, влизащи в състава, а посредством SEM е изследвана морфологията и топографията на фосфатните покрития. Измерена е адхезията, еластичността и ударната жилавост на органичните покрития, с и без фосфатни покрития върху цинковата повърхност. Определена е и корозионната устойчивост на органичните покрития спрямо подложката в моделен натриево-хлориден разтвор.

Автор за кореспонденция: Цветелина Любенова, e-mail: liubanova.cvetelina@gmail.com



СЕКЦИЯ 3
БИОТЕХНОЛОГИЯ И ЕКОЛОГИЯ



**PHOSPHODIESTERASES KEY ENZYMES IN MANY PATHOPHYSIOLOGICAL PROCESS –
VIEW ON CURRENT DEVELOPMENT**

Boryana Borisova¹, Marie Cochard², Stephane Gerard², Dancho Danalev¹

¹University of Chemical Technology and Metallurgy, Department of Biotechnology, 8 Kliment Ohridski blvd.,
1756 Sofia, Bulgaria

²University of Reims Champagne-Ardenne, ICMR UMR CNRS 7312, 51096 Reims, France

The functioning of many physiological processes such as central nervous, cardiovascular systems as well as immune response is regulated by signaling pathways including as second messenger cyclic AMP and GMP. The intracellular levels of cAMP and cGMP are regulated by the rates of their production and hydrolysis ^[1]. This regulation involves a family of enzymes named phosphodiesterases (PDEs). Eleven gene families PDE1 to PDE11 have been identified depending on the substrate specificity and tissue distribution ^[2]. If PDE3 and PDE5 are also viewed as therapeutic targets, herein we will present the development of new PDE-4 inhibitors as “multi-target structures” including peptide moiety and second pharmacophore. The latter is a heterocyclic entity which would be designed on the base of two different scaffolds.

Our project is based on research of the team of Prof. Danalev of UCTM-Sofia, Department of Biotechnology regarding the development of modified peptides which will be combined with the previous results obtained by ICMR, UMR CNRS 7312, on the development of PDE4 inhibitors ^[3], ^[4]. Combining the experience and research field of the two partners, the aim of the project is to develop hybrid entities in order to obtain synergetic effect against PDE.

[1] T. Peng, B. Qi, J. He, H. Ke, J. Shi, Advances in the Development of Phosphodiesterase-4 Inhibitors, *J. Med. Chem.*, **2020**, 63, 10594–10617;

[2] T. Keravis, C. Lugnier, Cyclic Nucleotide Phosphodiesterases (PDE) and Peptide Motifs, *Curr. Pharm. Des.*, **2010**, 16, 1114-1125

[3] I. Allart-Simon, A. Moniot, N. Bisi, M. Ponce-Vargas, S. Audonnet, M. Laronze-Cochard, J. Sapi, E. Hénon, F. Velard, S. Gérard, Pyridazinone derivatives as potential anti-inflammatory agents: synthesis and biological evaluation as PDE4 inhibitors, *RSC Med. Chem.*, **2021**, 12, 584-592

[4] D. Danalev, D. Borisova, S. Yaneva, M. Georgieva, A. Balacheva, T. Dzimbova, I. Iliev, T. Pajpanova, Z. Zaharieva, I. Givechev, E. Naydenova, Synthesis, in vitro biological activity, hydrolytic stability and docking of new analogs of BIM-23052 containing halogenated amino acids, *Amino Acids*, **2020**, 52, 1581–1592

Автор за кореспонденция: Dancho Danalev, e-mail: ddanalev@uctm.edu



**ПРОУЧВАНЕ РЕЗУЛТАТИТЕ ОТ ЛЕЧЕНИЕ НА ПРЕДРАКОВИ ИЗМЕНЕНИЯ НА
МАТОЧНАТА ШИЙКА**

ANALYSIS OF RESULTS FROM TREATMENT OF PRECANCEROUS CHANGES OF THE CERVIX

Г. Дикова, В.Златков, И. Диков

*Катедра по АГ, СБАЛАГ „Майчин Дом”, Медицински Университет ул. “Здраве” № 2,
гр. София*

Измененията в клетките на маточната шийка и предраковите състояния най-често протичат безсимптомно. Наличието на обилно кървене, течение и болки са признак за напреднало заболяване. Първоначалните оплаквания могат да се отнесат и към други заболявания. Увеличението на случаите на рак на маточната шийка се дължи на неизбежните рискови фактори при заболяването. Целта на настоящото проучване е да се анализират резултатите от приложението на съвременните методи за диагностика и лечение на предракови изменения на маточната шийка, както и да се определи и сравни честотата на рецидивите.

Контакти: Г. Дикова, е-майл: gdikova@abv.bg

**ANTIPROLIFERATIVE EFFECT AND ANTICANCER ACTIVITY OF SHORTENED ANALOGUES OF ANTIMICROBIAL PEPTIDE (KLAKLAK)₂-NH₂**Sirine Jaber¹, Ivan Iliev², Emilia Naydenova¹, Dancho Danalev¹

¹University of Chemical Technology and Metallurgy, 8 Kliment Ohridski Blvd., 1756 Sofia, Bulgaria
Institute of Experimental Morphology, Pathology and Anthropology with Museum,
Bulgarian Academy of Sciences, Acad. G. Bonchev str., bl. 25, 1113 Sofia, Bulgaria

Antimicrobial peptides are a class of small peptides (2 to 50 amino acids) widely distributed in nature. They are an important part of the innate immune system of different organisms. The study of bioactive peptides shows a similar selectivity and mechanism of action between antimicrobial and anticancer peptides. (KLAKLAK)₂ is a synthetic peptide with antimicrobial activity and one is of those peptides which shows antitumor properties causing mitochondrial swelling and destruction of the mitochondrial membrane leading to apoptosis. Several structural modifications in primary structure of (KLAKLAK)₂ including replacement of natural amino acids were described in literature [1]. Biological tests of newly synthesized analogues revealed different properties depending on the type of modification. Mai *et al.* conclude that antimicrobial activity is characteristic for minimal sequence of (KLAKLAK)₂ [2]. However, in our work we made a design and synthesized a single moiety KLAKLAK-NH₂, replacing natural with unnatural amino acids in the primary structure of peptide as well as including of second pharmacophore in the molecule in order to reveal some structure-activity relationship concerning antiproliferative effect and anticancer potential of new analogues. The aimed peptides were synthesized using SPPS, Fmoc/tOBu strategy [3]. Herein we report antiproliferative effect and anticancer activity of newly synthesized shortened analogues against a panel of cancer cells. The IC₅₀ values and selective index of aimed peptides were also calculated and they reveal that beta-Ala residue bring the best anticancer potential and selectivity against MCF-7 cell line.

[1] Javadpour, M.; Juban, M.; Lo, W.; Bishop, S.; Alberti, J.; Cowell, S.; Becker, C.; McLaughlin, M. De novo antimicrobial peptides with low mammalian cell toxicity. *J. Med. Chem.* 1996, 39, 3107-3113; [2] Mai, J.; Mi, Z.; Kim, S.; Ng, B.; Robbins, P. A proapoptotic peptide for the treatment of solid tumors. *Cancer Res.* 2001, 61, 7709-7712; [3] Jaber, S.; Iliev, I.; Angelova, T.; Nemska, V.; Sulikovska, I.; Naydenova, E.; Georgieva, N.; Givechev, I.; Grabchev, I.; Danalev, D. Synthesis, Antitumor and Antibacterial Studies of New Shortened Analogues of (KLAKLAK)₂-NH₂ and Their Conjugates Containing Unnatural Amino Acids. *Molecules* 2021, 26, 898.

Acknowledgements: The work is realized as a part of National Program “EUROPEAN SCIENTIFIC NETWORKS” of Ministry of Science and Education of Bulgaria, project D01-278/05.10.2020.

Автор за кореспонденция: Sirine Jaber, e-mail: jaber-sirine@hotmail.com; Dancho Danalev, e-mail: ddanalev@uctm.edu



**ПОТЕНЦИАЛ НА ЩАМОВЕ ОТ ГРУПАТА НА ЛАКТОБАЦИЛИТЕ КАТО ДОБАВКИ ПРИ
ПРОИЗВОДСТВОТО НА СИРЕНЕ**

**POTENTIAL OF STRAINS FROM THE GROUP OF LACTOBACILLI AS PROBIOTIC
ADJUNCTS FOR CHEESE PRODUCTION**

V. Nemska*, L. Kamenova*, M. Georgieva*, D. Penkova*, V. Atanasova*, S. Danova**, N.
Georgieva*

* Department of Biotechnology, Faculty of Chemical and System Engineering, UCTM, Sofia,
Bulgaria

** Department of General Microbiology, The Stephan Angeloff Institute of Microbiology, BAS,
Sofia, Bulgaria

Nowadays, lactobacilli are widely used in the food industry due to their abilities to enhance the shelf-life of foods as well as to enrich their flavour, aroma, consistency and nutritional properties. This study aimed to determine the potential of 10 lactobacilli, isolated from traditional artisanal dairy products, as probiotic adjuncts for cheese production. For this purpose, an assessment of their compatibility, acidification ability, proteolytic activity and resistance to different concentrations of NaCl was carried out. Modified protocols for the agar diffusion method were used in order to exhibit interactions among strains and their proteolytic activity whereas acidification ability and resistance to NaCl were determined by pH and optical density measurement, respectively. Lactobacilli showed low acidification ability and low to medium proteolytic activity. Half of the strains, except *Lactiplantibacillus plantarum* S3, S8 and OC1, *Limosilactobacillus fermentum* BS31 and *Lacticaseibacillus rhamnosus* Ro32, were compatible within their group and showed no growth inhibition. Strains *L. plantarum* S3, S5, 7V and Kz3 and *Lactobacillus bulgaricus* Ro34 exhibited the highest resistance to varying concentrations of NaCl.

This work was supported by University of Chemical Technology and Metallurgy Science Fund "Research Investigations (Project № 12064), Bulgaria, 2021.

Автор за кореспонденция: Вероника Немска, vnemska@uctm.edu



**ОСМОТОЛЕРАНТНОСТ НА ЩАМОВЕ ОТ ГРУПАТА НА ЛАКТОБАЦИЛИТЕ ИЗОЛИРАНИ
ОТ ТРАДИЦИОННИ БЪЛГАРСКИ СИРЕНА**

**OSMOTOLERANCE OF STRAINS FROM THE GROUP OF LACTOBACILLI ISOLATED FROM
TRADITIONAL BULGARIAN CHEESES**

*V. Nemška**, *S. Danova***, *N. Georgieva**

* Department of Biotechnology, Faculty of Chemical and System Engineering, UCTM, Sofia,
Bulgaria

** Department of General Microbiology, The Stephan Angeloff Institute of Microbiology, BAS,
Sofia, Bulgaria

Nowadays, lactobacilli are widely used in the food industry due to their various organoleptic and nutritional properties. However, they can be exposed to high amounts of salts added during food processing which defines osmotolerance as an important technological criterium for the selection of strains for industrial application. This study aimed to determine the resistance of 15 lactobacilli, isolated from traditional Bulgarian artisanal white-brined and yellow cheeses, to different concentrations of sodium chloride (NaCl). The assay was performed in triplicate by applying an *in vitro* method in 96-well microplates. At 2 and 4% (w/v) NaCl, lactobacilli showed good survival ability and even some improvement in their growth, whereas at 6 and 8 (w/v) NaCl, significant growth inhibition was observed. Strains *Lactobacillus lactis* OC2, *Ligilactobacillus salicinus* KC2, *Lactiplantibacillus plantarum* Kz2 and *Lactobacillus sp.* BS42 exhibited the highest resistance to varying concentrations of NaCl which gives a precondition for their future use as additives in cheesemaking.

The work is realized as part of National Program “EUROPEAN SCIENTIFIC NETWORKS” of Ministry of Science and Education of Bulgaria, project “Drug molecule” D01-278/05.10.2020.

Автор за кореспонденция: *Вероника Немска*, vnemska@uctm.edu



БИОЛОГИЧНА АКТИВНОСТ НА КАРАМФИЛОВО МАСЛО

BIOLOGICAL ACTIVITY OF CLOVE OIL

*Yoana Stoyanova**, *N. Georgieva**, *N. Lazarova-Zdravkova**, *D. Tsanova**,
*D. Peshev***

*Department of Biotechnology, Faculty of Chemical and System Engineering, UCTM,
Sofia, Bulgaria

**Department of Chemical Engineering, UCTM, Sofia, Bulgaria

The clove essential oil isolated from the buds of the species *Eugenia caryophyllata* (Myrtaceae) also found in the literature as *Syzygium aromaticum* is widely used and widely known for its healing properties. Clove oil has a number of benefits, ranging from anti-inflammatory for oral infections to treating toothache and acne. Due to its widespread use in the pharmaceutical, flavoring and food industries, demand for clove oil is expected to increase to 6000 tonnes by 2022.

The aim of this work is to study the antibacterial and antioxidant activity of clove oil. Gram-negative *Escherichia coli* K12 407 and Gram-positive *Bacillus subtilis* 3562 bacterial strains were used to study the inhibitory ability of the clove oil. The agar-diffusion method was used to test the susceptibility of the bacteria when treated with the clove oil. Antioxidant activity was determined spectrophotometrically using the DPPH method.

Acknowledgements: This work was supported by the Bulgarian National Science Fund (contract KP-06-H37/14).

Автор за кореспонденция: *Yoana Stoyanova* (yoana.d.stoyanova@gmail.com)



**ВЛИЯНИЕТО НА УСЛОВИЯТА НА ПРЕСОВАНЕ ВЪРХУ КОЛИЧЕСТВОТА НА
РЕСВЕРАТРОЛ В РОЗОВИ ВИНА**

THE INFLUENCE OF PRESSING CONDITIONS ON RESVERATROL VALUES IN ROSÉ WINE

*D. Tochev, * B. Todorova, * J. Jonov, * I. Avramova, * Y. Statkova **

*Химикотехнологичен и металургичен университет - София

Resveratrol is part of the phenolic group of stilbenes found in wine. Resveratrol (3,5,40-trihydroxyestilbene) is a stilbene phytoalexin and a natural compound of grape vines. Its production increases in response to stress of the plant or fungal infection, among other causes. It appears in grapes as well as in wine.

Pressing is a key stage in the production of rosé wines. The inert environment during pressing helps to better preserve the phenolic composition, color and taste of the wine. The oxygen in the wine making has an important role, that it is positive or negative. The exposition of the must or the wine with the oxygen decreases the quality and the varietal taste of the wine because of the oxidation, of the loss of the aromatic, the caramelization and the changes of the other characteristics. That is why the wine making of rose wines under inert gas takes more and more scale. The absence of oxygen avoids the enzymatic and nonenzymatic oxidations, what leads to wines with more varietal characteristics, wealth in polyphenols more important Advantages of pressing under inert gas for the Mavrud grapes: Less use of sulfur; More aromatic, fruity and fresh Wines.

The aim of this work is to study the importance of the inert environment during pressing of grapes of different varieties on the amount of resveratrol in rose wine. The values of resveratrol from wines made by inert pressing and those in the traditional way were compared. The highest values were obtained for rose from Mavrud-trans - resveratrol of 3.59 mg / l and cis - resveratrol of 3.47 mg / l. By pressing grapes in an inert environment, rosé wines with higher resveratrol values are obtained.

Автор за кореспонденция: *Диян Точев, tochev@uctm.edu*



**ОЦЕНКА НА СЪДЪРЖАНИЕТО НА МЕДНИ ЙОНИ В ПОВЪРХНОСТНИ ВОДИ ОТ
БАСЕЙНА НА Р. МЕСТА**

**ESTIMATION OF THE CONTENT OF COPPER IONS IN SURFACE WATERS FROM THE
MESTA RIVER BASIN**

С. Георгиева, П. Тодоров

Химикотехнологичен и металургичен университет – София, България

Оценяването на хидрохимичното състояние на водите в басейна на р. Места и неговото изменение в пространството и времето, е основа за вземане на дългосрочни управленски решения за устойчиво управление на водите в района. Поради наблюдаваното непрекъснато антропогенно въздействие е налице нарастваща необходимост от определяне на ниски концентрации на тежки метали.. Ето защо е направена оценка на съдържанието на Cu^{2+} във водите на р. Места в ключови места по нейното поречие - в близост до промишлени зони и точки на заустване на битови отпадни води. Стойностите на концентрациите на Cu^{2+} бяха получени чрез прилагане на волтаперометричен метод (с HMDE (живачен) работен електрод), в среда на ацетатен буферен разтвор ($\text{H} 5,21 \pm 0,1$) и при потенциален интервал: 0,3 до -1.4V. Получените резултати бяха сравнени с тези на референтен ICP-OES метод и показаха добра точност и прецизност. В този смисъл се демонстрира относително добро качество на речната вода по отношение на съдържанието на медни йони, въпреки нарастващия брой промишлени и туристически дейности в анализираната зона.

Благодарност: ННП „Опазване на околната среда и намаляване на риска от неблагоприятни явления и природни бедствия“, Решение на МС № 577/17.08.2018 г., финансирана от МОН, Споразумение № ДО-230/06-12-2018.

Автор за кореспонденция: *Стела Георгиева st.georgieva@uctm.edu*



**ОЦЕНЯВАНЕ НА АНТИМИКРОБНИ И ФОТОКАТАЛИТИЧНИ СВОЙСТВА НА
НАНОФИЛМИ НА БАЗАТА НА ПОЛИЛАКТИД И ПОЛИВИНИЛПИРОЛИДОН**

**EVALUATION OF ANTIMICROBIAL AND PHOTOCATALYTIC PROPERTIES OF NANOFILMS
ON THE BASE OF POLYLACTIDE AND POLYVINYLPIRROLIDONE**

*S. Dimova**, *K. Zaharieva******, *V. Hubenov*****, *R. Eneva*****, *F. Ublekov**, *I. Stambolova******, *D. Stoyanova******, *M. Todorova******,
*L. Dimitrov ****

* Institute of Polymers, BAS, 1113 Sofia, Bulgaria

** Institute of Catalysis, BAS, 1113 Sofia, Bulgaria

*** Institute of Mineralogy and Crystallography "Acad. I. Kostov",

**** The Stephan Angeloff Institute of Microbiology, BAS, 1113 Sofia, Bulgaria

*****Institute of General and Inorganic Chemistry, BAS, 1113 Sofia, Bulgaria

***** University of Chemical Technology and Metallurgy, 1756 Sofia, Bulgaria

Because of their unique physicochemical properties, nanomaterials have recently attracted a lot of research interest as materials and components for various applications. The aim of the present work is to study the composite materials containing of biocompatible and biodegradable aliphatic polyester PLA and nanosized Hydrozincite. The photocatalytic efficiency of the new nanofilms was studied about the model dye MG, and their antimicrobial activity - against the pathogenic microorganism *Escherichia coli*. The PLA/Hydrozincite/PVP nanofilm shows significantly higher photocatalytic activity (degradation-87%) than that of PLA/Hydrozincite (31%). The films have excellent bactericidal activity against *E.Coli*. After 1 h of contact the bacterial concentrationis decreased with about 97% and 99% for PLA/Hydrozincite and PLA/Hydrozincite/PVP, respectively. Thanks to the contract "Mono-and poly-component catalytic systems for waste water and polluted air purification from model contaminants"- between the BAS and the Serbian Academy of Sciences and Fine Arts.

Автор за кореспонденция: *Mariya Todorova*, e-mail: mariavtodorova@uctm.edu



**ИЗСЛЕДВАНИЯ НА БИОМАТЕРИАЛ НА ОСНОВАТА НА ОБИКНОВЕНА МАЩЕРКА ЗА
ОЧИСТВАНЕ НА ЗАМЪРСЕНИ ВОДИ**

**INVESTIGATION OF A BIOMATERIAL BASED ON THYME FOR PURIFICATION OF
CONTAMINATED WATERS**

Л. Иванова, П. Василева, А. Дечева*

*Българска Академия на Науките, Институт по Обща и Неорганична Химия, ул. Акад. Георги Бончев, бл.11, 1113, София, България

Настоящото изследване използва биосорбцията за отстраняване на токсични метали, чрез пасивен свързващ процес с неживи организми. Етерично-маслените растения са от огромен интерес като биосорбенти, тъй като съдържат множество активни фитоконпоненти, способни да свързват метали. За охарактеризиране на материала са използвани методите XRD, TGA, FTIR, SEM и BET. Определени са текстурните характеристики и рН на суспензията на изследвания материал. Оценени са оптималните параметри, които влияят на отстраняването на медни йони от моделни водни разтвори – киселинност на средата, време на контакт, температурата и началната концентрация на металните йони чрез статичен метод. Оптималното рН е около 4. Доказано е, че температурата не влияе на адсорбционния процес. Установено е, че адсорбционното равновесие се достига на втората минута, което предполага голям афинитет на изследвания материал към Cu^{2+} във водна среда.

Резултатите показват висок адсорбционен капацитет на мащерката към медните йони, следователно изследваният биосорбент има добър потенциал за отстраняване на медни йони от замърсени води.

Благодарности: Настоящата презентация се подкрепя от „Национална научна програма „Здравословни храни за силна биоикономика и качество на живот“ на МОН, одобрена с РМС № 577/17.08.2018 г.

Автор за кореспонденция: *Лидия Иванова, e-mail: lidia@svr.igic.bas.bg*



EFFECTIVENESS OF MIXED POLYMERIC MICELLES AGAINST PREFORMED BIOFILMS BY GRAM (+) AND GRAM (-) BACTERIA

Dimitrova P., Paunova-Krasteva Ts.,* Stancheva R.,** Haladjova E.***

*The Stephan Angeloff Institute of Microbiology, Bulgarian Academy of Sciences

**Institute of Polymers, Bulgarian Academy of Sciences

Biofilms are communities in which bacteria are a serious risk factor for human health. The development of biofilms during infection is reported to be between 60 and 80%, because they are significantly more resistant to antibacterials than other microorganisms. The combination of multidrug resistance and their protective character puts forward the urgent need for the development of novel anti-biofilm agents.

The AIM of our study is to evaluate the effectiveness of polymer micelles differing by composition against pre-formed biofilms by Gram (+) and Gram (-) bacteria.

The results obtained that the investigated polymeric systems have great potential as anti-biofilm agents.

Petya Dimitrova Dimitrova: pdimitrova998@gmail.com



СЕКЦИЯ 4
МЕТАЛУРГИЯ



**ДИАГНОСТИЧНИ ПРОЦЕДУРИ КАТЕГОРИЗИРАЩИ ПОВРЕДА В СТЕНАТА НА
СТОМАНОРАЗЛИВНА КОФА**

DIAGNOSTIC PROCEDURES CATEGORIZING DAMAGE IN THE WALL OF A STEEL LADLE

М. Асенова, Ем. Михайлов

Химикотехнологичен и Металургичен Университет – гр. София

При диагностициране на състоянието на огнеупорната изолация се прилагат различни методи и подходи като в основата стои информацията, получена в резултат на термографското измерване. Също така от особена важност е и ситуирането на агрегатите и възможността за провеждане на измервания. За прилагането на този подход са разработени процедури за оценка на повредата поддържането и планирането на термографския мониторинг с цел максимално оползотворяване на наличния ресурс и вземане на обосновано решение за отстраняване на стоманоразливната кофа за ремонт.

Така чрез приложение на резултатите от термографските измервания съвместно с тези от визуалната инспекция в изведените апроксимиращи функции от математическото моделиране на нестационарния топлообмен в стената на стоманоразливната кофа може да бъдат определяни размерите на общото износване и локалния дефект, на базата на които да бъде направена оценка на тежестта на повредата и да бъде взето решение за по-нататъшна експлоатация.

Автор за кореспонденция: *Моника Асенова* , asenovamonika95@gmail.com



**ТЕРМОДИНАМИЧНО ИЗСЛЕДВАНЕ НА ПРОЦЕСА ЗА ПОЛУЧАВАНЕ НА
ФЕРОСИЛИЦИЙ С ИЗПОЛЗВАНЕ НА АЛТЕРНАТИВНА СУРОВИНА**

**THERMODYNAMIC STUDY OF FERROSILICON PRODUCTION USING AN ALTERNATIVE
RAW MATERIAL**

Д. Христова, Д. Григорова**

*ХИМИКОТЕХНОЛОГИЧЕН И МЕТАЛУРГИЧЕН УНИВЕРСИТЕТ – София,
България, бул. „Кл. Охридски” № 8, e-mail: d.dimitrova@uctm.edu

Легиращите елементи значително подобряват механичните, физичните и химичните свойства на стоманата. Феросилицият се използва като откислител, легиращ елемент и модификатор. В настоящата работа сме изследвали термодинамичната възможност за използване на отпаден флотационен отпадък от медно производство, като алтернативна суровина за получаване на феросилициева сплав съдържаща 45 % силиций. На база изчислен материален баланс е определено количественото съотношение между компонентите. Експериментално е изготвена шихтова смес, в количествено съотношение съгласно направените изчисления. Сместа е подложена на неизотермични нагряване и са определени основните термодинамични параметри. Изведено е експериментално уравнение на $\Delta G = f(T)$ в температурния интервал 1250–1433 К на протичащите процеси в тази сложна многокомпонентна система.

Автор за кореспонденция: *Даниела Григорова*, e-mail: d.dimitrova@uctm.edu



ОЧИСТВАНЕ НА ЦИНКОВ ЕЛЕКТРОЛИТ ОТ КОБАЛТ И НИКЕЛ
PURIFICATION OF ZINC ELECTROLYTE FROM COBALT AND NICKEL

Димитър Илиев, Мирослав Илиев*, Петър Илиев**

*Химикотехнологичен и металургичен университет - гр. София

Електроекстракция от неутрален разтвор на цинков сулфат е последният стадий от хидрометалургичното производство на цинка. При електроекстракцията на цинка под действието на постоянен електрически ток от очистения от примеси неутрален разтвор на цинков сулфат се отделя метален цинк.

През последните години поради изчерпването на богатите на цинк концентрати, все по-често се налага да се преработват концентрати и вторични цинк-съдържащи суровини с по-ниско качество и съответно с по-високо съдържание на примеси.

Един от основните проблеми на процеса на електроекстракция на цинка е присъствието на примеси в цинкосулфатния електролит.

От всички примеси, присъстващи в електролита, за най-вреди се считат Co, Sb и Ge. И трите примеси са по-електроположителни от цинка. Кобалтът образува микрогалванични елементи с цинка, в които цинкът играе ролята на анод. Ge и Sb образуват с водорода газообразни хидриди, което води до локална корозия и обратно разтваряне на цинка. Присъствието на тези метали в електролита, намалява свръхнапрежението на водорода и улеснява отделяне на водородните йони върху катода.

Целта на настоящата разработка е изследване влиянието на основните технологични параметри върху процесът на гореща активирана очистка на цинков електролит от кобалт и никел.

Автор за кореспонденция: *Петър Илиев* email: pkiliev@gmail.com



ИЗВЕЖДАНЕ НА СОЛИ ОТ ЦИНКОВ ПРОДУКЦИОНЕН ЕЛЕКТРОЛИТ

REMOVAL OF SALTS FROM ZINC PRODUCTION ELECTROLYTE

*Радослав Цирипулов**, *Мартин Горанов**, *Даниела Зерву*, *Петър Илиев**

*Химикотехнологичен и металургичен университет - гр. София

В световната практика соли под формата на съединения на магнезият, натрият и калият се натрупват в потоците от мокрото извличане на цинка основно от цинковата угарка и преработваните вторични оксиди. Натрупването на соли води до повишаване на специфичното съпротивление на електролита, намаляване концентрацията на Zn и увеличаване скоростта на циркулация на целия поток. Горните негативни ефекти се отразяват директно върху технико-икономическите показатели и ефективният фонд на съоръженията в цинковата електролиза.

Един от методите за извеждане на Mg, Na и K от електролита се основава на неутрализация на отработен цинков електролит с цинкови оксиди или велц оксиди до образуване на основен цинков сулфат, който преминава в кек. В течната фаза след неутрализацията остават Mg, Na и K, която фаза се подава за пречистване към пречиствателна станция. Предимството на този метод е сравнително простата технология и възможността за използване на велц окиси като неутрализиращ агент. По този начин се избягва употребата на скъпи реагенти и въвеждането на Na⁺ йони в процеса.

Целта на настоящата разработка е провеждане на експерименти по извеждане на соли, чрез неутрализация на отработен цинков електролит с велц оксиди за намаляване количеството на натрупаните Mg, Na, K в електролита постъпващ за електроекстракция на цинка.

Автор за кореспонденция: *Петър Илиев* email: pkiliev@gmail.com



**ПРОУЧВАНЕ НА ВЪЗМОЖНОСТИТЕ ЗА СЪВМЕСТНО РЕЦИКЛИРАНЕ НА РАЗЛИЧНИ
ТИПОВЕ ЛИТИЕВОЙОННИ БАТЕРИИ**

**STUDY OF POSSIBILITIES FOR JOINT RECYCLING OF DIFFERENT TYPES OF LITHIUM-
ION BATTERIES**

Петър Лазаров, Райко Станев, Ирена Михайлова

Факултет по металургия и материалознание
Химикотехнологичен и металургичен университет

В резултат на направени проучвания беше установено, че NiCo батерии и акумулатори съдържат литиеви съединения и по същество представляват разновидност на литиевойонните батерии (LIB). Въпреки това редица автори разглеждат отделно тези батерии и ги означават като NiCo или LiNiCo. В някои страни на ЕС този тип батерии се събират разделно, тъй като в резултат на тяхното обезвреждане и рециклиране се получава метален концентрат, съдържащ никел и кобалт. Съдържанието на кобалт в тези батерии достига високи стойности до 25 % и съвместното им рециклиране с NiMH и NiCd батерии и акумулатори води до получаване на краен продукт, съдържащ Ni и Co, който може да се реализира като суровина за извличане на тези метали. Освен това, в резултат на допълнителните проучвания, е установено, че през последните 10 години значително се е увеличил дялът на друга разновидност на литиевойонни батерии (LIB), а именно литиево-полимерни (Li-polymer) батерии и акумулатори. В техническата литература и в производствената практика за рециклиране на отпадъчни батерии е възприето Li-polymer да се разглеждат като отделен вид батерии. Различията в съставите на LIB и Li-polymer са в допустими граници за осъществяване на съвместното им обезвреждане и рециклиране.

Автор за кореспонденция: *Петър Лазаров, petar_zl@abv.bg*



**ЕКОЛОГИЧНО ОСИГУРЯВАНЕ НА ПРОЦЕСА НА ИЗГАРЯНЕ
НА МОДИФИЦИРАНО ТВЪРДО ГОРИВО (RDF)**

ECOLOGICAL PROVISION OF COMBUSTION PROCESSES OF RDF

Т. Щерева, Е. Михайлов

Химикотехнологичен и металургичен университет

Превръщането на отпадъците в гориво (RDF) изисква спазването на определени технологии и стандарти за механично и/или биологично третиране. В сравнение с изгарянето на несепарирани отпадъци, оползотворяването на модифицираните твърди горива емитира по-малко замърсители във въздуха, поради значително намаляване съдържанието на метали, чрез предварително отделяне на метални компоненти, батерии и ел. оборудване. При избора на концепция на основно третиране (пречистване на прахообразни частици и киселинни газове) на димните газове и при експлоатацията на инсталации за оползотворяване на енергията от отпадъци, специално внимание трябва да се обърне на фракциите RDF, които са с високо съдържание на сяра и /или хлор, тъй като са източници на SO₂ и HCl в суровия газ. И докато почти всички хлор обикновено се превръща в HCl, само една малка фракция на сярата се превръща в SO₂, около 30-70%. PVC е основен източник на хлор със съдържание от около 50%. Която и да е RDF фракция с PVC следователно ще добавя към нивата на HCl в суровия газ. Следователно дори малки количества PVC в RDF ще генерират високи нива на HCl в суровия газ. В настоящото изследване са разгледани техническите възможности за пречистване на отпадъчните газове от SO₂ и HCl.

Автор за кореспонденция: *Е. Михайлов, emil@uctm.edu*



**СЛЕДФЛОТАЦИОННА ПРЕРАБОТКА НА СУРОВИНА ЗА ПОЛУЧАВАНЕ НА
ФЕРОВОЛФРАМ**

POST-FLOTATION PROCESSING OF RAW MATERIAL FOR FERROTUNGSTEN OBTAINING

Петър Петров, Десислава Миланова

* Химикотехнологичен и металургичен университет София, ФММ, кат. МТЕЕ

У нас понастоящем не се произвежда фероволфрам. При легиране за получаване на качествени стомани, в частност с фероволфрам, се използва вносен такъв. От друга страна, в страната ни се намира едно от най-богатите находища на волфрам в Европа – находището „Грънчарица“ в близост до велинградското село Кръстава. От 2015 г. то е обект на инвестиционното предложение на дружеството „Ресурс 1“ АД, което предвижда инвестиция от 140 млн. лева и разработване на проект за подземен добив на волфрамови руди. Минералът, който може да се добива е шеелит (CaWO_4) и е суровина за получаване на фероволфрам. Според най-новия вариант на проекта, край Велинград ще остане само добива, а преработката ще става в съществуваща фабрика в Елшица с площ на съоръженията около 180 декара.

Поради множеството технологични и транспортни операции при реализиране на проекта за добив на волфрамов концентрат, ще се получават голям обем ситни фракции. Те вероятно може да надхвърлят 20 % от общия добив. Такива фракции от една страна съдържат висок процент волфрамова суровина, а от друга, ако не се оползотворят ще замърсяват околната среда. Цел на разработката е да се направят експерименти на лабораторно ниво по отношение уедряване, с оглед по-нататъшна преработка, на ситнеж от волфрамова суровина от находище „Грънчарица“ след обогатяването ѝ.

Автор за кореспонденция: *Петър Петров, pbpetrov@uctm.edu*



**ИЗСЛЕДВАНЕ НА СЪОТВЕТСТВИЕТО МЕЖДУ СТОЙНОСТИТЕ НА
ПАРАМЕТРИТЕ НА ГОРЕЩОТО ПЕТНО ПРИ СИМЕТРИЧЕН И НЕСИМЕТРИЧЕН
ДЕФЕКТ В ИЗОЛАЦИЯТА НА СТОМАНОРАЗЛИВНА КОФА**

**INVESTIGATION OF THE CORRELATION BETWEEN THE VALUES OF THE
PARAMETERS OF THERMAL SPOT IN SYMMETRICAL AND ASYMMETRICAL
DEFECT IN ISULATION OF STEEL LADLE**

Иванка Петрова, Емил Михайлов

Химикотехнологичен и металургичен университет

При провеждане на изследването за установяване на влиянието между параметрите на дефекта и повърхностното температурно поле при повреди, формиращи се в топлинната изолация на стоманоразливна кофа е разгледан симетричен дефект с форма на права триъгълна призма. Когато този дефект се формира в резултат на термични напрежения, скрити дефекти или повреди от строителните дейности е възможно той да се прояви като несиметричен и по-нататъшното му развитие да продължи като такъв. За провеждане на числената симулация на нестационарното топлинно състояние на стената на стоманоразливната кофа са използвани граничните условия, прилагани в изследванията за симетричен дефект. Изследването на влиянието на несиметричността на дефекта ще позволи да бъдат направени изводи за организирането на алгоритмите за тяхното оценяване и необходимостта от установяване и приложение на допълнителни регресионни зависимости.

Автор за кореспонденция: *Иванка Петрова, petrovaivanka09@gmail.com*



**СИСТЕМА ЗА ПРЕЧИСТВАНЕ НА ОТПАДЪЧНИ ГАЗОВЕ
ОТ ОГНЕВО РАФИНИРАНЕ НА МЕД**

WASTE GAS TREATMENT FROM FIRE REFINING OF COPPER

Иван Щаплев, Райко Станев

Факултет по металургия и материалознание
Химикотехнологичен и металургичен университет

Процесите на огнево рафиниране на меден скрап са широко прилагани в металургичните производства в цял свят при производството на мед, поради своите екологични и икономически предимства. От своя страна, процесите на огнево рафиниране на меден скрап са свързани с много екологични аспекти, като консумация на енергия, генериране на отпадъци и отпадъчни газове, които изискват тяхното правилно управление, за да се гарантира спазване на екологичните норми и изисквания за опазване на околната среда. Това съответствие може да се постигне чрез прилагане на различни техники и технологии в съответните процеси.

Задачите на настоящата работа са следните:

- Определяне на основните характеристики на процеса огнево рафиниране на меден скрап и генерираните отпадъчни газове;
- Анализ на най-добрите налични техники, прилагани в цветната металургия и свързаните с процесите на огнево рафиниране на меден скрап замърсители в отпадъчните газове и изискванията за третирането им;
- Оценяване на работеща Линия за огнево рафиниране на меден скрап в металургично предприятие, както и приложени методи и системи за пречистване на отпадъчните газове и съответствието им с изискванията на европейското и национално законодателство.

Автор за кореспонденция: *Иван Щаплев, Shtaplev@abv.bg*



**ИЗСЛЕДВАНЕ НА ПРОЦЕСИТЕ НА
ТОПЛООБМЕН ПРИ ТРАНСПОРТНИ ОПЕРАЦИИ НА СЛЯБИ**

**INVESTIGATION OF THE PROCESSES OF HEAT
TRANSFER IN TRANSPORT OPERATIONS IN SLABS**

Д. Тодоров, А. Стефанов, Г. Янков, М. Иванова

Химикотехнологичен и металургичен университет

Прилагането на метода на горещо зареждане в нагревателните пещи преди горещо валцуване изисква предварителна оценка на възможностите за икономия на енергия. При реализиране на резултатите от математическо моделиране на процесите на непрекъснато разливане и на охлаждане на слябите по време на транспортните операции от машината за непрекъснато разливане до нагревателните пещи е направен анализ на топлосъдържанието на блоковете при две схеми на съхранение – на открито и при престой в термоизолирани камери. Установено е температурното поле на отделните блокове в зависимост от продължителността на престой и местоположението им в процеса на транспортиране и съхранение преди валцуване. Направена е оценка на ефективността от прилагане на различни схеми на реализация.

Автор за кореспонденция: *Мария Иванова*- e-mail: m_ivanova@uctm.edu



**ИЗСЛЕДВАНЕ НА ВЪЗМОЖНОСТИТЕ ЗА ПОДОБРЯВАНЕ НА ГЕОМЕТРИЧНИТЕ
ПАРАМЕТРИ И ЯКОСТНИТЕ ПОКАЗАТЕЛИ НА АРМАТУРНА СТОМАНА**

**INVESTIGATION OF POSSIBILITIES TO IMPROVING OF PARAMETERS AND STRENGTH
INDICATORS OF REINFORCING STEEL**

Т. Тодоров, Р. Гаврилова, Д. Наумов, Б. Дичев, И. Тилов, В. Лазарова

*Химикотехнологичен и Металургичен университет – София

В резултат на работата на металургичната и строителната индустрии на изявените в тези браншове европейски страни, все по-широко се използва арматурна стомана с подобрени геометрични и якостни параметри. В рамките на един производствен цикъл това се постига на специални машини за студено изтегляне на метала и оребряването му, а в резултат заготовката на арматурната стомана придобива по-високи механични и експлоатационни качества. Процесите позволяват да се намали теглото на изделието, което е голям ресурсо-спестяващ фактор при същевременно запазване и повишаване на изискванията за якост и надеждност на материала.

С присъединяването на България към ЕС, темпото и качеството на металургичното производство се промениха, а конкурентоспособността на българските предприятия се оказа от съществено значение и стана приоритетна. Същевременно, България няма разработени технологии и машини за получаването на арматурни материали с подобрени якостни показатели. Настоящата разработка представя изследвания върху свойствата на арматурна стомана преди и след преминаване през блок за преддеформационна подготовка на машина за уякчаване, а целта е анализ на възможностите за постигане на по-добри показатели по отношение на геометричните и якостни параметри на тези металопродукти.

Автор за кореспонденция: *Р. Гаврилова*, r.gavrilova@abv.bg



**ИЗСЛЕДВАНЕ ВЛИЯНИЕТО НА РАЗЛИЧНИ ПУКНАТИНИ И СКОРОСТИ НА ИЗПИТВАНЕ
ВЪРХУ ЯКОСТТА НА АЛУМИНИЕВИ ОБРАЗЦИ**

**INVESTIGATION OF THE INFLUENCE OF DIFFERENT CRACKS AND TEST SPEEDS ON THE
STRENGTH OF ALUMINUM SPESIMENS**

С. Трайкова-Пархоменко, В.Христов, С.Янкова

Химикотехнологичен и Металургичен Университет, София

Експлоатацията на инженерните съоръжения винаги е била съпътствана от разрушавания на машините и конструкциите, но загубите от тях през последния половин век както в материално отношение, така и като човешки жертви стават все по-големи. Механиката на разрушаването е област, която разглежда комплекс от въпроси, свързани с механичното поведение на материалите и конструкциите при наличието на пукнатини в тях.

Проведени са механични изпитвания на опън. Определена е якостта на опън на алуминиеви образци, разделени в три групи: образци без дефект; образци с предварително нанесен остър дефект, разположен в центъра на образеца; образци с предварително нанесен централен кръгъл отвор. Установено е, че наличието или липсата на дефект, както и формата и размера на пукнатините в металите, оказват сериозно влияние върху съпротивителните показатели на металите.

В рамките на проекта участват и студенти/дипломанти. Те са запознати с целта на изследването. При провеждане на стандартни механични изпитвания, при различни условия на тестване, участниците/изследователите са запознати със спецификата на използваните материали, с конкретните задачи и с изисквания за безопасност на работа.

Автор за кореспонденция: *Светла Янкова, syakova@uctm.edu*



СЕКЦИЯ 5
МАТЕРИАЛОЗНАНИЕ



ФОТОКАТАЛИТИЧНИ И АНТИБАКТЕРИАЛНИ СВОЙСТВА НА МОДИФИЦИРАНИ С Nd И Sm TiO₂ ПРАХОВЕ

PHOTOCATALYTIC AND ANTIBACTERIAL PROPERTIES OF MODIFIED WITH Nd AND Sm TiO₂ POWDERS

*А. Бъчварова-Неделчева**, *Ст. Йорданов***, *Р. Йорданова**,
*Н. Георгиева****, *В. Немска****, *А. Стоянова*****, *И. Стамболова**

* Институт по обща и неорганична химия, Българска академия на науките, ул. „Акад. Г. Бончев“, бл. 11, 1113 София, България.

** Институт по металознание, съоръжение и технологии “Акад. А. Балевски” с Център по хидро- и аеродинамика при Българска академия на науките, ул. „Шипченски проход“, 1574 София, България.

*** Химикотехнологичен и металургичен университет, бул. „Кл. Охридски“, 1756 София, България.

**** Медицински университет-Плевен, 5800 Плевен, България.

Чрез зол – гелна технология са синтезирани TiO₂ нанопрахове, модифицирани с Nd и Sm. С РФА анализ беше установено, че образците съдържащи Sm са аморфни до 300°C, докато тези с Nd запазват смесената органично-неорганична аморфна структура при по-високи температури (400°C). И в двете проби не бе установено присъствие на TiO₂ (рутил) дори и при по-високи температури (700°C), а кристализацията на TiO₂ (анатаз) започва при около 400°C. С ДТА бе установено, че разлагането на органиката е придружено от загуба на маса по-значителна в температурния интервал 240 - 350°C. Фотокаталитичните тестове показаха, че образците проявяват фотокаталитична активност спрямо органичното багрило Малахитово зелено при облъчване с УВ и видима светлина. Изследваните състави проявяват добра антимикробна активност срещу *E. coli* K12 и *B. subtilis*.

Автор за кореспонденция: Албена Бъчварова-Неделчева, albenadb@svr.igic.bas.bg



ОХАРАКТЕРИЗИРАНЕ НА ХИДРОТЕРМАЛНО ПОЛУЧЕН ВАТІО₃

CHARACTERIZATION OF ВАТІО₃ PREPARED BY HYDROTHERMAL METHOD

*Р. Пандов***, Д. Ничева*, В. Илчева*, В. Боев*, Р. Харизанова**,
И. Михайлова**, Г. Авдеев***, Т. Петкова**

* Институт по Електрохимия и Енергийни Системи – Българска Академия на
Науките

** Химикотехнологичен и Металургичен Университет

*** Институт по Физикохимия - Българска Академия на Науките

В настоящата работа са представени резултати от проведен хидротермален синтез на ВаТіО₃ с оглед по-нанатъшното му внасяне в сложни оксидни стъклокерамики с контролиран фазов състав и размер на кристалите, и получаване на нови материали с контролируеми електрични и магнитни свойства.

Получен е ВаТіО₃ по хидротермален метод чрез прилагане на два подхода: (1) от гелна фаза, предварително приготвена по зол-гел метод, изхождайки от Ва(СН₃СОО)₂ и Ті(С₄Н₉О)₄, (2) директно от изходни компоненти Ва(ОН)₂·8Н₂О и наноразмерен ТіО₂. Фазовият състав и структурата на синтезираните образци са изследвани чрез рентгенова дифракция и инфрачервена спектроскопия, а морфологичните особености - със сканираща електронна микроскопия. Установено е, че при синтеза, осъществен директно от изходни компоненти Ва(ОН)₂·8Н₂О и наноразмерен ТіО₂, се формира чист кубичен ВаТіО₃, без наличие на онечиствания от ВаСО₃.

Резултатите от проведените изследвания демонстрират приложимостта на хидротермалния метод за получаване на перовскит-базирани оксидни материали с висока степен на кристалност, при значително по-ниски температури от тези, прилагани при стандартния високотемпературен метод на синтез.

Благодарности: Настоящото изследване е извършено с финансовата подкрепа на ФНИ, дог. КП-06-Н28/1.

Автор за кореспонденция: sniperpanda5050@gmail.com



ПРИЛОЖЕНИЕ НА МАГНИТНИ МАТЕРИАЛИ В БИМЕДИЦИНАТА
MAGNETIC MATERIALS AND THEIR APPLICATION IN BIOMEDICINE

Н. Щаплева

Химикотехнологичен и металургичен университет

Биомедицинските методи са в основата на политиките за обществено здраве, а също и на лабораторната диагностика. Тъй като към момента не съществува единен подход за лечение на рак, усилено се търсят иновативни подходи за изучаване и откриване на нови практики в тази област. Хипертермията е една от обещаващите техники, която се основава на прилагането на топлинна енергия за селективно унищожаване на раковите клетки.

Стъклата и стъкло-керамиките, съдържащи оксиди на преходните метали в състава си, са широко изследвани във връзка с потенциалната им магнитна и биоактивна природа. Сред тях биоактивните феро- или феримагнитни стъкло-керамики са доста перспективни. Освен способността си да генерират топлинна енергия, подходящо подбраните материали са способни да проявяват биоактивен отговор към естествена кост и дори към меки тъкани в реакции с физиологични флуиди.

Разсеяната топлина, генерирана от феро- и феримагнитните материали, зависи главно от магнитните характеристики. Именно тези параметри на магнитните материали са предмет на изследване и моделиране, с оглед последващо подробно изучаване и приложение.

За постигането на желаните свойства на материалите с цел прилагане на метода на хипертермия за лечение на рак, трябва да бъдат проектирани материали с оптимална комбинация от магнитни и биоактивни свойства.

Благодарности: Изследването е част от работата по проект КП-06-Н48/4 на ФНИ.

Автор за кореспонденция: *Николема Щаплева*, n.shtapleva@gmail.com



**ФИЗИКО-ХИМИЧНИ И ОПТИЧНИ ХАРАКТЕРИСТИКИ НА СЪЪКЛА В СИСТЕМАТА
 $\text{Na}_2\text{O}-\text{CaO}-\text{SiO}_2-\text{Fe}_2\text{O}_3$**

**PHYSICO-CHEMICAL AND OPTICAL CHARACTERISTICS OF GLASSES IN THE SYSTEM
 $\text{Na}_2\text{O}-\text{CaO}-\text{SiO}_2-\text{Fe}_2\text{O}_3$**

М. Димитрова, И. Михайлова, Р. Харизанова

Химикотехнологичен и металургичен университет,
бул. “Кл. Охридски” № 8, гр. София

Химичният състав, структурата и методът на синтез са основните фактори, определящи свойствата на материалите. От друга страна между различни характеристики и свойства също могат да бъдат установени връзки, така например зависимости между плътността и показателя на пречупване на светлината са определени експериментално за редица видове стъкла.

Обект на настоящото изследване са две серии от образци в системата $\text{Na}_2\text{O}-\text{CaO}-\text{SiO}_2-\text{Fe}_2\text{O}_3$, в които съдържанието на Fe_2O_3 варира от 5 до 15 mol%. Аморфни образци са получени след като стопилки със съответни състави са охладени рязко на въздух. Плътността на образците е определена посредством пикнометричен метод. Експериментално получените стойности са сравнени с изчислени на база на теоретичния химичен състав за същите аморфни материали. Анализирани са причините за отклоненията на експерименталните стойности от изчислените. Определени са линейни зависимости между състава и плътността въз основа на експерименталните и изчислените данни за плътността.

Подобен подход е приложен за установяване на зависимостта между химичния състав и показателя на пречупване на светлината. Експериментално показателят на пречупване на светлината на образците е определен с метода на Беке.

Благодарности: Работата е извършена с финансовата подкрепа ФНИ по проект КП-06-Н48/4.

Автор за кореспонденция: *Ирена Михайлова, irena@uctm.edu*



СИНТЕЗ И ПРИЛОЖЕНИЕ НА ТЪНКИ СЛОЕВЕ В ОПТИКАТА

SYNTHESIS AND APPLICATION OF THIN FILMS IN OPTICS

D. Dimitrov, A. Staneva, T. Tasheva*

*University of Chemical Technology and Metallurgy - Sofia

Thin films are materials which have at least one dimension comparable to the wavelength of the electromagnetic waves with which they interact. At these scales certain interactions can be utilized in the design of optical systems with new properties. Stacking thin films with alternating refractive indices can lead to the production of mirrors, lenses with pre-determined transmission, optical filters, etc. The most commercially important coatings are anti-reflective (AR) coatings. These are multilayer stacks which increase transmission and eliminate reflections. The current work outlines possible applications of multilayer coatings, methods of production and quality control. The authors have designed and synthesized four multilayer stacks with predetermined properties. By using a EBPVD method of deposition, the substrates are imbued with new optical properties for different applications. Theoretical optical curves were obtained and compared to VIS spectroscopic examination – shape of the optical curves; position, amplitude and width of peaks. It was observed that the theoretical curves compare well with the experimental ones, thus, it was concluded that the coatings were successfully obtained. The authors propose that the used methodology is applicable to more sophisticated coatings and composite thin film materials.

Автор за кореспонденция: *Димитър Димитров, dimitrovdimitar@gmail.com*



НОВИ НАСОКИ В РАЗВИТИЕТО НА “ЗЕЛЕНИТЕ“ ТВЪРДИ РАКЕТНИ ГОРИВА

NEW TRENDS IN THE DEVELOPMENT OF THE “GREEN” SOLID ROCKET PROPELLANTS

Д. Димитрова, Н. Сивева, Т. Скандалиев, К. Крумов

**Химикотехнологичен и металургичен университет*

Разгледани са възможните подходи за намаляване на вредните токсични продукти, вредни за човешкото здраве и за околната среда, при изгарянето на широко използваните твърди ракетни горива. Представени са реални резултати от изследвания на конкретни рецептури за смесиви ракетни горива, които могат да се считат за екологично безопасни, защото не съдържат перхлорати и съединения на тежки метали в състава си. Дадени са данни за химичните им състави, за вътрешнобалистичните им характеристики и отходните продукти от изгарянето им, като същевременно са описани техните предимства и недостатъци, както и областите на възможните техни приложения. Посочени са най-сериозните проблеми и предизвикателства пред изследователите, работещи върху идеята за пълно премахване на перхлоратите и съединенията на тежките елементи от рецептите за ракетни горива и пиротехнически изделия, ползвани в космонавтиката, военното дело и гражданската пиротехника.

Автор за кореспонденция: kkrumov@uctm.edu



**ВЛИЯНИЕ НА ТЕМПЕРАТУРАТА ВЪРХУ ФАЗОВО-СТРУКТУРНАТА ЕВОЛЮЦИЯ НА
БИОАКТИВНИ СЪКЛОКЕРАМИКИ
В СИСТЕМАТА CaO-SiO₂-P₂O₅**

**EFFECT OF TEMPERATURE ON THE PHASE AND STRUCTURAL EVOLUTION OF
BIOACTIVE GLASS-CERAMICS
IN THE SYSTEM CaO-SiO₂-P₂O₅**

С. Манолова, И. Михайлова

Химикотехнологичен и металургичен университет,

Дизайнът на нови биоматериали привлича сериозен научен интерес, тъй като е важен за здравето и за качеството на живот на хората. Целта на настоящото изследване е да се установи влиянието на температурата, като ключов фактор при синтеза, върху фазовия състав, структурата и респективно на свойствата и приложенията на биоматериалите. Това би дало възможност за контрол на фазово-структурните характеристики на материалите и избор на подходящи образци за следващи изследвания с оглед на специфични приложения в регенеративната медицина. Синтезирани са по модифициран зол-гелен метод нови биоактивни стъкло-керамики в системата CaO-SiO₂-P₂O₅, с еднакъв химичен състав, но след термообработка при различни температури, съответно 1000 и 1200 °C. Образците са изследвани фазово и структурно посредством рентгенодифракционен анализ, инфрачервена спектроскопия с Фурие трансформация и сканираща електронна микроскопия, съчетана с енергийно-дисперсивна спектроскопия. Анализът на получените експериментални резултати показва, че фазовият състав на материалите ги определя като перспективни за приложения като биоматериали за костно възстановяване.

Благодарности: Работата е извършена с финансовата подкрепа на ХТМУ по проект № 12108.

Автор за кореспонденция: *Ирена Михайлова, irena@uctm.edu*



**ПОЛУЧАВАНЕ И ОХАРАКТЕРИЗИРАНЕ
НА СРЕБЪРНИ НАНОЧАСТИЦИ**

**PREPARATION AND CHARACTERIZATION
OF SILVER NANOPARTICLES**

Борис Мартинов, Никола Куванджиев, Назик Хабил, Анна Станева

Химикотехнологичен и Металургичен Университет,
София 1756, бул. Климент Охридски №8

Сребърните наночастици имат по-голяма ефективност в сравнение с обикновеното сребро, тъй като имат по-голяма повърхност и може да бъдат по-лесно разпределени в различни матрици. Текстилната промишленост използва сребро в тъканите заради своите антибактериални свойства, а когато се прилага в пластмасови опаковъчни материали, храните и напитките могат да се запазят свежи за по-дълги периоди от време. Други приложения на сребърните наноматериали са бои, цимент и др. Основните приложения на сребърните наночастици са като антибиотични, антимикробни и противогъбични средства.

Продължават изследванията за приложението на сребърни наночастици, за да се открият техните потенциални диелектрични, магнитни, електрически, оптични, каталитични, биомедицински и биологични свойства.

Всички тези фактори обуславят голямото икономическо значение на сребърните нано-материали и бързото нарастване на глобалният пазар на метални наночастици като цяло. Синтезирани са Ag наночастици, от разтвори на AgNO₃ (с вариране на концентрацията) чрез използване на аскорбинова киселина като редуктор. Доказано е, че с намаление на концентрацията на разтворите на сребърния нитрат от 0.4M до 0.012 намалява размерът на Ag наночастици

За получените наноразмерни прахове е доказано получаването на желаните фази с помощта на РФА и СЕМ анализ.

Определен е размерът на сребърните наночастици от 22 до 35 nm. Доказано е, че с намаление на концентрацията на разтворите на сребърния нитрат намалява размерът на Ag наночастици и са определени размерите на наночастиците.

Автор за кореспонденция: *Борис Мартинов*, E-mail: brsmartinov@gmail.com



**СИНТЕЗ НА NdMnO_3 , $\text{Nd}_{0.6}\text{Pb}_{0.4}\text{MnO}_3$ И $(\text{La}_{0.7}\text{Nd}_{0.3})_{0.6}\text{Pb}_{0.4}\text{MnO}_3$ НАНОПРАХОВЕ
ПОСРЕДСТВОМ МЕХАНОХИМИЧНО АКТИВИРАНЕ**

**SYNTHESIS OF NdMnO_3 , $\text{Nd}_{0.6}\text{Pb}_{0.4}\text{MnO}_3$ AND $(\text{La}_{0.7}\text{Nd}_{0.3})_{0.6}\text{Pb}_{0.4}\text{MnO}_3$ NANOPOWDERS BY
MECHANOCHEMICAL ACTIVATION**

Жанна Матеева, Анна Станева

Химикотехнологичен и металургичен университет, София 1756,
бул. Климент Охридски №8

Основните цели на това изследване са чрез прилагане на механохимично активиране да се получат наноразмерни прахове от редкоземни манганити NdMnO_3 , $\text{Nd}_{0.6}\text{Pb}_{0.4}\text{MnO}_3$ и $(\text{La}_{0.7}\text{Nd}_{0.3})_{0.6}\text{Pb}_{0.4}\text{MnO}_3$. Редкоземните манганити са известни със своите феромагнитни и електрически свойства, гигантско магнитно съпротивление (GMR), каталитични свойства. За осъществяване на твърдофазната механохимична реакция са използвани като изходни компоненти следните оксиди La_2O_3 , Nd_2O_3 , MnO_2 , Pb_3O_4 , които се смесват в подходящи стехиометрични съотношения отговарящи на съставите на фази. Следва хомогенизиране и получените шихти се подлагат на високооборотното смилане в планетарна топкова мелница при различни условия - скорост на въртене, време на смилане (в продължение на 30 мин, 1, 2, 3, 4, 5, 6 часа и при 500 и 1000 rpm). Фазообразуването и структурата на получените прахове са изследвани с помощта на рентгенофазов анализ, SEM и IR-спектроскопия. Установено е, че синтезираните фази се получават успешно чрез механохимично въздействие, без необходимост от термично третиране, докато стандартната твърдофазна реакция протича при 1200°C . Размерът на частиците на получените нанопрахове е определен в границите на 18-20 nm. Получените фази са подходящи за синтез на полифункционални керамични композити.

Автор за кореспонденция: Жанна Матеева, janna_blue@abv.bg



ЗЕОЛИТОВИ АРОМАТИЗАТОРИ НА ОСНОВА МЕНТА И ЛАВАНДУЛА

ZEOLITE DEODORIZERS BASED ON MINT AND LAVENDER

О.Муса, С.Муса, А. Йолева, С. Джамбазов

University of Chemical Technology and Metallurgy, 8 Kl. Ohridski, 1756 Sofia, Bulgaria

Уникалните йонообменни и адсорбционни свойства, висока порестост и отлична термична стабилност на zeолитите ги правят подходящи за много приложения. Етеричните масла са широко разпространени в природата. Най-широко използвани са мента, лавандула, бор, мащерка, розмарин. В присъствието на кислород от въздуха, етеричните масла се подлагат на нежелани реакции. За поддържане на стабилност и ефикасност на етеричните масла, те се вкарват в различни защитни матрици, като хитозан, zeолит и бентонит. Автори изследват zeолити модифицирани с етерично масло от риган и установяват че се забавя отделянето на етеричното масло, когато е в матрица от zeолит. Целта на настоящата научна разработка е получаване и изследване на zeолитови ароматизатори за котешки тоалетни на основа мента и лавандула. Направени са проби от zeолит с гранулометрия от 1 до 5 мм, тъй като при тази гранулометрия е установено, че се абсорбира най-голямо количество вода за най малко време, ароматизиран с 15% масло от мента и лавандула. Доказано е, че ароматът на маслата остава за дълго време след престой на въздух, когато маслата са в zeолит. Същите са изследвани с ИЧ спектроскопия след ароматизирането, след 24 часа и след 1 седмица и е доказано, че маслото остава в структурата на zeолита дори след 1 седмица. Резултатите от това изследване доказват, че zeолитът е подходяща матрица за запазване аромата на етерични масла за по дълго време и може успешно да намери приложение за ароматизатори за котешки тоалетни.

Автор за кореспонденция: Албена Йолева, djam@uctm.edu



**ИЗСЛЕДВАНЕ НА ФАЗОВИЯ СЪСТАВ НА СЪГЛОКЕРАМИКИ С ВИСОКО
СЪДЪРЖАНИЕ НА ЖЕЛЕЗЕН ОКСИД**

**INVESTIGATION OF THE PHASE COMPOSITION OF HIGH IRON OXIDE CONTENT GLASS-
CERAMICS**

Недю Недев, И. Михайлова, Р. Харизанова, Н. Щаплева

Химикотехнологичен и металургичен университет

Кристализацията на желязосъдържащи силикатни стъкла е обект на значителен интерес поради възможността за получаване на стъклокерамики с магнитни свойства. Синтезирани са оксидни стъкла в системата $\text{Na}_2\text{O}/\text{CaO}/\text{SiO}_2/\text{Fe}_2\text{O}_3$. Проведени са изследвания на химичния състав на аморфните и кристалните фази в получените стъклокерамики с високи съдържания на желязен оксид (до 30 mol%) посредством енергийно-дисперсивна спектроскопия (EDS), които потвърждават състава на идентифицираните от рентгенофазовия анализ кристални фази на желязни оксиди – хематит и магнетит. Експериментално е определен съставът на аморфната фаза в различни точки, което позволява да се установят вариациите му. Определени са съотношенията между Fe^{2+} и Fe^{3+} според експерименталните данни за химичния състав на фазите. Предложен е метод за определяне на съотношението между кристалните фази (желязни оксиди) и остатъчното стъкло. Предвижда се получените резултати за съотношението на желязо в различни степени на окисление и за количествата на стъкло и кристалните фази, получени въз основа на данните от EDS, да бъдат сравнени с резултати, определени с други експериментални методи – количествен рентгенодифракционен анализ, рентгенова томография, Мьосбауерова спектроскопия и др.

Благодарности: Работата е извършена с финансовата подкрепа на ФНИ по проект КП-06-Н48/4

Автор за кореспонденция: *Ирена Михайлова, irena@uctm.edu*



**СТРУКТУРНО ОХАРАКТЕРИЗИРАНЕ НА ТРИКОМПОНЕНТНИ СЪТЪКЛА С УЧАСТИЕТО
НА TeO_2 И Bi_2O_3**

STRUCTURAL INVESTIGATIONS OF TeO_2 AND Bi_2O_3 CONTAINING GLASSES

М. Пенева и Т. Ташева

Химикотехнологичен и металургичен университет, гр. София
Катедра „Технология на силикатите“

Нелинейните оптични материали предизвикват значителен научен интерес поради бързите темпове на развитие на оптичните технологии за обработка на информация. В основата на оптичната нелинейност стои електронната поляризираща сила на материала, която е отговорна за нелинейния отговор на материала. Изучаването на електронната поляризация на йоните е обект на т. нар. поляризационен подход. През последните десетилетия бяха изследвани множество оксидни стъкла с помощта на този подход с цел да се обясни произходът на оптичната нелинейност. Установено е, че бисмутните и телуритните стъкла притежават висока оптична нелинейност и имат възможно приложение като нелинейни оптични материали.

Вниманието на настоящата работа е насочено към изучаване структурата на трикомпонентни стъкла с участието на TeO_2 и Bi_2O_3 . Структурата на стъклата е изследвана от гледна точка на параметъра на междуйонно взаимодействие и здравината на единичната химична връзка, както и с помощта на ИЧ и Раман спектроскопия. Потърсена е корелация между структурата и нелинейните оптични характеристики на стъклата.

Автор за кореспонденция: *Тина Ташева*, tina.tasheva@uctm.edu



**ВЛИЯНИЕ НА RGO ВЪРХУ ФИЗИКО-МЕХАНИЧНИТЕ СВОЙСТВА
НА ПОЛИУРЕТАНОВИ ПОКРИТИЯ**

**EFFECT OF RGO ON PHYSICO-MECHANICAL PROPERTIES
OF POLYURETHANE COATINGS**

Елица Спасова, Борис Мартинов, Васил Генадиев, Анна Станев

*Химикотехнологичен и Металургичен Университет,
София 1756, бул. Климент Охридски №8

** Изследователски и Сертификационен център
за Строителни Материали ООД (ИСЦСМ ООД)

Полиуретаните служат за получаване на почти всички технически приложими полимерни материали – термопласти, влакна, лакове, бои, лепила и др.. Подобряването на техните механични и химични свойства е от голямо значение за индустрията и бита. Графеновите материали притежават уникални физико-химични свойства, които дават възможност за приложение в много области, включително за подобряване на свойствата на полимерни материали. Има литературни данни, че съчетаването на полиуретановите материали с графенови, би създало композитни материали с подобрени физични характеристики. В настоящото изследване са получени полиуретан-графенови композити като покрития върху метални подложки и са изпитани физико-механичните им свойства. Добавянето на редуциран графенов оксид в полиуретаново покритие, което се използва при нормални условия (налягане 1 atm (101 325 Pa) (760 mm Hg) и температура 298,15K (25°C), подобрява физико-механичните свойства на крайния продукт след прилагане на термично стареене. Покритията с добавен RGO (0.5 – 1.5 мас. %) притежават двукратно повишени стойности на устойчивост на удар и еластичност на огъване в сравнение с контролната проба, която не е дотирана с RGO. Доказано е положителното влияние на RGO върху механичните характеристики след подлагане на термично стареене, което вероятно се дължи на микроармирация ефект на RGO и неговата висока топлопроводимост.

Автор за кореспонденция: *Борис Мартинов*, E-mail: brsmartinov@gmail.com



**ФАЗОВ СЪСТАВ, МИКРОСТРУКТУРА И ЕЛЕКТРИЧНИ СВОЙСТВА НА ЖЕЛЯЗО-
СЪДЪРЖАЩИ ОКСИДНИ СЪТЪКЛОКЕРАМИКИ**

**PHASE COMPOSITION, MICROSTRUCTURE AND MAGNETIC PROPERTIES OF IRON-
CONTAINING GLASS-CERAMICS**

*Т. Ташева**, *Р. Харизанова**, *И. Михайлова**, *Д. Тачев***, *Г. Авдеев***, *М. Георгиева****, *Д. Цанков****

* Химикотехнологичен и металургичен университет, бул. “Кл. Охридски” № 8, 1756
София

** Институт по Физикохимия, БАН, бл. 11, ул. „Акад. Г. Бончев”, 1113 София

*** СУ „Св. Кл. Охридски”, Физически факултет, бул. „Дж. Баучър” № 5, 1164 София

Оксидните стъкла с висока концентрация на 3d преходни метали намират приложение в мониторинга на околната среда, като части от конструкцията на сензори и в биомедицината. В настоящето изследване са синтезирани стъкла в системата $\text{Na}_2\text{O}/\text{CaO}/\text{SiO}_2/\text{Fe}_2\text{O}_3$ за концентрации на Fe_2O_3 от 5 до 30 мол%. За $\text{Fe}_2\text{O}_3 > 15$ мол% се наблюдава спонтанна кристализация при охлаждане на стопилката. На съдържащите кристали материали е направен рентгено-фазов анализ и е установено наличие на магнетит, Fe_3O_4 и хематит, Fe_2O_3 . Микроструктурата е изследвана със сканираща електронна микроскопия и показва два морфологични типа кристали – плочковидни и пръчковидни. Наблюденията на сканиращата електронна микроскопия се потвърждават от проведените томографски анализи, с чиято помощ е оценено обемното съдържание на плочковидните кристали. Магнитните свойства на спонтанно кристализиращите образци са изучени с вибрационен магнитометър и свидетелстват за феромагнитни свойства при стайна температура.

Благодарности: Работата е извършена с финансовата подкрепа на ФНИ по проект КП-06-Н48/4

Автор за кореспонденция: *Тина Ташева*, tina.tasheva@gmail.com



**ВЛИЯНИЕ НА СТРУКТУРАТА ВЪРХУ ДИЕЛЕКТРИЧНИТЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ НА
СТЪКЛА ОТ СИСТЕМАТА $\text{TeO}_2\text{-V}_2\text{O}_5\text{-Bi}_2\text{O}_3$**

**INFLUENCE OF THE STRUCTURE ON THE DIELECTRIC CHARACTERISTICS OF GLASSES
FROM THE $\text{TeO}_2\text{-V}_2\text{O}_5\text{-Bi}_2\text{O}_3$ SYSTEM**

Т. Ташева и С. Славов

Химикотехнологичен и металургичен университет, гр. София

Бяха получени стъкла в системата $\text{TeO}_2\text{-V}_2\text{O}_5\text{-Bi}_2\text{O}_3$ посредством метода на рязко охлаждане на стопилка. Електронната поляризуемост, оптична основност и теоретичният показател на пречупване на светлината бяха определени посредством поляризационния подход. Аморфната природа на пробите беше потвърдена чрез рентгено-дифракционен анализ (XRD). Близкият порядък на структурата беше разгледан от гледна точка на моларния обем, V_m и кислородната пакетна плътност. Двата параметъра бяха изчислени въз основа на експериментални данни за плътността. Електронната структура на стъклата беше изследвана чрез рентгенова фотоелектронна спектроскопия (XPS). Установени са енергиите на свързване и валентните състояния на участващите елементи. Диелектричните свойства като диелектрична проникваемост, диелектрични загуби и честотно зависимата проводимост на пробите бяха измерени при стайна температура в честотния диапазон от 100 Hz до 1 MHz. Беше изследвано влиянието на структурата върху диелектричното поведение на получените стъкла.

Автор за кореспонденция: *Тина Ташева*, tina.tasheva@uctm.edu



**ТОПЛОПРОВОДИМОСТ НА YBCO СВРЪХПРОВОДНИЦИ
С УЧАСТИЕ НА РЕДУЦИРАН ГРАФЕНОВ ОКСИД**

**THERMAL CONDUCTIVITY OF YBCO SUPERCONDUCTORS
WITH PARTICIPATION OF RGO**

Владислава Владева, Жанна Матеева, Анна Станева*

*Химикотехнологичен и металургичен университет, София 1756,
бул. Климент Охридски №8

Целта на настоящето изследване е да се проследи влиянието на редуциран графенов оксид върху топлопроводимостта на YBCO свръхпроводници и да се определят най-подходящи състави композити със сравнително висока топлопроводимост и същевременно добри свръхпроводими свойства. Проведена е подробна литературна справка и е установено, че до момента няма данни върху изследването на топлопроводимостта на обемни композити на основата на свръхпроводимата YBCO фаза с участие на RGO. В настоящото изследване свръхпроводимите керамични материали са получени чрез твърдофазен синтез, а RGO е получен чрез модифициран метод на Хамър, включващ окисление и редукция на графит на прах. В графеновите композити са внесени 1, 3, 5, 10 и 20 мас. % RGO. Приготвените прахове са подложени на ултразвукова обработка в продължение на 2 часа, пресовани са таблетки, термично обработени при 600°C и 930°C. Получените композити са охарактеризирани по отношение на тяхната структура посредством РФА и СЕМ и е доказано присъствието на двете фази в тях. По литературни данни графенът притежава висока топлопроводимост от порядъка на 500-1000 W/mK, докато коефициентът на топлопроводимост на свръхпроводимата YBCO керамика е със значително по-ниски стойности (около 2 W/mK). Предстои определяне на топлопроводимостта на получените композити с цел да се повиши топлопроводимостта на YBCO свръхпроводимите композити.

Автор за кореспонденция: *Жанна Матеева*, janna_blue@abv.bg

**СТРУКТУРНА ЕВОЛЮЦИЯ НА СЪГЛА И СЪГЛОКЕРАМИКИ, СЪДЪРЖАЩИ Fe₂O₃****STRUCTURAL EVOLUTION OF GLASSES AND GLASS-CERAMICS CONTAINING Fe₂O₃**

Т. Ташева, Р. Харизанова, И. Михайлова

Химикотехнологичен и металургичен университет, гр. София

Цел на проведеното изследване е проследяване на структурната еволюция на силикатни съгла и съглокерамики в зависимост от съдържанието на Fe₂O₃ в системата Na₂O-CaO-SiO₂-Fe₂O₃. Проведени са изследвания посредством инфрачервена спектроскопия с Фурие трансформация (FTIR) в честотния диапазон от 400 до 1200 cm⁻¹ на серия образци, в които концентрацията на Fe₂O₃ се променя от 5 до 30 mol%. Получените FTIR-спектри на образците са типични за силикатни фази и показват широки абсорбционни ивици в интервала от 400 до 1200 cm⁻¹, повечето от които се приписват на валентни и деформационни колебания на връзките Si-O на силиций-кислородните тетраедри, свързани в аморфна мрежа. С цел установяване на присъствието на различни силикатни структурни групи Qⁿ (n – брой на мостовите кислородни атоми, с които е свързан силиций-кислородния тетраедър) е проведено разлагане на комплексната спектрална ивица между 800 и 1200 cm⁻¹. Сравнението на получените резултати показва отклонение на позициите на ивиците, съответстващи на различните Qⁿ, от тези установени за силикатни аморфни фази. Причината вероятно е свързана с включването на Fe³⁺ в тетраедрична координация в аморфната мрежа и наличие в спектрите на колебания от вида Si-O-Si(Fe).

Благодарности: Работата е извършена с финансовата подкрепа на ФНИ по проект КП-06-Н48/4.

Автор за кореспонденция: *Ирена Михайлова, irena@uctm.edu*



СИНТЕЗ И ХАРАКТЕРИЗИРАНЕ НА МОНОКРИСТАЛИ ОТ TATE2

SYNTHESIS AND CHARACTERIZATION OF TATE2 SINGLE CRYSTALS

Irnik Dionisiev¹, Nikolay Minev¹, Dimitre Dimitrov^{1,2}, Krastyo Buchkov^{1,2}, Vera Marinova¹

¹ Institute of Optical Materials and Technologies, BAS, Sofia, Bulgaria

² Institute of Solid State Physics, BAS, Sofia, Bulgaria

Tantalum dichalcogenides (TaX_2 , $X = S, Se, Te$) are a class of quasi-2D materials presenting charge density waves (CDW) in ground states. $TaTe_2$ is a metal/semimetal with $T_{cdw} \sim 170K$. The crystal layers are stacked together via van der Waals interactions and can be exfoliated into thin 2D layers. $TaTe_2$ single crystals were synthesized by using HTSG (flux) method. The growth process was carried out in corundum crucible, which were placed in evacuated and sealed quartz ampoule. The ampoules thus prepared are placed in a furnace and heated to $950^\circ C$ at a rate of $25^\circ C / hour$. It is kept for 2 days at this temperature to homogenize the melted solution. After that the temperature is lowered to $460^\circ C$ at a rate of $1^\circ C / h$. At this temperature, the furnace was flipped. The obtained crystals have a maximum size of about 1 mm and remains on the crucible walls.

The crystals structure and morphology were characterized by XRD and SEM. Freshly cleaved surfaces were studied by spectroscopic ellipsometry.

Автор за кореспонденция: *Ирник Дионисиев* irni.kadi.onis.iev@gmail.com



**СИНТЕЗ И СТРУКТУРНО ОХАРАКТЕРИЗИРАНЕ
НА НАНОКОМПЗИТИ В СИСТЕМАТА РЕДУЦИРАН
ГРАФЕНОВ ОКСИД/ЦЕРИЕВ ОКСИД**

***SYNTHESIS AND STRUCTURAL CHARACTERIZATION
OF NANOCOMPOSITES IN THE SYSTEM
REDUCED GRAPHENE OXIDE/CERIUM OXIDE***

*D. Kichukova**, *D. Kovacheva**, *A. Staneva***

*Institute of General and Inorganic Chemistry, Bulgarian Academy of Sciences, "Acad. G. Bonchev" Str.
Bd.11,1113, Sofia, Bulgaria,

**University of Chemical Technology and Metallurgy, bul. "Kliment Ohridski" 8, 1756, Sofia, Bulgaria

The aim of the present work is to obtain and study the antimicrobial properties of cerium oxide / reduced graphene oxide composites. Special attention will be paid to the structural and morphological characteristics of the obtained composites and their influence on the antimicrobial properties of the composite.

Graphene oxide (GO) is synthesized by modified Hummers' method from natural graphite powder. The exfoliation of the graphite oxide to GO sheets is performed by sonication of the suspension for 1 h. After reduction with ascorbic acid the reduced graphene oxide (RGO) was dried. CeO₂ was deposited on the RGO by impregnation with Ce nitrat solution in ethanol. All samples were characterized by powder XRD EM, TEM and N₂-physisorption and Raman spectroscopy. The antimicrobial study was performed as follows: Suspensions of composite in saline were prepared. The incubation mixture contains of these suspensions and of the microorganism suspension with a concentration of 10⁷ cells/ml. The incubation mixture was shaken at room temperature continuously. Test samples were taken at intervals of 0, 3 and 24 h, diluted ten times, inoculated on solid medium (soy casein agar with addition of yeast extract) and incubated at 37°C. After 24 h the number of colony forming units was recorded. The control sample without composite was also tested.

Acknowledgments: Authors acknowledge the financial support of the National program - young scientists and postdoctoral students- third stage.

Correspondent author: Diana Kichukova, diana123georgieva@gmail.com



СЕКЦИЯ 6
АВТОМАТИКА И ИНФОРМАТИКА



**МОДЕЛИРАНЕ И ОПТИМИЗАЦИЯ НА ЕЛЕКТРОННОЛЪЧЕВО ТОПЕНЕ И РАФИНИРАНЕ
НА МЕД**

**MODELING AND OPTIMIZATION OF ELECTRON BEAM MELTING AND REFINING OF
COPPER**

*А. Асенова – Робинзонова¹, Л. Колева¹, И. Георгиев¹, Г. Колев¹,
В. Димитрова¹, Е. Колева^{1,2}*

¹Химикотехнологичен и Металургичен Университет – 1756, гр. София

² Институт по Електроника – БАН, 1784 София

Електроннолъчевото топене във вакуум е един от основните методи в специалната електрометалургия за рафиниране на труднотопими (волфрам, молибден, тантал и др.) и химически активни при високи температури материали и сплави (като титан, хафний и цирконий).

За получаването на чисти и еднородни по състав и структура метали с добри физико-механични свойства е необходимо разработването на оптимална технология за електроннолъчево топене и рафиниране (ЕЛТР) при всеки един материал. Целта е премахването на металните примеси и намаляването на неметалните компоненти, които се съдържат в обработвания във вакуум материал.

В настоящата работа е разгледано моделирането и оптимизирането на процеса на рафиниране на мед (Cu) при електроннолъчево топене във вакуум на база на експериментални данни. Отчетено е влиянието на изменението на параметрите на процеса върху остатъчните концентрации на примеси. Оценени са регресионни модели, на база на които е направена многокритериална параметрична оптимизация на ЕЛТР.

Благодарности: Авторите искат да изкажат благодарности на КР-06-N27/18 и КР-06-N27-8/2018, финансирани от Национален Фонд „Научни изследвания“.

Автор за кореспонденция: Ася Асенова – Робинзонова, a.robinzonova@abv.bg



**СИСТЕМА ЗА НАБЛЮДЕНИЕ НА ПОКАЗАТЕЛИТЕ ЗА КАЧЕСТВО НА ЖИЗНЕНА СРЕДА
В УЧЕБНИ ЗАЛИ**

QUALITY INDICATORS MONITORING SYSTEM FOR THE CLASSROOM ENVIRONMENT

И.Атанасов, В.Методиев, Н.Илиева

Химикотехнологичен и металургичен университет, 1756 София

Проектирана и изградена е разпределена система за събиране и анализ на данни от измервания на показатели на жизнената среда в затворени помещения. Реализацията включва приложение на микроконтролери с AVR и ARM архитектура и набор от сензори за измерване на показатели на жизнената среда в учебни зали и жилищни помещения - температура, относителна влажност, атмосферно налягане, топлинен индекс, точка на оросяване, концентрация на фини прахови частици с аеродинамичен диаметър до 2.5 μm (ФПЧ_{2.5}) и с аеродинамичен диаметър до 10 μm (ФПЧ₁₀), концентрация на еквивалентен CO₂, концентрация на общи летливи органични съединения, осветеност и ниво на шум. Разработена е комуникационна платформа за предаване на данните чрез кабелна и безжична преносни среди.

С помощта на интегрирана платформа за събиране и обработка на данни от сензорни мрежи е създаден модулен централизиран сървър като виртуална машина под управление на софтуер с отворен код за събиране, обработка и анализ на данните. Данните се визуализират чрез разработено уеб приложение в реално време.

Ключови думи: web сървър, сензорна мрежа, сензори за показатели на качеството на жизнена среда, отворен код

Автор за кореспонденция: Ивайло Атанасов, ivailo.at@gmail.com



РАЗРАБОТКА НА ИНФОРМАЦИОННА СИСТЕМА „УЧЕНИЧЕСКИ ДНЕВНИК“

DEVELOPMENT OF INFORMATION SYSTEM “STUDENT’S DIARY”

T. Ivanov, Ts. Ivanova

University of Chemical Technology and Metallurgy

Digitalization of everything in everyday lives leads to the need of good information systems in schools. These systems should not only store students’ data, but should allow scheduling of exams, prepare teachers schedule, inform parents for student’s status, send scheduled reports at the end of each semester, etc.

An information system has been developed and designed for adding, processing, storing and displaying information about students, employees, parents, program and student marks. The database consists of 16 tables with relationships of type 1:M, 17 views and 33 stored procedures. To build the interface of the application, 18 forms were created using windows forms with C#. The information system was developed using SQL Server 2017, C#, .NET and Visual Studio 2017. The information system “Student’s diary” is a software product, which can help the work of employees and the administration in a school.

In future, more detailed reports for students’ status can be prepared, automatic notifications for upcoming exams, events, annual reports, reports for end of each semester; email integration for communication between school staff, students and parents. After adding all required reports, it can be integrated in a school in Staliyska Mahala, Lom.

Автор за кореспонденция: *Цветелина Иванова t.ivanova@uctm.edu*



РАЗРАБОТВАНЕ НА ИНТЕЛИГЕНТНА СИСТЕМА ЗА МОНИТОРИНГ И УПРАВЛЕНИЕ
DEVELOPMENT OF AN INTELLIGENT MONITORING AND MANAGEMENT SYSTEM

Г. Колев, Л. Колева

Химикотехнологичен и Металургичен Университет – гр. София

Функционалният и оперативен дизайн на интелигентна система за мониторинг и управление включва няколко етапа: избор на нейните елементи (сензори, изпълнителни механизми, контролери, елементи на мрежова връзка, електрически устройства, софтуерни решения и интерфейси и др.), определяне на нейното оформление и структура, моделиране на подсистемите, разработване на потребителски интерфейс, оценка на разходите за нея, тестване и валидиране на системата, оптимизация на системата и др.

Разработената интелигентна система е насочена към мониторинг и управление на елементи от работната среда на платформа Home Assistant и към интегрирането ѝ с гласови асистенти. За целта са проектирани, изработени и тествани IoT платки за управление на стъпков мотор, RGB лед лента, а също и IoT платка за контрол на реле със малки размери за скрит монтаж. Разработената интелигентна система решава проблема от използването на различни интерфейсни приложения, комуникационни протоколи и стандарти. Реализирани са решения с предварително зададени функции по подразбиране и е разработен обучаващ алгоритъм за интелигентна самоадаптация на функциите, в зависимост от наблюдението и анализа на реализираните действия в системата.

Благодарности: Авторите изказват благодарност на проект в рамките на Национална научна програма "Информационни и комуникационни технологии за единен цифров пазар в науката, образованието и сигурността (ИКТвНОС)", финансирана от МОН.

Автор за кореспонденция: *инж. Георги Колев* – *e-mail: georgi.i.kolev@abv.bg*



ПРИЛОЖЕНИЕ НА ИНТЕЛИГЕНТНИ МЕТОДИ ЗА АНАЛИЗ НА ДАННИ ОТ СЕНЗОРНИ МРЕЖИ

INTELLIGENT METHODS APPLICATION FOR SENSOR NETWORKS DATA ANALYSIS

Р. Коцева, Н. Илиева, В. Методиев, К. Стефановска

Химикотехнологичен и металургичен университет, 1756 София

С напредването на технологиите се увеличават възможностите за контрол на качеството на работната среда, което е важен аспект от дейността и организацията на работа, както в офисните среди и администрация, така и в производствените помещения. Събирането на данни в реално време, както и възможностите за техния анализ дават допълнителни възможности за контрол, управление и оптимизация на показателите за качество на работна среда.

Различните методи и честота на измерванията създават съществени затруднения от гледна точка на съпоставимост на резултатите. Към днешна дата съществуват множество инсталирани мониторингови мултисензорни станции, но данните от тях все още не могат да бъдат използвани като надеждни индикатори за качеството на въздуха, а още по-малко за прогнозирането му. Ето защо интелигентните методи за анализ са изключително подходящ инструмент за обработка, валидиране на информацията, постъпваща от различните мрежи, както и за извеждането на математични модели и разработването на методики за използването им при разработката на стратегически документи.

Ключови думи: интелигентни методи, сензорни мрежи, показатели за качество на жизнената среда

Автор за кореспонденция: Ралица Коцева, frozen_raly@abv.bg



**МОДЕЛНО БАЗИРАНА РАЗРАБОТКА НА СИСТЕМА ЗА УПРАВЛЕНИЕ НА ДАННИТЕ В
ОТДЕЛЕНИЕ ПО КАРДИОСТИМУЛАЦИЯ**

**MODEL DRIVEN DEVELOPMENT OF DATA MANAGEMENT SYSTEM FOR ‘
ELECTROCARDIO STIMULATION’ SECTOR**

V. Sindrakovska, Ts. Ivanova

University of Chemical Technology and Metallurgy

Nowadays the information systems develop very rapidly and dynamically. Information technology has become an integral part of human life. Hospitals are using information systems in order to preserve patient data, store information for surgeries and medical examinations, used and available consumables, employee schedule, scheduling patients' stay at the hospital, etc. Most of the time, all of these activities require a separate software, due to this, the work of the medical personnel is increased and the process of storing the data for patient is time consuming and slow.

A model driven development of data management system, which combines all activities in one place, has been developed and designed for adding, processing, storing and displaying information about employees, patients and documents in electro cardio stimulation sector. The modeling of the processes and the structure of the system are demonstrated using UML use case, class, sequence, activity and ER diagrams. The database consists of 17 tables with relationships of type 1:M, 17 views and 34 stored procedures. To build the interface 20 forms were developed using windows forms with C#. The model driven development of data management system was developed using Visual Paradigm, SQL Server 2017, C#, .NET and Visual Studio 2017. The management system is a software product which helps the work of employees in the department of electro cardio stimulation.

In future, some of the forms will be merged in order to ease the process of administration. Forms for entering details from a surgery will be added, including used consumables and integration with the hospital warehouse. Reports for available consumables, for upcoming surgeries per day and week, also for upcoming daily examinations.

Автор за кореспонденция: *Цветелина Иванова t.ivanova@uctm.edu*



ИНТЕГРИРАНА ПЛАТФОРМА ЗА СЪБИРАНЕ НА ДАННИ ОТ СЕНЗОРНИ МРЕЖИ

INTEGRATED PLATFORM FOR SENSOR NETWORKS DATA COLLECTION

Ц. Йорданов, В. Методиев, Н. Илиева

Химикотехнологичен и металургичен университет, 1756 София

Технологиите за виртуализация предоставят ключови предимства при организирането на гъвкави информационни структури за събиране и анализ на данни. Софтуерът за виртуализация е предназначен да конфигурира и разделя физическата инфраструктура, създавайки на нейна основа различни специализирани ресурси с цел оптимизиране на използването на хардуера, поддръжката и инвестиционните и оперативни разходи.

Изграждането на интегрирана система за събиране на данни от сензорни мрежи е свързано с избор на хардуерна платформа, подходящ софтуер за виртуализация и инструменти за наблюдение и управление на инфраструктурата.

Направен е анализ за приложимостта на три хипервайзорни системи – Microsoft Hyper-V, VMware vCenter и Oracle VirtualBox за изграждането на такава система, както и възможните решения, базирани на софтуер с отворен код (например Proxmox VE и KVM).

Ключови думи: виртуализация, платформа за събиране на данни, хипервайзор

Автор за кореспонденция: *Цветелин Йорданов*, tsvetelin.yordanov@abv.bg



СЕКЦИЯ 7
ХИМИЧНИ НАУКИ



ИЗПОЛЗВАНЕ НА БЪЛГАРСКИ ЗЕОЛИТ В ХЕТЕРОГЕННИЯ КАТАЛИЗ

THE USE OF BULGARIAN ZEOLITE IN HETEROGENEOUS CATALYSIS

И. Христова, С. Тодорова*, Х Колев*, Р. Велинова***

* Институт по катализ, БАН

** Институт по обща и неорганична химия, БАН

Летливите органични съединения (ЛОС) са сред основните замърсители на въздуха. Каталитичното окисление е ефективен и икономически изгоден метод за намаляване на емисиите им. Катализаторите за пълно окисление на ЛОС могат да бъдат благородни метали, смеси от благороден метал и оксиди на преходни елементи и метални оксиди на преходни елементи. Те имат ниска себестойност, висока активност в широк температурен интервал и добра селективност.

Ефективен принцип в практиката на хетерогенната катализа е нанасянето на активното вещество върху химично инертен носител.

Тема на настоящата работа е физико-химично охарактеризиране и приложение на природен и модифициран български зеолит клиноптилолит. Той е един от най-разпространените и най-използвани природни зеолити в света, които притежава висока химична стабилност, голяма наличност и ниска цена на добиване. Със своята специфична микропореста структура, киселинни свойства, висока термична стабилност и възможност за йонообмен той е изключително подходящ като носител в хетерогенния катализ.

Благодарност: Авторите изказват благодарности към Националната програма за „Млади учени и постдокторанти“, финансирана от Министерството на образованието и науката.

Автор за кореспонденция: И. Христова, ani4ka_pk87@abv.bg



MnO_x-CeO₂ НАНЕСЕНИ НА SBA-15 ЗА ОКИСЛЕНИЕ НА ЛОС

MnO_x-CeO₂ OXIDES SUPPORTED ON SBA-15 FOR VOC_s OXIDATION

*Jan-Luc Blin**, *Bénédicte Lebeau***, *Р. Велинова****, *Х Колев*****, *Ан. Найденов****, *Ил. Христова*****,
*С. Тодорова*****

*Université de Lorraine/CNRS, L2CM, UMR7053, F-54506 Vandoeuvre-lès-Nancy cedex, France

**Université de Haute Alsace (UHA)/CNRS, IS2M, UMR 7361, 68093 Mulhouse cedex, France

*** Институт по обща и неорганична химия, БАН

**** Институт по катализ, БАН

Изследвани са катализатори на основата на Mn и Mn-Ce нанесени върху молекулно сито SBA-15. Модификацията на SBA-15 с Mn и Mn-Ce води до намаляване на специфичната повърхност, обема на порите и промяна на формата на кривата на адсорбция-десорбция. Това се дължи на частичното блокиране на порите от оксидни частици, което се потвърждава от ТЕМ изображения. Данните от XRD на катализатор Mn/SBA-15 показва образуването на MnO₂ и Mn₂O₃. Двухкомпонентни Mn-Ce нанесени върху SBA-15 са рентгено аморфни, поради високата дисперсност на мангановия и цериевия оксиди. На повърхността на всички катализатори преобладава Mn³⁺. Най-високата активност на монокомпонентния манганов образец във всички изследвани реакции на пълно окисление на ЛОС се обяснява с по-високата му редуцируемост в резултат на по-слабото взаимодействие на мангановия оксид със SBA-15. Фината дисперсност на мангановия и цериев оксид и силно им взаимодействие води до образуването на трудно редуцируеми оксидни фази и следователно до по-ниска каталитична активност в сравнение с монокомпонентният Mn-SBA-15 катализатор.

Благодарност: Авторите благодарят на проект с ФНИ КП-06-Н49/4

Автор за кореспонденция: *С. Тодорова*, todorova@ic.bas.bg



СЕЛЕКТИВНО ВОЛТАМПЕРОМЕТРИЧНО ОПРЕДЕЛЯНЕ НА НИТРИТ ВЪВ ВОДА НА GC ЕЛЕКТРОД С ПОМОЩТА НА РЕАКЦИЯ НА ДИАЗОТИРАНЕ С УЧАСТИЕ НА ЦЕФИКСИМ

SELECTIVE VOLTAMPEROMETRIC DETERMINATION OF NITRITE IN WATER ON GC ELECTRODE USING DIAZOTIZATION-COUPPLING REACTION WITH CEFIXIME

А. Безфамилний^{*}, *С. Георгиева*^{*}, *А. Шопов*^{*}, *А. Маринова*^{*}

^{*}Катедра „Аналитична химия”, ХТМУ, София, България

За да се разработи електрохимичен метод за определяне на нитритни йони в повърхностните води, беше изследвана реакцията на диазотиране между нитрит, цефиксим и 1-нафтиламин в кисела среда. Електрохимичното поведение на азо багрилото, получено в резултат на реакцията, е изследвано с помощта на волтаметричен метод, на работещ стъклен въглероден електрод (GC), Ag / AgCl, (3 mol / L) KCl - като сравнителен електрод и въглероден спомагателен електрод. Най-добре оформен редукиционен пик, получен при разцепване на N = N центъра на азо връзката, бе наблюдаван във фосфатен буферен разтвор (рН 6.89±0.01). Специфични техники като циклична (CV) и диференциална импулсна волтамперометрия (DP) бяха приложени, за да се определи природата на електродната реакция на полученото азо багрило. Установено бе, че редукцията на азокомпонента е квазиобратима и аналитичният сигнал се увеличава пропорционално както с увеличаване на концентрацията на анализа, така и с увеличаване на скоростта на сканиране, което показва, че електродният процес е дифузионно контролиран. Получените резултати са приложени за директно определяне на нитритни аниони във водни проби. Сравнително ниската граница на откриване и широкия динамичен линеен диапазон доказаха както чувствителността на метода, така и предимствата му пред известните методи в литературата за определяне на нитрит в различни водни проби.

Благодарности: Авторите изказват благодарности за финансовата подкрепа на НИС 12150 при ХТМУ-София

Автор за кореспонденция: st.georgieva@uctm.edu



SYNTHESIS AND CHARACTERIZATION OF NEW CYCLIC SOMATOSTATIN ANALOGUES CONTAINING UNNATURAL AMINO ACIDS

Desislava Borisova, Emilia Naydenova, Dancho Danalev

¹*University of Chemical Technology and Metallurgy, 8 Kliment Ohridski blvd., 1756 Sofia, Bulgaria*

One of the peptides with anticancer potential which is very interesting for the medicinal practice is somatostatin (SST) [1]. It is an endogenous cyclic tetradecapeptide with multiple biological activities including antitumor properties acting by bonding to five receptors distributed on the surface of tumor cells. Some peptide analogues of SST octreotide, lanreotide, vapreotide, etc. have already been used in clinical practice for treatment of different type of tumors [2-6]. However, their clinical efficacy is limited due to poor bioavailability and a short half-life in human plasma which is result of their fast hydrolysis and metabolism under the action of proteinase. The replacement of the C-terminal carboxyl group with an amide group often leads to molecules with higher biological activity. Herein we report the design, synthesis and characterization of two new cyclic SST amide analogues, replacing natural amino acid Lys in the SST structure with unnatural one citrulline. The aimed peptides were synthesized using SPPS, Fmoc/t-OBu strategy. The intramolecular cyclic disulfide bridge was formed directly on solid phase carrier using specific thallium (III) trifluoroacetate reagent.

[1] Pyronnet S, Bousquet C, Najib S, Azar R, Laklai H, Susini C (2008), Antitumor effect of somatostatin. *Mol Cell Endocrinol* 286:230-237, <https://doi.org/10.1016/j.mce.2008.02.002>.

[2] Appetecchia M, Baldelli R (2010) Somatostatin analogues in the treatment of gastroenteropancreatic neuroendocrine tumours, current aspects and new perspectives. *J Exp Clin Cancer Res* 29:1-19, <https://doi.org/10.1186/1756-9966-29-19>

[3] Strosberg J, Kvols L (2010) Antiproliferative effect of somatostatin analogs in gastroenteropancreatic neuroendocrine tumors. *World J Gastroenterol* 16:2963–2970.

[4] Cai RZ, Szoke B, Lu R, Fu D, Redding TW, Schally AV (1986) Synthesis and biological activity of highly potent octapeptide analogs of somatostatin. *Proc Natl Acad Sci USA* 83:1896–1900.

[5] Schally AV (1988) Oncological applications of somatostatin analogues 1. *Cancer Res* 48:6977–6985.

[6] Zou Y, Xiao X, Li Y, Zhou T (2009) Somatostatin analogues inhibit cancer cell proliferation in an SSTR2-dependent manner via both cytostatic and cytotoxic pathways. *Oncol Rep* 21:379–386. https://doi.org/10.3892/or_00000_233

Acknowledgements: This research was funded by Bulgarian National Fund of Scientific Research at the Ministry of Education and Science, Grant No. DN 19/17, 20.12.2017

The work is realized as a part of National Program “EUROPEAN SCIENTIFIC NETWORKS” of Ministry of Science and Education of Bulgaria, project D01-278/05.10.2020.

Автор за кореспонденция: Desislava Borisova, dborisova@yahoo.com; Emilia Naydenova, e-mail: e_naydenova@abv.bg; Dancho Danalev, e-mail: ddanalev@uctm.edu



SYNTHESIS AND CHARACTERIZATION OF NEW COPPER COMPLEXES WITH PEPTIDE LIGAND

Veronika Karadjova, Trayana Dolchinkova, Dessislava Borisova, Spaska Yaneva, Emilia Naydenova, Dancho Danalev

University of Chemical Technology and Metallurgy, 8 Kliment Ohridski blvd., 1756 Sofia, Bulgaria

The specific functional groups in peptides allow them to form complexes with metal ions, and thus they can be used as transport systems for the introduction of these ions into the human body. In addition, the formed complexes often have better hydrolytic stability at different pH as well as improved pharmacokinetic properties, including better bioavailability of the carrier molecule. A lot of metals are under profound studies by scientists working in the field of anti-tumor chemotherapeutics. Platinum is included in several commonly used medical drugs that have a proven anti-tumor effect in many cancers. Their action is based on disrupting the structure of DNA in the cell, which prevents the cell from dividing and the tumor from growing. As a result the tumor shrinks and often leads to remission of the patient. Copper is a toxic chemical element with proven antimicrobial properties, but the mechanism of its toxic action is not yet fully understood. However, this property makes it an attractive target for inclusion in modern chemotherapeutics for the treatment of various types of cancer cells in combination with second pharmacophore with proven anticancer properties. Herein, we report synthesis and characterization of copper complexes with peptide ligand with known antitumor activity [1]. The complexes with main structure Cu(II) - Se(VI)/Cl(I) - peptide ligand were synthesized and characterized. For this purpose a preliminary prepared selenate compound ($\text{CuSeO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) was used. It was prepared by process of neutralization of copper (II) hydroxide carbonate with diluted solution of selenic acid and Cu^{2+} ions are introduced from CuCl_2 . Studies for optimal condition according to solvent solubility of copper salts, concentrations and pH of starting solutions as well as reaction time, structure and stability of complexes are done. Currently aimed complexes are characterized by FTIR and Raman spectroscopy.

[1] Dancho Danalev, Desislava Borisova, Spaska Yaneva, Maya Georgieva, Anelia Balacheva, Tatyana Dzimbova, Ivan Iliev, Tamara Pajpanova, Zdravka Zaharieva, Ivan Givechev, Emilia Naydenova, Synthesis, in vitro biological activity, hydrolytic stability and docking of new analogs of BIM-23052 containing halogenated amino acids, *Amino Acids*, <https://doi.org/10.1007/s00726-020-02915-3>.

Acknowledgements: This research was funded by project № 12 098 with UCTM.

The work is also realized as a part of National Program “EUROPEAN SCIENTIFIC NETWORKS” of Ministry of Science and Education of Bulgaria, project D01-278/05.10.2020.

Автор за кореспонденция: Veroniaka Karadjova, e-mail: vk@kar@mail.bg



**ИЗСЛЕДВАНЕ НА СПЕКТРОФОТОМЕТРИЧЕН МЕТОД ЗА ОПРЕДЕЛЯНЕ НА ДОСТЪПЕН
ЗА РАСТЕНИЯТА ФОСФОР В ЗЕМЕДЕЛСКИ ПОЧВИ**

**A STUDY OF SPECTROPHOTOMETRIC METHOD FOR DETERMINATION OF PLANT
AVAILABLE PHOSPHOR IN ARABLE SOILS**

Н. Генова, Л. Ангелова, А. Сурлева

*Химикотехнологичен и металургичен университет, катедра „Аналитична химия“,
1756 София, бул. „Св. Кл. Охридски“ 8

Устойчивото подхранване на почвата с основни хранителни вещества е основано на почвена диагностика, която от своя страна е базирана на почвен анализ за определяне на достъпните за растенията форми на хранителните елементи. Настоящият доклад представя резултатите от оценка на аналитичните характеристики на определянето на достъпния за растенията фосфор - линеен обхват, чувствителност, стабилност, прецизност, точност. Изчислена е неопределеността. Сравнени са два метода за екстракция: ацетатолактатен реагент (Метод на Иванов) и разрежена киселинна смес (Метод на Мехлих-1). Извлечените фосфати се определят спектрофотометрично по метода на молибденовото синьо. Работната линейна област е 0.1-1.0 mg/L P₂O₅ с чувствителност 0.32 L/mg, прецизността в условията на възпроизводимост е RSD=1.37. Отместването е 47.7 mg P₂O₅/kg суха почва и прецизността в условията на повтаряемост е RSD=78%. Изследвани са 35 проби земеделски почви от 4 района (Лом, Сливен, Ямбол, Кнежа). Съдържанието на P₂O₅ е между 0,5-42,9 mg/kg. Резултатите показват добра корелация между двата метода за екстракция. Разработен е протокол за контрол на качеството на аналитичните резултати. Изготвени са контролни карти. Проследено е влиянието на различни фактори върху аналитичните резултати и е оценена стабилността на метода.

Автор за кореспонденция: Андриана Сурлева, surleva@uctm.edu



ДИЗАЙН И СИНТЕЗ НА НОВИ ТИРОЗИН-КИНАЗНИ ИНХИБИТОРИ ЗА ЛЕЧЕНИЕ НА ХРОНИЧНА МИЕЛОИДНА ЛЕВКЕМИЯ И ДРУГИ ЗЛОКАЧЕСТВЕНИ ЗАБОЛЯВАНИЯ

DESIGN AND SYNTHESIS OF NEW TYROSINE KINASE INHIBITORS FOR THE TREATMENT OF CHRONIC MYELOID LEUKEMIA AND OTHER MALIGNANT DISEASES

Й.Цонова, И. Иванов, Е. Найденова

Химикотехнологичен и металургичен университет, кат. "Органична химия"

Сигналите от Abl-тирозинкиназата носят важна информация за формата и размера на различните клетки и оттам на целия организъм. Ако тези сигнали се усилят или отслабят, балансът се нарушава. Abl е нормален клетъчен ензим, който се среща във всички човешки клетки. Bcr-Abl е онкопротеин, който се кодира от мутантен ген във Ph(+) хромозомата. Хиперактивната Bcr-Abl-тирозинкиназа активира ензимите, свързани с белтъчния синтез. Това довежда до безконтролен растеж на миелоидните клетки и се развива ХМЛ. Съвременният подход в терапията на това заболяване е използването на така наречените „тирозинкиназни инхибитори“- молекули директно подтискащи Bcr-Abl-тирозинкиназата. Молекулно-динамичните симулации показват съществуването на междинно съединение между активната и неактивната форма на Abl, което се характеризира с вътрешно-молекулен мост между Glu-286 и Arg-386. Целта на настоящето изследване е дизайн и синтез на пептиди, съдържащи Lys и His, които да позволят създаването на Н-връзки между His-остатък, включен в синтезираните пептиди и Glu-286, както и биологичен скрининг, чрез измерване пролиферацията на левкемични клетъчни линии (K-562 и AR-230) в присъствие на получените пептиди.

Настоящото изследване е част от НП „ЕВРОПЕЙСКИ НАУЧНИ МРЕЖИ“, Проект „DRUG-MOLECULE“ споразумение с **МОН Д01-278/05.10.2020**

Синтезите са извършени с финансовата подкрепа на Договор 12134, НИС -ХТМУ

Автор за кореспонденция: *Иван Тодоров Иванов*, ivanov_111@abv.bg



**СИНТЕЗ НА СРЕБРО СЪДЪРЖАЩИ АМИНОКИСЕЛИННИ ПРОИЗВОДНИ– НОВИ
АНТИМИКРОБНИ АГЕНТИ**

**SYNTHESIS OF SILVER CONTAINING AMINO ACIDS DERIVATIVES –
NEW ANTIMICROBIAL AGENTS**

В. Кондова, К. Дочев*, Б. Анчев*, Д. Цекова**

* Химикотехнологичен и металургичен университет – София

Синтезирани са нови съединения, производни на аминокиселините аспарагинова киселина и валин (L-Asp и L-Val). Получени са както мономерни, така и димерни производни. Някои от тях са използвани за получаването на сребро съдържащи структури – сребърни соли. Тъй като някои от получените органични съединения се самоорганизируют в нанонишки, те могат да се използват и като носители на колоидно сребро. Новите съединения са охарактеризирани спектрално чрез ¹H- и ¹³C-ЯМР и UV-VIS спектроскопия.

Среброто и сребърните йони са общоизвестни антимикробни агенти и следователно очакваме новополучените сребро съдържащи продукти да проявяват аналогична активност. Нишките са неразтворими във вода, следователно могат да се използват като хетерогенен носител на сребро във водна среда с цел предпазване от развитие на микроорганизми. Също така, те могат да формират непромокаем филм с контролирано освобождаване на сребро, за постигане на оптимална активност без цитотоксичност. Поради това биха намерили приложение в отглеждането *in vitro* на части от растения с цел предпазването им от потенциални вредители. Получените сребърни производни са в процес на допълнителни анализи и биологични изследвания.

Автор за кореспонденция: *Василена Кодова, vasilena_k_kondova@abv.bg*



РАЗРАБОТВАНЕ НА АЛГОРИТЪМ ЗА ОЦЕНКА НА ТОКСИЧНОСТТА НА ХВОСТ, ПОЧВИ И ВОДИ ЧРЕЗ КОМБИНИРАНО ИЗСЛЕДВАНЕ С ХИМИЧНИ И БИЛОГИЧНИ ТЕСТОВЕ

DEVELOPMENT OF AN ALGORITHM FOR TOXICITY ESTIMATION OF MINE TELLINGS THROUGHOUT CHEMICAL AND BIOLOGICAL ASSAYS

Т. Малинова, Н. Генова*, Л. Ангелова*, Д. Илиева*, А. Сурлева**

*Химикотехнологичен и металургичен университет, катедра „Аналитична химия“, бул. „Св. Кл. Охридски“ 8

За оценка състоянието на хвост, почви и води приложение намират различни химични, биологични и биохимични тестове. Съдържанието на тежки метали в различни обекти служи като индикатор за тяхното състояние. Степента на усвояване на токсичните метали от изследваните обекти би могло да се определи посредством биоиндикатори. В настоящата разработка се цели чрез прилагането на предварително подбрани процедури за анализ на тежки метали да се охарактеризира състоянието на хвост и проби от речни води от района на Тарница, Румъния. Възможностите за анализ и контрол на замърсените обекти са предпоставка за създаването на алгоритъм, който да послужи за планирането и изпитването на посочените обекти при предстоящи анализи. Като част от този алгоритъм на първо място са включени анализи за определяне на общото съдържание на As, Pb, Cu, Zn, Cd, Ag, Fe, Mn, Ni и Cr. На второ място се разглежда аналитичната информация от резултатите, получени след последователна екстракция за определяне фракционния състав на тежките метали в хвоста. На трето място се прилагат тестове за оценка на био достъпността на токсичните елементи и степента им на усвояване от различни части на растенията (листа и корени). Получените резултати позволяват цялостно охарактеризиране на анализиранияте проби.

Автор за кореспонденция: surleva@uctm.edu



СИНТЕЗ, ОХАРАКТЕРИЗИРАНЕ И БИОЛОГИЧНА АКТИВНОСТ НА НОВИ N-МОДИФИЦИРАНИ ХИБРИДНИ АНАЛОЗИ НА ХЕМОРФИНА

SYNTHESIS, CHARACTERIZATION AND BIOLOGICAL ACTIVITY OF NEW N-MODIFIED HYBRID HEMORPHIN ANALOGUES

П. Пенева, П. Тодоров

*Катедра „Органична химия”, Химикотехнологичен и металургичен университет, 1756
София

През 80-те години на XX век са идентифицирани ендогенните опиоидни пептиди, които доведоха до изолирането и охарактеризирането на пептиди, получени от хемоглобина, които имат опиоидо-подобно действие. Към тази група спадат и късо-верижните пептиди, съдържащи от 4 до 10 аминокиселинни остатъка, получени от β -глобиновата верига на хемоглобина, наречени хеморфини. Те принадлежат към групата на ендогенните агонисти на опиоидните рецептори. Хеморфините проявяват антиноцицептивни ефекти чрез активиране на тези рецептори и по този начин участват в модулирането на множество биологични процеси. Ето защо, синтезирането и охарактеризирането на нови N-модифицирани хибридни аналози на хеморфините, съдържащи хидантоинови остатъци и установяване на влиянието на пептидния фрагмент, дължината на аминокиселинните остатъци, както и направените модификации откъм N-края в пептидните молекули с невробиологична активност представлява интерес както за химиците-синтетици така и за фармаколозите. N-модифицираните аналози на хеморфините бяха получени чрез твърдофазен пептиден синтез по Fmoc-стратегия. Получените крайни деблокирани продукти са пречистени чрез RP-HPLC и охарактеризирани с помощта на ESI-MS и FTIR.

Благодарности: Настоящата научна работа е извършена с финансовата подкрепа на НИС-ХТМУ, Проект № 12142.

Автор за кореспонденция: *Петър Тодоров*, p_todorov@uctm.edu



СИНТЕЗ И ОХАРАКТЕРИЗИРАНЕ НА НОВИ ПЕПТИДНИ АНАЛОЗИ НА РОДАМИНА С ПОТЕНЦИАЛНО АНТИВИРУСНО ДЕЙСТВИЕ НА ТЕКСТИЛНИ МАТЕРИАЛИ

SYNTHESIS AND CHARACTERIZATION OF NEW RHODAMINE PEPTIDE ANALOGUES AS POTENTIAL ANTIVIRUS PROTECTION OF TEXTILE MATERIALS

*Petar Todorov**, *Stela Georgieva**, *Desislava Staneva**, *Petia Peneva**, *Daniela Atanasova**, *Ivo Grabchev***

*University of Chemical Technology and Metallurgy, 1756 Sofia, Bulgaria

** Sofia University "St. Kl. Ohridski", Faculty of Medicine

Different methods of textile materials functionalization exist in order to achieve biologically-active effects. The development of a new method has to fulfill the requirements for a safety to human health, and environment. Therefore, the increasing tendency of research is seen where the functionalization is performed by the use of non-toxic, biodegradable, and environmentally-friendly reagents. Currently, the antimicrobial peptides are the candidate therapeutic agents that offer both selectivity and specificity, and low levels of side effects. The great advantage of peptides against viruses and other pathogens consists in the reduced possibility of developing resistance during the treatment. That's why the aim of this study was to synthesize new Rhodamine peptide derivatives as potential antivirus protection of textile materials. In order to elucidate the influence of chromophore moiety, we introduced it to the N-side of hemorphin biological active peptide analogues. Herein, the solid-phase synthesis and characterization of new peptide derivatives for textile dyeing has been presented. The crude antimicrobial peptides were purified on an RP-HPLC and the molecular weights were determined, using ESI-MS, and also determining of the specific angles of optical rotation. By using combined experimental approaches the structural-textile application has been investigated by UV-Vis and fluorimetric methods.

Acknowledgment: This work was financial supported by the Bulgarian National Scientific Fund project КП-06-ДК1/11 of the Ministry of Education and Science, Bulgaria.

Автор за кореспонденция: *Петър Тодоров*, peti_37@abv.bg



**САМООРГАНИЗИРАНИ ПОЛИПИРОЛ НАНОПОРИ, ОБРАЗУВАНИ ЧРЕЗ КОНТРОЛИРАНА
ЕЛЕКТРОПОЛИМЕРИЗАЦИЯ ВЪРХУ ПОДЛОЖКА ОТ ТИ**

**POLYPYRROLE SELF-ORGANIZED NANOPORE FORMED BY CONTROLLED
ELECTROPOLYMERIZATION ON TI TEMPLATE**

Ivonka Valova^{*}, Y. Stanimirova^{*}, V. Karastoyanov^{*}

^{*}University of Chemical Technology and Metallurgy, 1756 Sofia

The aim of this study is to use the concept of electropolymerization to cover metal surfaces for medical devices with a polymer layer that improves their surface biocompatibility and allows controlled release of bioactive agents from these surfaces. The present work is for the study of electropolymerization of pyrrole on Ti template (99.9% Goodfellow).

A normal cyclic voltammetry deposition method was employed to synthesize PPy (polypyrrole) on Ti in a three-electrode system using Ti as a working electrode, Pt wire as a counter electrode and Ag/AgCl / 3M KCl as a reference electrode in an organic acetonitrile solution containing the 0.1 M pyrrole monomer and the 0.1 M sulfur acid (H₂SO₄) supporting electrolyte. The potential was increased from 0 to 1.3 V. The EIS (electrochemical impedance spectroscopy) was used for in-situ characterization of the Ppy layer.

Keywords: Titanium, Cyclic Voltammetry, Pyrrole monomer, EIS, Mott – Schottky
Anodic oxidation, Polypyrrole.

Автор за кореспонденция: vasko_kar@uctm.edu



**ТЕРМИЧНО ПОВЕДЕНИЕ НА НОВ КОМПЛЕКС НА Bi(III) С
4-N-МЕТИЛБЕНЗЕНСУЛФОНОВА КИСЕЛИНА**

**THERMAL BEHAVIOUR OF NEW COMPLEX OF Bi(III) WITH
4-N-METHYLBENZENESULFONIC ACID**

V. Parvanova*, N. Kaloyanov*, A. Zahariev***, G. Avdeev**, Chr. Girginov*, V. Nikolova***

*University of Chemical Technology and Metallurgy – Sofia

**Institute of Physical Chemistry, Bulgarian Academy of Sciences – Sofia

*** Technical University – Sofia

Thermal decomposition new Bi(III) complex, $[\text{Bi}_6\text{O}_4(\text{OH})_4](\text{CH}_3\text{NHC}_6\text{H}_4\text{SO}_3)_6$, with 4-N-methylbenzenesulfonic acid is investigated by DTA-TG. From TG-DTA curves three characteristic temperatures are chosen, at which isothermal heating of product samples is performed. DTA curve reveals an endothermic effect at $T_{\text{max}} = 373^\circ\text{C}$, due to partial decomposition of both $[\text{Bi}_6\text{O}_4(\text{OH})_4]^{6+}$ and $(\text{CH}_3\text{NHC}_6\text{H}_4\text{SO}_3)^-$. Complete decomposition of aromatic ring, apparent in FTIR spectrum of a sample isothermally heated at $T=470^\circ\text{C}$, takes place. Significant decrease of band intensity for $\nu\text{O-H}$ and $\nu\text{N-H}$ is identified. In XRD pattern of a sample isothermally heated at 470°C , $\text{Bi}_{14}\text{O}_{20}\text{SO}_4$ phase and an amorphous one could be ascertained. XRD pattern of isothermally heated sample at $T=630^\circ\text{C}$ exhibits the presence of Bi_2O_3 , $\text{Bi}_{28}\text{O}_{32}(\text{SO}_4)_{10}$, $\text{Bi}_{14}\text{O}_{20}\text{SO}_4$ and also an unidentified crystalline phase. FTIR spectrum of this sample shows signals for $\nu\text{Bi-O}$, $\delta\text{Bi-O}$, $\nu\text{Bi-N}$, $\nu_{\text{as}}\text{SO}_2$ and $\nu_{\text{s}}\text{SO}_2$. XRD of isothermally heated sample (820°C) shows diffraction lines of Bi_2O_3 , BiO_2 , $\text{Bi}_{14}\text{O}_{20}\text{SO}_4$, $\text{Bi}_2\text{O}(\text{SO}_4)_2$ and also an unidentified crystalline phase. FTIR spectrum of this sample comprises bands for $\nu\text{Bi-O}$, $\delta\text{Bi-O}$, $\nu\text{Bi-N}$, $\nu_{\text{as}}\text{SO}_2$, $\nu_{\text{s}}\text{SO}_2$, $\nu\text{O-H}$ and $\nu\text{N-H}$.

Автор за кореспонденция: *Nikolay Kaloyanov*, e-mail: nikolaykaloyanov@uctm.edu



**КОМПЛЕКСООБРАЗУВАНЕ НА Gd(III) ЙОН ПО ВРЕМЕ НА ТЕЧНОСТНА ЕКСТРАКЦИЯ В
ЙОННА ТЕЧНОСТ: EPR И MS АНАЛИЗИ**

**COMPLEXATION OF Gd(III) ION DURING SOLVENT EXTRACTION IN IONIC LIQUIDS: EPR
AND
MS ANALYS**

*G. Stoimenov**, *E. Todorova**, *Y. Petrova**, *T. Kondova**, *M. Atanassova**,
*N. Todorova**

* UCTM, Department of General and Inorganic Chemistry

Study of the liquid-liquid extraction of Gd(III) ion with a series of phosphorus-containing calix[4]arenes by the well-known method of slope analysis and determination of the process parameters are presented employing three ionic liquids, $[C_n\text{im}^+][\text{Tf}_2\text{N}^-]$ as diluents. The solvent extraction with a chelating compound, 4-benzoyl-3-phenyl-5-isoxazolone (HPBI) has been investigated also as well as various synergistic solvent systems. The ligand effect on the complexation properties of Gd(III) is quantitatively assessed. The synergistic effect in an IL media is further evaluated and discussed. The organic extracts are examined by ^1H , ^{31}P NMR as well as by EPR and MS approaches in order to viewing the cation coordination and ligands binding mode in the organic phase solution. Several conclusions are given highlighting the role of the ionic diluent in complexation processes and selectivity involving ligands with P=O donor groups and various metal s-, p-, d- and f-cations.

Acknowledgements: This work was supported by the Research and Development Sector at the UCTM in 2021, №12110.

Correspondence author: Nina Todorova, e-mail: ntodor@mail.bg



**ФОТОКАТАЛИТИЧНО РАЗГРАЖДАНЕ НА ТЕКСТИЛНИ БАГРИЛА ВЪВ ВОДНИ
РАЗТВОРИ ИЗПОЛЗВАЙКИ $\text{La}_2\text{O}_3\text{-Ce}_4\text{O}_7\text{-ZnO}$ ДОТИРАН СЪС СРЕБРО ФОТОКАТАЛИЗАТОР**

**PHOTOCATALYTIC DEGRADATION OF TEXTILE DYES IN AQUEOUS SOLUTIONS USING
SILVER DOPE $\text{La}_2\text{O}_3\text{-Ce}_4\text{O}_7\text{-ZnO}$ PHOTOCATALYST**

*K. Zaharieva***, M. Shipochka***, I. Stambolova***, M. Todorova****,
S. Dimova******

* Institute of Catalysis, BAS, 1113 Sofia, Bulgaria

** Institute of Mineralogy and Crystallography “Acad. I. Kostov”, BAS, 1113 Sofia, Bulgaria

*** Institute of General and Inorganic Chemistry, BAS, 1113 Sofia, Bulgaria

**** University of Chemical Technology and Metallurgy, 1756 Sofia, Bulgaria

***** Institute of Polymers, BAS, 1113 Sofia, Bulgaria

The photocatalytic degradation of three textile dyes (Malachite Green, Naphthalene Black 10B and Reactive Black 5) was tested in aqueous solutions under UV illumination and using silver doped $\text{La}_2\text{O}_3\text{-Ce}_4\text{O}_7\text{-ZnO}$ (Ag-LCZ) photocatalyst. The Ag-LCZ sample was obtained by Pluronic-assisted co-precipitation technique. The precipitate was thermally treated at 500°C, followed by impregnation and after that calcination at 450°C. The surface and phase composition, structure of prepared photocatalyst were studied by X-ray photoelectron spectroscopy (XPS), powder X-ray diffraction analysis (XRD) and Fourier transform infrared spectroscopy (FTIR). It was established that after 120 minutes UV illumination Malachite Green dye degrades – 75%. After 150 minutes UV irradiation was achieved degree of degradation of Reactive Black 5 and Naphthalene Black 10B dyes – 78% and 31%, respectively.

Автор за кореспонденция: *Mariya Todorova*, e-mail: mariavtodorova@uctm.edu



**КОМПОЗИТНИ ЗЕОЛИТНИ ФИЛМИ ЗА СЕЛЕКТИВНА ДЕТЕКЦИЯ НА АЦЕТОН
ACETONE SELECTIVE DETECTION BASED ON COMPOSITE ZEOLITE FILMS**

*K. Lazarova**, *S. Boycheva***, *M. Vasileva**, *D. Zgureva****, *T. Babeva**

* Institute of Optical Materials and Technologies “Acad. J. Malinowski”,
Bulgarian Academy of Sciences, Sofia, Bulgaria

**Department of Thermal and Nuclear Power Engineering, Technical University of Sofia, Sofia,
Bulgaria

*** College of Energy and Electronics, Technical University of Sofia, Sofia, Bulgaria

In this study, fly ash zeolites (FAZ) were synthesized by long-term alkaline atmospheric conversion of coal ash collected from the electrostatic precipitators in TPP “AES Galabovo”. FAZ zeolites in different volume fractions were used for deposition of Nb₂O₅ thin film doped with zeolites by the spin-coating method. The surface morphology and structure of the films were examined via electron microscopy and selected area electron diffraction. 3D optical profiler was used for the surface roughness determination. Refractive index n and extinction coefficient k along with thickness d of the composite films were calculated by previously developed procedure from measured reflectance spectra of the films. Free volume fraction in the films was calculated as a function of doping level. Sensing properties toward acetone vapors of FAZ zeolites were tested by measuring reflectance spectra of the films prior to and after exposure to the analyte. Results showed reduction of sensitivity for heavily doped when exposed to liquid acetone. The application of zeolites from fly ash for optical sensing is demonstrated and discussed.

Acknowledgements: The financial support of Bulgarian National Science Fund (BNSF) under the project DN 17/18 (12.12.2017) is highly appreciated. Research equipment of Distributed Research Infrastructure INFRAMAT, part of Bulgarian National Roadmap for Research Infrastructures, supported by Bulgarian Ministry of Education and Science was used in this investigation.

Correspondence author: *Katerina Lazarova*, e-mail: klazarova@iomt.bas.bg



ОМРЕЖЕНИ СМЕСЕНИ МИЦЕЛИ ЗА ВЪТРЕКЛЕТЪЧНО ОСВОБОЖДАВАНЕ НА ЛЕКАРСВЕНИ ВЕЩЕСТВА

CROSSLINKED MIXED MICELLES FOR INTRACELLULAR DRUG RELEASE

Катя Каменова, Василена Кортенова, Георги Грънчаров, Петър Петров

Институт по полимери-БАН, ул. Академик Георги Бончев бл. 103А, гр. София

В този доклад са представени резултатите от получаването на стабилизирани полимерни мицели за вътреклетъчно освобождаване на биоактивни вещества. Смесените полимерни мицели са получени чрез съ-асоцииране на два предварително синтезирани и охарактеризирани добре дефинирани амфифилни триблокови съполимери - поли(етиленов оксид)-блок-поли(ϵ -капролактон)-блок-поли(етиленов оксид) (PEO₁₁₃-PCL₃₅-PEO₁₁₃) и поли(акрилова киселина)-блок-поли(ϵ -капролактон)-блок-поли(акрилова киселина) (PAA₁₃-b-PCL₃₅-b-PAA₁₃) във водна среда. Мицелите са съставени от PCL ядро, междинен слой от PEO/PAA и външна PEO корона. Наноносителите са заредени в ядрото с фенетилов естер на кафеената киселина чрез хидрофобни взаимодействия. Обвивката на получените агрегати е омрежена чрез взаимодействие на карбоксилите групи от поли(акрилова киселина) с цистамин дихлорид, в резултат на което се формират дисулфидни връзки в междинния слой на полимерните агрегати. Получените омрежени системи показваха добра стабилност при многократно разреждане. Профилите на освобождаване показваха, че при нормална физиологична среда (pH 7.4) неомрежените системи освобождават лекарството бързо, в рамките на няколко часа, докато при омрежените полимерни мицели, освобождаването на лекарството е незначително.

Благодарности: Това проучване е финансово подкрепено от Националната научна програма „Млади учени и постдокторанти”, модул „Млади учени” (проект РД-15-25 / 17.03.21)

Автор за кореспонденция: Катя Евгениева Каменова-Стоянова, kkamenova@polymer.bas.bg



ЕКСПЕРИМЕНТАЛНО, ИЗЧИСЛИТЕЛНО И ПРОТИВОТУМОРНО ИЗСЛЕДВАНЕ НА НОВО СКВАРАМИДНО ПРОИЗВОДНО И НЕГОВИТЕ ПЛАТИНОВИ КОМПЛЕКСИ

EXPERIMENTAL, COMPUTATIONAL AND ANTICANCER STUDIES OF NEW SQUARAMIDE DERIVATIVE AND ITS PLATINUM COMPLEXES

N. Ruseva, E. Cherneva, A. Bakalova*

*Department of Chemistry, Faculty of Pharmacy, Medical University of Sofia, 2 Dunav str.
1000 - Sofia, Bulgaria

Squaramides are a promising class of bioactive molecules and attractive scaffolds for drug designs due to the specific structural features: structural rigidity, high affinity for hydrogen bonding etc. Some squaramides are also used as ligands in coordination chemistry.

A new squaramide with pyridine backbone was synthesized and successfully used for the obtaining of new Pt(II) and Pt(IV) complexes. The structures of the new compounds were elucidated by elemental analyses, IR and NMR spectra. A computational investigation at the DFT level was performed. The coordination of the ligand with the metal ions leads to small changes in the geometric parameters of the squaramide fragment. The calculated parameters and spectroscopic characteristics are in good agreement with the reported results for similar compounds.

The new compounds have been evaluated for their cytotoxic effect on two human tumor cell lines.

Acknowledgements: The financial support of this work by the Medical Science Council at the Medical University – Sofia within the Grant – Young Researcher № Д 140/04.06.2021 is gratefully acknowledged.

Автор за кореспонденция: *Нина Русева*, e-mail: nina.dimitrova0325@abv.bg



**ДИРЕКТЕН МЕХАНОХИМИЧЕН СИНТЕЗ И ОПТИЧНИ СВОЙСТВА НА НАНОРАЗМЕРЕН
BaMoO₄**

**DIRECT MECHANOCHEMICAL SYNTHESIS AND OPTICAL PROPERTIES OF NANOSIZED
BaMoO₄**

*И. Тренчев**, *М. Ганчева***, *Р. Йорданова***, *П. Иванов****

**Johns Hopkins University, Krieger School of Arts and Sciences*

***Институт по обща и неорганична химия, Българска Академия на Науките, ул. Акад.
Георги Бончев, бл.11, 1113, София*

****Институт по оптически материали и технологии „Акад. Йордан Малиновски“,
Българска Академия на Науките, ул. "Акад. Георги Бончев", бл. 109, 1113 София*

В настоящото изследване са представени резултати свързани с получаването, структурното охарактеризиране и оптичните свойства на тетрагонален BaMoO₄. Изходна смес от BaCoO₃ и MoO₃ (1:1) бе подложена на механично третиране използвайки планетарна топкова мелница (Fritsch – Premium line – Pulversette No. 7). Фазовите и структурни трансформации бяха проследени чрез рентгенофазов анализ (РФА) и инфрачервена спектроскопия (ИЧ). Оптичната ширина на забранената зона (E_g) бе определена чрез дифузно-отражателна УВ-видима спектроскопия. Луминесцентните спектри бяха измерени чрез Horiba Fluorolog 3-22 TCS спектрофотометър. Монофазен продукт от тетрагонален BaMoO₄ с размер на кристалите от 22 nm се образува след 5 часа механичната обработка. ИЧ спектрите демонстрират формирането на кристалната фаза изградена от MoO₄ и BaO₈ структурни единици. Ширината на забранената зона, E_g=4,2 eV, е изчислена след графично представяне на зависимостта $\alpha/h\nu$. Фотолуминесцентният спектър на механохимично синтезиран BaMoO₄ се характеризира с широк пик при 350 nm. Цветните координати са разположени в синята област (x=0.1287 и y= 0.2210).

Контакти: Изабел Тренчев, e-mail: itrentc1@jh.edu



СЕКЦИЯ 8

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИ И ТЕХНИЧЕСКИ НАУКИ



**ИЗСЛЕДВАНЕ НА ВЛИЯНИЕТО НА ТЕМПЕРАТУРАТА И ВРЕМЕТО НА
ПОЛИМЕРИЗАЦИЯ ВЪРХУ ФИЗИКОХИМИЧНИТЕ СВОЙСТВА НА БИОРАЗГРАДИМИ
СЪПОЛИЕСТЕР-АМИДИ**

**STUDY OF THE INFLUENCE OF THE TEMPERATURE AND TIME OF POLYMERIZATION ON
THE PHYSICOCHEMICAL PROPERTIES OF BIODEGRADABLE COPOLYESTER-AMIDES**

*Вл. Иванова**, *Н. Тончева-Мончева***, *О. Сурлева**, *К. Костова**, *Пламена Денкова**, *Д.
Йорданова**, *Х. Славчева**

*Химикотехнологичен и металургичен университет, 8, бул. Климент Охридски,
София, 1756

** Институт по Полимери - Българска Академия на Науките, ул. Акад. Г. Бончев, бл 103 А

Цел на настоящото изследване, е синтеза и детайлно проучване на физико-химичните свойства на биоразградими съполиестерамиди с макроактиватор MAPCLO3000 и състав на подготвените съполимери $P[(CLA)_{100-x}-\text{съ}-(CLO)_x]$, където $x=2, 5$ и 10 мол.части, получени при различна температура и време на полимеризация. Определени бяха основни физико-химични параметри като: плътност, компактност и моларен обем, които дават допълнителна информация за техните физико-химични свойства.

Представени са получените резултати от изследвания на влиянието на температурата и времето на полимеризация с цел изясняване на влиянието им върху някои физикохимични параметри на синтезираните биоразградими съполимери. Сравнени са получените резултати за съполиестерамиди с еднакъв състав, но с различно процентно съотношение на съполимерите и резултатите са анализирани с цел изясняване на зависимостта на свойствата от състава.

Автор за кореспонденция: *Владислава Иванова ivanova_vl@uctm.edu*

Благодарности / Acknowledgements: *Тази работа е разработена с финансовата помощ на НИС при ХТМУ по договор № 12127*



BAND GAP STRUCTURE OF COPPER CONTAINING SeTe_6 THIN FILMS

ЗОННА СТРУКТУРА В МЕД СЪДЪРЖАЩИ СЛОЕВЕ ОТ SeTe_6

B.Kostadinova*, D.Karabojilova*, P.Petkov***

Thin Films Technology Lab., Department of Physics, University of Chemical Technology and Metallurgy, 8 Kl. Ohridski blvd., 1756 Sofia, Bulgaria

* Student

*** Professor

Thin amorphous selenium-tellurium-copper films $(\text{SeTe}_6)_{100-x}\text{Cu}_x$ ($x = 0, 5, 10, 15$ at. %) were deposited on glass substrates by vacuum thermal evaporation (VTE) technique from the corresponding bulk materials. The investigation of film surfaces carried out by atomic force microscopy exhibited smooth and uniform surfaces with a low degree of roughness. Scanning electron microscopy studies revealed that films were rather homogeneous. The amorphous character of the coatings was confirmed by X-ray diffraction.

Optical transmission and reflection spectra of the thin films were recorded in the 400 - 2500 nm range and the dependence of optical parameters as a function of films composition was studied.

The refractive index and film thickness were determined from the optical transmission spectra by the modified Swanepoel method and optical band-gap was derived from the spectra with the Tauc'procedure. The variation of the optical band-gap was discussed in terms of the local ordering modification due to Cu incorporation.

We demonstrate the possibility to deposit high-quality films with desired composition and appropriate optical parameters.

Key words : Chalcogenides, Thin Films, Optical Band Gap, Optical Constants

Boyana Kostadinova; boyanakostadinova2001@abv.bg



**ОПТИЧНИ СВОЙСТВА НА ОЛОВНО-БОРАТНИ КОМПОЗИТИ, СЪДЪРЖАЩИ
НАНОЧАСТИЦИ $PbMoO_4$**

**OPTICAL PROPERTIES OF LEAD-BORATE COMPOSITES CONTAINING $PbMoO_4$
NANOCRYSTALS**

В. Лилова, А. Стоянова-Иванова**, К. Денева*, Ц. Янкова*, Р. Станчева**

*Химикотехнологичен и металургичен университет, София

**Институт по физика на твърдото тяло „Акад. Георги Наджаков”,
Българска академия на науките, София

Намерен е подходящ температурен режим на охлаждане на синтезирани оловно-боратна стъкловидна матрица със състав $2PbO \cdot B_2O_3$ и композитни материали на основата на матрицата и 5 и 10 масови части в % наночастици $PbMoO_4$ чрез метода на инкорпориране за получаване на обемни материали без механични напрежения, шлири и пукнатини.

Синтезираните обемни материали са изследвани чрез рентгенодифракционен анализ и трансмисионна електронна микроскопия. Резултатите показват, че образците са рентгеноаморфни, стъкловидни и хомогенни.

Пригответи са полирани плоско-паралелни образци. Спектрите на пропускане и отражение са записани чрез използване на спектрофотометър UV-VIS-NIR Jasco 670. Определени са показателят на пречупване, коефициентът на поглъщане и оптичната ширина на забранената зона и тяхната зависимост от състава.

Автор за кореспонденция: Ваня Лилова, vanya.di@uctm.edu



МИКРОСКОПСКО ИЗСЛЕДВАНЕ НА ИНДУКЦИОННИТЕ ПЕРИОДИ ПО ВРЕМЕ НА АНОДИРАНЕ НА ЦИНК ВЪВ ВОДНО БОРАТНИ ЕЛЕКТРОЛИТИ

MICROSCOPIC INVESTIGATION OF THE INDUCTION PERIODS DURING ANODIZATION OF ZINC IN AQUEOUS BORATE ELECTROLYTES

В. Велинова, Е. Лилов, Й. Трифонова, М. Желева, М. Петрова, И. Тонев

*Химикотехнологичен и металургичен университет, София

Изучаването на анодното поведение на цинка е от голям интерес във връзка с разработването и подобряването на работата на различни видове батерии, за корозионна защита на метални изделия, за прозрачни проводящи покрития, за разработката на фотокатализиращи за разграждане на различни органични замърсители, пълнители за полимери и голям брой други практически приложения. Бяха изучени филми, получени чрез галваностатично анодиране на цинк в различни водно боратни електролити. На базата на изследване с помощта на сканираща електронна микроскопия беше създаден модел качествено обясняващ процесите, протичащи по време на индукционните периоди и причините за техният край. Бяха наблюдавани два противоположни процеса: i) процес на разтваряне и ii) образуване на сферични гранули. Когато гранулите покриват цялата повърхност на електрода, пространствата между тях се запълват, образува се филм, който прекъсва контакта между металната повърхност и електролита и индукционният период приключва. Наблюденията с помощта на атомно силов микроскоп потвърждават направените изводи.

Автор за кореспонденция: *Емил Лилов*, emo_vavel@yahoo.com



ФАЗОВ СЪСТАВ, МИКРОСТРУКТУРА И ЕЛЕКТРИЧНИ СВОЙСТВА НА БАРИЕВО-ТИТАНАТНИ СЪГЛОКЕРАМИКИ

PHASE COMPOSITION, MICROSTRUCTURE AND ELECTRICAL PROPERTIES OF BARIUM TITANATE GLASS-CERAMICS

*М. Перников**, *Р. Харизанова**, *И. Михайлова**, *И. Гугов**, *Г. Авдеев***

* Химикотехнологичен и металургичен университет, бул. “Кл. Охридски” № 8, гр. София

** Институт по Физикохимия, БАН, бл. 11, ул. „Акад. Г. Бончев”, 1113 София

Бариево-титанатните стъклокерамики намират приложението като резистивни сензори, многослойни кондензатори и части от опто-електронни системи. Настоящото изследване докладва синтеза на стъкло със състав $\text{Na}_2\text{O}/\text{Al}_2\text{O}_3/\text{BaO}/\text{TiO}_2/\text{B}_2\text{O}_3/\text{SiO}_2$. От стъклото са получени стъклокерамики. Фазовият състав на стъклокерамиките е изследван по метода на Рентгено-фазовия анализ и показва, че в пробите кристализира кубичен BaTiO_3 . В случаите на термично третиране за по-дълги времена на задържане или при по-високи температури, като допълнителна фаза кристализира бариев фресноит, $\text{Ba}_2\text{TiSi}_2\text{O}_8$. Микроструктурата е изследвана с използване метода на сканиращата електронна микроскопия и свидетелства за наличие на светли сферолитни кристали, обогатени на по-тежките елементи от състава на стъклото – в случая Ba и Ti. Електричните свойства са изследвани с импедансен анализатор. Установено е, че стъклото и стъклокерамиките са изолатори при температури до 200°C и диелектричните им константи при стайна температура са от порядъка на 110 при 100 kHz.

Благодарности: Работата е извършена с финансова подкрепа по проект КП-06-Н28/1.

Автор за кореспонденция: *Мартин Перников*, martin.pernikov@abv.bg



**ДИЕЛЕКТРИЧНИ СВОЙСТВА НА СЛОЕСТИ КОМПОЗИТНИ БИСМУТ-ТИТАНАТНИ
КЕРАМИКИ**

DIELECTRIC PROPERTIES OF LAYERED COMPOSITE BISMUTH TITANATE CERAMICS

Т. Пейчева, К. Ангелова, С. Василева С. Славов

**ХИМИКОТЕХНОЛОГИЧЕН И МЕТАЛУРГИЧЕН УНИВЕРСИТЕТ*

Булевард Климент Охридски, 8, София

Бисмут-титанатна керамика, съдържаща SiO_2 и Nd_2O_3 и беше синтезирана в системата $\text{Bi}_2\text{O}_3\text{-TiO}_2\text{-SiO}_2\text{-Nd}_2\text{O}_3$ при прилагане на метода на топене и закалка. Получени бяха монофазни поликристални материали. Беше определена проводимостта, енергията на активация, диелектричните загуби и диелектричната константа на подбрани образци, както и беше оценено влиянието на основните кристални фази върху диелектричните характеристики..

Автор за кореспонденция: Станислав Славов, stanislavslavov@uctm.edu

Благодарности / Acknowledgements: Тази работа е разработена с финансовата помощ на НИС при ХТМУ по договор № 12089



ПОДЕМЕН МЕХАНИЗЪМ ЗА ГРАЙФЕРНИ КРАНОВЕ С ПЛАНЕТНА ЗЪБНА ПРЕДАВКА
A HOISTING MECHANISM OF CLAMSHELL CRANES WITH A PLANETARY GEAR TRAIN

*А. Алиосманова**, *С. Троха***, *Д. Караиванов**

*Химикотехнологичен и металургичен университет, София

**Инженерен факултет на Университет Риека, Риека, Хърватия

Грайферните кранове са товароподемни машини (машини с циклично действие), предназначени за обработка на насипни товари. Името на тези кранове идва от товарозахватното приспособление – грайфер. Освен двучелюстните грайфери за насипни отвари съществуват конструкции, предназначени за дългомерни и единични товари. В случаите на обработване на насипни товари с голяма производителност, най-подходящи са двувъжевите грайфери, които се нуждаят от специализиран грайферен кран с два подедни механизма.

В доклада е разгледан редуктор за подемен механизъм на грайферен кран с вградена планетна зъбна предавка, даващ възможност на двете въжета както да се движат заедно, с една и съща скорост, така и поотделно или заедно с различни скорости. Разгледани са различните режими на работа на механизма. Направен е анализ на възможните кинематични схеми на планетната предавка. Направени са необходимите кинематични изчисления за избор на най-подходящия вариант на планетната предавка.

Автор за кореспонденция: *Айлин Алиосманова*, aylitu_1997@abv.bg



**СВОБОДНИ ПРОСТРАНСТВЕНИ ТРЕПТЕНИЯ НА ДЪРВООБРАБОТВАЩА ФРЕЗА С
ОТЧИТАНЕ НА УСУКВАЩИТЕ ТРЕПТЕНИЯ НА ВАЛОВЕТЕ**

**FREE SPATIAL VIBRATIONS OF A WOODWORKING SHAPER TAKING INTO ACCOUNT THE
TORSIONAL VIBRATIONS OF THE SHAFTS**

М. Гълъбова, В. Славов*, Г. Вуков***

* Химикотехнологичен и металургичен университет

** Лесотехнически университет

В работата е извършено механо-математично матрично моделиране на свободните незатихващи пространствени трептения на дървообработваща фреза, като са отчетени усукващите трептения на валове. Изследвана е кинематиката на механичната система, състояща се от три твърди тела и два вала с ротор на електродвигателя, две ремъчни шайби и режещ инструмент. Механичната система е с 22 степени на свобода. Определени са трансформационните матрици от локалните координатни системи към отправната координатна система. Изведени са векторите на положението и векторите на линейните скорости на произволни точки от телата. Определени са векторите на ъгловите скорости на телата, проектирани в локалните координатни системи. Резултатите от кинематиката се използват за изследване на динамиката и трептенията на механичната система. Определени са кинетичната енергия и потенциалната енергия. Изведени са диференциалните уравнения на свободните трептения и са разработени формули и алгоритми за анализ и синтез при проектиране и изследване, като са отчетени масово-инерционните, еластичните и геометричните свойства на механичната система. Определени са собствените честоти и собствените форми при малки трептения и са извършени изчисления за дървообработваща фреза с конкретни параметри.

Автор за кореспонденция: *Меглена Гълъбова*, E-mail: *megigalabova.mg@gmail.com*



ЕЛЕМЕНТНИ МРЕЖИ ЗА SMART CRACK НА ANSYS MECHANICAL – СРАВНИТЕЛЕН АНАЛИЗ

ELEMENT MESH FOR ANSYS MECHANICAL SMART CRACK – COMPARATIVE ANALYSIS

З. Гешкова

Химикотехнологичен и металургичен университет - София

SMART (Separating, Morphing, Adaptive and Remeshing Technology) е метод в ANSYS Mechanical, използван за симулация на растеж на пукнатини по метода на крайните елементи, базиран на повторно омрежване. В настоящата работа е представен сравнителен анализ на адаптивно и неадаптивно омрежване при изследване на растежа на статични пукнатини. При статични пукнатини, методът използва критичната стойност на коефициента на интензивност на напрежението или критичната стойност на J-интеграл. SMART прилага мрежа от стандартни елементи тип тетраедричен елемент от по-висок ред (SOLID187).

При адаптивната мрежа точността на решението се контролира чрез нагаждане на размера на мрежата към нарастването на пукнатината. Размерът на мрежата се контролира с опцията Resolution, чийто диапазон е от груба (Resolution=0) до фина (Resolution = 7). При неадаптивната мрежа се използва фактор за раздоряне (Defeature Size), като се осигорява постепенно преминаване между размерите от малък към по-голям, въз основа на определен темп на растеж (Growth Rate).

Проведена е симулация на механичното поведение на типов елемент – ъглова връзка на UPVC прозоречна дограма, при различни настройки на елементната мрежа. Направена е оценка за качеството на решението при различните настройки, като за критерии за сравняване на решенията е приет броя на успешно пресметнатите итерационни стъпки. Получените резултати могат да бъдат използвани при определяне при началните настройки на елементната мрежа при симулации на конструктивни елементи с помощта на SMART в ANSYS Mechanical.

Изследванията са проведени в Център по математично моделиране и компютърна симулация на ХТМУ под ръководството на доц. В. Илиев.

Автор за кореспонденция: *Geshkova@uctm.edu*



**ИЗУЧАВАНЕ МЕХАНИЧНОТО ПОВЕДЕНИЕ НА УСИЛЕНИ СТОМАНОБЕТОННИ ГРЕДИ
С КОМПОЗИТНИ МАТЕРИАЛИ**

**STUDY OF THE MECHANICAL BEHAVIOR OF STRENGTHENED REINFORCED CONCRETE
BEAMS WITH COMPOSITE MATERIALS**

*Г. Бу Абдала***, И. Иванова*, Ж. Асих***

*Химикотехнологичен и металургичен университет

**Университета в Реймс Шампан- Арден

Използването на композитни материали за усиление на стоманобетонни конструкции се оказва една от най-обещаващите технологии през последните десетилетия в областта на инженерството на конструкционните материали. Композитните материали притежават интересни механични свойства, леко тегло и има възможността за изработване на сложни форми. Конструктивната ефикасност и ефикасността на технологията за усиление са едни от най-съществените предимства за разширяване на индустриалното им приложение. Това изследване научно потвърждава ефекта на усиление с композитни материали върху механичните свойства на стоманобетонни греди. Целта на тази техника на укрепване е да подобри носимоспособността на конструкцията и да увеличи нейната твърдост и нейния експлоатационен живот. В тази изследователска работа ние се интересувахме особено от характеризирането на използваните материали: бетон, композитни материали и стоманени пръти. Целта е да се изследва механичното поведение, различните конфигурации за усиление на конструкцията. Експерименталната част включва подготовка, изработка и изпитване на четири стоманобетонни греди с еднаква геометрия (270x30x13cm). Една не усилена греда, която служи за еталон и 3 усилене стоманобетонни греди с различни видове конфигурации на усиление със синтетични влакнести композитни материали. Гредите се подлагат на 4-точково изпитване на огъване. Резултатите показват значително увеличение на граничното натоварване с повече от 203% в сравнение с не усилената греда и намаляване с една трета провисването на усилените греди. Резултатите показват промяна в начина на разрушаване на усилените греди. Направеното експериментално изследване показва, че усиление с композитни материали е подходящо за повишаване на якостта на стоманобетонна греда и е добър избор за ремонт поради лесния си монтаж.

Автор за кореспонденция: *Ивелина Иванова, i.ivanova@uctm.edu*



**ВЛИЯНИЕ НА КОНСТРУКТИВНИТЕ ПАРАМЕТРИ ВЪРХУ СМАЗВАНЕТО НА ЕХД
ПЛЪЗГАЩ ЛАГЕР С ВОДЕН ЛУБРИКАНТ**

**EFFECTS OF DESIGN PARAMETERS ON THE PERFORMANCE OF EHD WATER
LUBRICATED JOURNAL BEARING**

**Д. Йоцова, *Ю. Яворова, *К. Михайлова*

* Химикотехнологичен и Металургичен Университет, София

Хидродинамичните плъзгащи лагери са най-използваните в почти всички видове роторни машини. Наред с лагерите, смазвани с масла и греси, в днешно време се наблюдава нарастваща употреба и на лагери с лубрикант вода, с цел опазване на околната среда. Този вид лагери намират широко приложение в корабостроенето и подводните съоръжения, някои индустриални машини и уреди, транспортната индустрия и други.

Цел на настоящата работа е да се проведе теоретичен анализ на процеса на смазване на еластохидродинамичен (ЕХД) лагер с воден смазочен флуид при отчитане на еластичните деформации на покритието на лагерната втулка. Радиалните премествания на точките от това покритие са съизмерими с дебелината на флуидния филм и са определени по модела на Винклер за еластичната основа. Процесът на смазване е изследван по отношение на характеристиките на материала на покритието и конструктивните параметри на лагера. Представени са резултати за лагери с/без отчитане на еластичните деформации при различни съотношения на относителния ексцентрицитет и параметъра на пропорционалност на лагера.

Автор за кореспонденция: *Диляна Йоцова*, e-mail: jocovadidi@gmail.com



Трибологични аспекти на човешкото стъпало при движение

TRIBOLOGICAL ASPECTS OF THE HUMAN FOOT IN MOTION

**К. Михайлова, *Д. Йоцова, *Ю. Яворова*

* Химикотехнологичен и Металургичен Университет, София

Трибологичните изследвания за триене, смазване и износване при контактните взаимодействия намират приложение най-вече в инженерните направления, но се прилагат ефективно и в различни области от нашето ежедневие.

Като пример в това отношение, работата има за цел да представи обобщена информация за процеса на триене при контакта на човешкото стъпало (в частност подметка на обувка) в движение с различни видове повърхности и влиянието на комплекс от фактори върху него. Тук могат да бъдат отнесени вид и състояние на повърхностите, техните макро и микрограпавини, форма и материал на подметките, коефициент на триене на трибодвойките, вид натоварване – статично или динамично (вървеж, тичане), биомеханични особености на стъпалото и др.

Предвид тяхната значимост за този вид задачи са разгледани и някои елементи от биомеханиката на ходенето (отделни фази и подфази на цикъла на ходене, позиции на стъпалата/краката в процеса на ходене, действащи сили и моменти). В работата са представени също и някои технически решения за преодоляване на проблемите с триенето и приплъзването като например конструктивни решения на обувки (за различни случаи) и съвременни материали за отделни техни елементи.

Автор за кореспонденция: Катерина Михайлова, e-mail: katerina26_a@abv.bg



**ИЗСЛЕДВАНЕ НА СИЛИТЕ И КИНЕМАТИКАТА НА РОЛКОВА ВЕРИГА ЗА ВЕРИЖНА
ПРЕДАВКА**

FORCES' AND KINEMATICS' RESEARCH OF ROLLER CHAIN FOR CHAIN GEAR DRIVE

Д. Пенелова, О. Цветкова, Д. Стеванович, Г. Пъндев

Химикотехнологичен и металургичен университет - София

Задвижването на машини и агрегати в химическата промишленост много често се осъществява посредством верижни предавки. Разгледани са предимствата на тези предавки и е анализирана конструкцията на ролкова верига.

Целта на настоящата статия е изследване на силите и кинематиката на ролкова верига за верижна предавка. Той се състои от определяне на действащите върху ролковата верига сили, кинематичен анализ и оттам анализ на механичното съпротивление на ролковата верига – съпротивление на разрушаване и износване съответно на ролката, на пластините.

В резултат от направения якостен анализ е осъществена връзка с оразмеряването на верижното зъбно колело, като са показани подробно отделните му геометрични елементи.

Ключови думи : *предавка верижна, верига ролкова, сили, кинематика, изследване*

Автор за кореспонденция: доц. д-р инж. Георги Пъндев, gpep@uctm.edu



СПРЕГНАТ ТОПЛООБМЕН В АБСОРБЦИОННИ ТЕРМОПОМПИ

CONJUGATE HEAT TRANSFER IN ABSORPTION HEAT PUMPS

Й. Стоянов, М. Стойнева, И. Дивилска, Т. Пълова, Н. Пенкова

Химикотехнологичен и металургичен университет

Абсорбционните хладилни машини могат да се използват за получаване на студ или топлина от топлинна енергия при нулева или минимална консумация на електроенергия. Това ги прави подходящи за оползотворяване на отпадъчна топлина от индустрията, енергетиката или на слънчева енергия.

Сложният топлообмен в топлообменниците на абсорбционните инсталации е съпроводен с кипене и кондензация в турбулентните двуфазни, двукомпонентни среди на бинерните смеси. Тези процеси са обекти на непрекъснати изследвания и усъвършенстване.

В настоящата работа са разгледани особеностите на топлообмена и на фазовите преходи в основните елементи на абсорбционна термопомпа вода-вода с бинерен разтвор LiBr-H₂O. Предложена е концепция за моделирането им и численото им симулиране посредством софтуерна среда ANSYS с цел изследване на ефективността на термопомпата при различни параметри на охлажданите и нагряваните потоци.

Автор за кореспонденция: j.stoianov@uctm.edu



ТЕРМО-МЕХАНИЧЕН АНАЛИЗ НА КОРПУС НА СЕРПЕНТИНЕН ТОПЛООБМЕННИК

THERMO-MECHANICAL ANALYSIS OF SERPENTINE HEAT EXCHANGER HOUSING

Михаела Желева

Химикотехнологичен и металургичен университет

Обект на настоящото изследване е серпентинен топлообменник. През външната тръба преминава изходящ поток от химичен реактор, който преминавайки през тръбата, трябва да бъде охладен до определена температура. През вътрешната спирално навита тръба (серпентина) преминава охлаждащата течност. Тръбите на топлообменника са изработени от неръждаема стомана, за която основните механични характеристики са границата на провлачване и модула на еластичност. Основната цел на изследването е да бъде установено влиянието на механичните свойства на материалите върху коефициента на сигурност на изделието.

Изследването е проведено чрез компютърна симулация на спрегнат хидро-термо-механичен процес с помощта на ANSYS CFX. Като първа стъпка е проведен анализ на флуидите течения в топлообменника. Получените резултати за температурата са приложени като натоварване при последващо термодинамична изследване на корпуса. Налягането получено като резултат от първата стъпка на решението и температурното разпределение в корпуса получено от втората стъпка, са приложени като натоварване при окончателното механично решение. От него са получени резултати за максималните стойности на напрежението и деформацията, и за минималните стойности на коефициента на сигурност. Численото решение е извършено при нестационарен топлообмен за първите две минути от началото на процеса. Установено е, че началния нестационарен етап на процеса е с продължителност 50 s. .

Получените резултати могат да бъдат използвани в инженерно-конструкторска дейност, свързана с изчисляване и оразмеряване на термомеханично натоварени детайли и конструкции.

Изследванията са проведени в Център за математика моделиране и компютърна симулация под ръководството на доц. В. Илиев.

Автор за кореспонденция: *Михаела Желева*, zhelevamichael@gmail.com



**МОДЕЛИРАНЕ НА ОПТИЧНИ КОНСТАНТИ НА НАНОКОМПОЗИТЕН ТЪНЪК
АЗОПОЛИМЕРЕН СЛОЙ PAZO С ВГРАДЕНИ ЗЛАТНИ НАНОЧАСТИЦИ**

**MODELING OF THE OPTICAL CONSTANTS OF NANOCOMPOSITE THIN FILMS OF
AZOPOLYMER PAZO DOPED WITH GOLD NANOPARTICLES**

*Н. Берберова-Бухова**, *Б. Благоева**, *Г. Матеев**

* Институт по оптически материали и технологии „Акад. Йордан Малиновски“ –
Българска академия на науките, София, България

Азополимерът Poly[1-[4-(3-carboxy-4-hydroxyphenylazo) benzenesulfonamido]-1,2-ethanediyl, sodium salt], накратко PAZO, е един от най-често изследваните материали за поляризационен холографски запис. В настоящата работа ние правим оценка на комплексния показател на пречупване на тънък хибриден слой PAZO и вградени в полимерната матрица златни наночастици. Морфологията на тези наночастици, както и коефициентът на запълване на хибридният слой оказват влияние върху пропускането и отразяването на слоя. Комплексния показател на пречупване на хибридният слой се оценява от комплексния показател на пречупване на полимерната матрица, коефициента на запълване и от ефективността на обемното разсейване на златните наночастици. Коефициента на запълване е 0.008; 0.01 и 0.03. Вградените златни наночастици се разглеждат като съвкупност от неагрегирани сфери без многократно разсейване от отделните частици, а средния диаметър на ансамбъла е 20, 60 и 100 nm.

Автор за кореспонденция: *Наталия Берберова-Бухова, natali.berberova@gmail.com*

Благодарности: Изследванията се извършват с финансовата подкрепа на договор КП-06-М38/2 с ФНИ-България. В тези изследвания е използвано оборудване на Разпределената научна инфраструктура ИНФРАМАТ, част от Националната пътна карта на България за научна инфраструктура, подкрепена финансово от Министерство на образованието и науката.



**ИЗСЛЕДВАНЕ НА ДИФРАКЦИОННАТА ЕФЕКТИВНОСТ НА ПОЛЯРИЗАЦИОННИ
ХОЛОГРАФСКИ РЕШЕТКИ ЗАПИСАНИ В ТЪНКИ СЛОЕВЕ ОТ АЗОПОЛИМЕР И
ВГРАДЕНИ ЗЛАТНИ НАНОЧАСТИЦИ**

**INVESTIGATION OF THE DIFFRACTION EFFICIENCY OF POLARIZATION HOLOGRAPHIC
GRATINGS RECORDED IN HYBRID THIN FILMS OF AZOPOLYMER AND GOLD
NANOPARTICLES**

*Б. Благоева**, *Н. Берберова-Бухова**, *Г. Матеев**

* Институт по оптически материали и технологии „Акад. Йордан Малиновски“ –
Българска академия на науките, София, България

Азополимерите са фоточувствителни материали, които под въздействие на поляризирана светлина придобиват анизотропия. Предишни изследвания на нашата научна група показват, че добавянето на наночастици в тънък слой от азополимера Poly[1-[4-(3-carboxy-4-hydroxyphenylazo) benzenesulfonamido]-1,2-ethanediyl, sodium salt] или накратко PAZO, води до нарастване на максималната стойност на индуцираното в него двулъчепрекупване (Δn_{\max}). Стойността на Δn_{\max} е от значение при избора на високо ефективни материали за поляризационен холографски запис. В настоящата работа е представено сравнение на параметрите на поляризационни холографски решетки в хибриден тънък слой от азополимера PAZO в зависимост от размера на вградените в слоя златни наночастици. За холографския запис е използван газон He-Cd лазер, излъчващ на 442 nm, а кинетиките на дифракционната ефективност са проследени с диоден лазер с дължина на вълната 635 nm. По време на холографския запис върху повърхността на слоя се образува релефна решетка. Височината на тази решетка е измерена чрез атомно силов микроскоп (AFM).

Автор за кореспонденция: *Блага Благоева*, blagoeva.bl@gmail.com



ANALYSIS OF POLARIZATIONAL DIFFRACTION GRATINGS WITH SURFACE RELIEF IN AZOPOLYMER NANOCOMPOSITES WITH GOETHITE NANORODS

*G. Mateev**, *L. Nedelchev** ******, *D. Nazarova**, *B. Blagoeva**, *E. Stoykova**, *V. Strizhkova*

* Institute of Optical Materials and Technologies – Bulgarian Academy of Sciences, 1113 Sofia, Bulgaria

** University of Telecommunications and Post, 1700 Sofia, Bulgaria

In this study we analyze the properties of polarization diffraction gratings recorded in thin nanocomposite films of azopolymer PAZO (poly[1-4-(3-carboxy-4-hydrophenylazo) benzensulfonamido]-1,2-ethanediyl, sodium salt) doped with goethite nanorods. We have used two different approaches for our study. The first one is to vary the concentration of the goethite nanorods from 0 to 15% in order to investigate the dependence of the diffraction efficiency and the height of the surface relief on the concentration of the nanorods. The second is to vary the angle between the recording beams in the holographic scheme, in order to obtain gratings with spatial periods in the range from 0.86 μm to 2.51 μm . The polarization of the recording beams is right and left circular which allows us to achieve the highest diffraction efficiency of the gratings. Surface relief modulation close to 300 nm is achieved as well as total diffraction efficiency in the ± 1 diffracted orders more than 50%.

Acknowledgements: Georgi Mateev is grateful for the financial support from the National Scientific Program for young scientists and postdoctoral fellows, funded by the Bulgarian Ministry of Education and Science (DCM 353/2020). Research equipment of Distributed Research Infrastructure INFRAMAT, part of Bulgarian National Roadmap for Research Infrastructures, supported by Bulgarian Ministry of Education and Science was used in this investigation.

Автор за кореспонденция: *Георги Матеев; g_mateev@abv.bg*



СЕКЦИЯ 9
ИКОНОМИКА И ОБУЧЕНИЕ



ПАРАДИГМАТА TQM В УСЛОВИЯТА НА ДИНАМИЧНО ПРОМЕНЯЩА СЕ БИЗНЕС СРЕДА

PARADIGM TQM IN THE RAPIDLY CHANGING BUSINESS ENVIRONMENT

И. Михайлова, Г. Кондев

Химикотехнологичен и металургичен университет - София

В началото на 21-ви век динамичните промени в бизнес средата оказват влияние върху три ключови области: бързо развитие на информационните технологии, ускорена глобализация и формиране на хомогенни групи от заинтересовани страни. Редица сектори в световната икономика приеха нови управленски принципи и начин на действие като последователност от иновативни процеси, които да им помогнат в конкурентната борба. Част от натиска, на който организациите трябва да реагират, е извън възможностите на висшето ръководство. Устойчивият бизнес подход свързан с парадигмата Total Quality Management (TQM) изисква да се идентифицират възможните рискове и да се разбере тяхното потенциално въздействие върху бъдещето на бизнеса.

TQM е един от най-често използваните инструменти за управление на промените, които е свързан с непрекъснати подобрения. Поради това е важно да се оцени дали развитието на TQM съответства с бързо променящата се бизнес среда. Традиционният подход към еволюцията на концепцията за управление на качеството от инспекция до контрол, осигуряване и накрая, до цялостно управление чрез тотално качество, на пръв поглед не описва изцяло връзката между функцията на качество и външния натиск към организацията. Ето защо се предполага, че TQM еволюира до стратегически TQM и устойчив TQM, като и двете могат да допринесат за успешното управление на организацията и справянето с възникващите промени в бизнес средата.

Автор за кореспонденция: *Ирена Михайлова*, rena_mihailova@abv.bg



**АНАЛИЗ И ОЦЕНКА НА ТЕХНОЛОГИЧНОТО РАВНИЩЕ В ЦЕХОВЕТЕ ЗА
ПРОИЗВОДСТВО НА ОБЛЕКЛО ОТ ТЕКСТИЛ**

**ANALYSIS AND EVALUATION OF THE TECHNOLOGICAL LEVEL IN THE WORKSHOPS FOR
PRODUCTION OF TEXTILE CLOTHING**

***А. Терзиева ** Ст. Добрев**

В разработката са разгледани типовете производства. Те оказват влияние върху характера на производствените процеси, тяхното техническо осигуряване и организиране във времето и пространството. В определена степен типа на производство влияе върху изграждането на производствената структура.

Разработена е производствената структура на цеха за разкрояване на детайли за производство на облекло. Извършена е оценка на използваната техника и технология при производството на облекло, което дава възможност да се направят изводи за проблемите, резервите и възможностите за повишаване на технологичното равнище в предприятията за производство на облекло (вкл. автоматизация). При кроенето и ушиването на облекло резервите са свързани с наличие на операции, които не се изпълняват автоматизирано; поява на машини и технологии, които са по-съвършени в сравнение с използваните в момента в цеховете за кроене. Възможности за използване на горните резерви са свързани с замяна на съществуващата техника и технология с най- модерните такива, които са достъпни за придобиване. Повишаването на технологичното равнище в участък подготовка на шаблоните е свързано с въвеждане на компютърна CAD/CAM система и плотер, а за участъците настилане и кроене на материалите - въвеждането на автоматична настилна маса и къртер за кроене.

Ключови думи: анализ, оценка, технологично равнище, производство на облекло.

Автор за кореспонденция: *Ангелина Терзиева, Ani_Terzieva@abv.bg*



ЕВРИСТИЧНИ ПОДХОДИ ЗА ПРИВЛИЧАНЕ НА ТАЛАНТЛИВИ УЧЕНИЦИ КЪМ НАУЧНА И ИЗСЛЕДОВАТЕЛСКА ДЕЙНОСТ

HEURISTIC APPROACHES FOR ATTRACTING TALENTED STUDENTS TO SCIENTIFIC AND RESEARCH ACTIVITIES

*Галя Петрова**

* НПМГ „Акад. Любомир Чакалов”, гр. София

В доклада е представен нов евристичен подход в образователния процес за привличане на талантливи ученици от Националната природоматематическа гимназия „Акад. Любомир Чакалов” към учебно-изследователска дейност. В рамките на различни извънкласни дейности, придобитите теоретични знания в областта на природните науки бяха съществено надградени чрез създаване на контакти с наши учени, активно участие в изследователски конкурси, моделиране и изработка на експериментални уреди. В хода на изброените дейности, бе провокиран силен интерес към науката и изследователската дейност в учениците. Положителните резултати от внедрения подход ясно демонстрират ролята на учебно-познавателната евристична дейност като иновативен фундамент за развитие на способностите на учениците в научно-изследователски дейности.

Автор за кореспонденция: *Галя Петрова*, e-mail: galiaty@abv.bg



**РОЛЯТА НА НАУЧНИТЕ ГАЛЕРИИ ПРИ ОНАГЛЕДЯВАНЕ НА УЧЕБНОТО СЪДЪРЖАНИЕ
ПО ПРИРОДНИТЕ ДИСЦИПЛИНИ**

**THE SIGNIFICANCE OF SCIENCE PHOTO LIBRARIES IN ILLUSTRATION OF NATURAL
SCIENCE COURSES**

*Стефан Петров**, *Галя Петрова***

*Институт по Молекулярна Биология „Акад. Румен Цанев“ - БАН

**НПМГ „Акад. Любомир Чакалов“, гр. София

Съвременните научни публикации често предоставят на широката научна общност причудливи, но същевременно достоверни изображения и компютърни симулации на невидими за човешкото око обекти, процеси и явления. Немалка част от тях се изучават в прогимназиален/гимназиален етап и във факултетите по природни науки. Налице е необходимост от допълнително онагледяване на учебния материал, с цел стимулиране на бъдещите и настоящите студенти към науката и съвременните технологии. Отчитайки възрастовите особености и познавателните способности на нашите ученици, в настоящия доклад е представена една иновативна практика в НПМГ „Акад. Любомир Чакалов“, изразяваща се в преподаване на част от учебното съдържание по природни науки посредством дигитална галерия на общността Макс Планк, озаглавена “Images of Science”. Нашите наблюдения, включително от предходни наши образователни инициативи със собствени научни резултати, показват, че научните галерии биха могли да послужат като важен инструмент при формиране на нови знания и експериментални умения. Ето защо, за оптимизиране на обучението по тези дисциплини, ние препоръчваме: (1) изграждане на нови и модернизиране на вече съществуващи лаборатории за провеждане на практикуми в училища, университети и научни организации и (2) разработване на българска научно-образователна дигитална галерия за ученици и студенти.

Автор за кореспонденция: *Стефан Петров*, stefart@abv.bg