

XXI
НАУЧНА ПОСТЕРНА СЕСИЯ
ЗА МЛАДИ УЧЕНИ, ДОКТОРАНТИ И СТУДЕНТИ

СБОРНИК С РЕЗЮМЕТА

ISSN 3033-0769

София, 21 юни, 2024

Организационен комитет

проф. д-р инж. Сеня Терзиева - Ректор на ХТМУ

доц. д-р инж. Димитър Пешев

доц. д-р Станислав Славов

гл.ас. д-р инж. Димитър Борисов

гл. ас. д-р инж. Надежда Казакова

Представители на Студентски съвет

Анна Стефанова

Галина Христова

Габриела Гребенчарска

Георги Календжиев

Макс Кочев

Комисия по оценка на постерите

доц. д-р инж. Димитър Пешев - председател

проф. д-р инж. Николай Карев, ФХСИ

доц. Лиляна Колева, ФХСИ

проф. д-р инж. Данчо Даналев, ФХСИ

доц. дхн инж. Валентин Славов, ФММ

доц. д-р инж. Ирена Михайлова, ФММ

доц. д-р инж. Петър Илиев, ФММ

доц. д-р инж. Димка Фачикова, ФХТ

доц. д-р инж. Десислава Грабчева, ФХТ

доц. д-р инж. Йорданка Трифонова, ФХТ

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.....	21
ИНЖЕНЕРНА ХИМИЯ И ЕЛЕКТРОХИМИЯ.....	21
Секция 3.....	31
БИОТЕХНОЛОГИЯ И ЕКОЛОГИЯ.....	31
Секция 4.....	42
МЕТАЛУРГИЯ.....	42
Секция 5.....	55
МАТЕРИАЛОЗНАНИЕ.....	55
Секция 6.....	68
АВТОМАТИКА И ИНФОРМАТИКА.....	68
Секция 7.....	76
ХИМИЧНИ НАУКИ.....	76
Секция 8.....	92
ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИ И ТЕХНИЧЕСКИ НАУКИ.....	92
Секция 9.....	98
ИКОНОМИКА И ОБУЧЕНИЕ.....	98

СЕКЦИЯ 1
ХИМИЧНИ ТЕХНОЛОГИИ

**КРАТЪК ОБЗОР НА МЕТОДИ ЗА АНТИГЪБИЧНИ И АНТИБАКТЕРИАЛНИ ФИНИШНИ
ПОКРИТИЯ НА КОЖА ЗА ПОДПЛАТА НА ОБУВКИ**

**A BRIEF OVERVIEW OF METHODS FOR ANTIFUNGAL AND ANTIBACTERIAL FINISHING
OF LEATHER FOR SHOE LININGS**

**Десислава С. Ангелова, Дарина И. Желева*

Химикотехнологичен и металургичен университет, бул. „Климент Охридски 8“, гр. София
Катедра „Текстил, кожи и горива”

Обувките, особено тези, които се използват често и интензивно, осигуряват идеална среда за развитие на микроорганизми и гъбички. Поради характерните си свойства – абсорбция, паропропускливост, абсорбция на пот животинската кожа е ценна суровина при производството на вътрешни детайли на обувки. Високата температура и съдържанието на влага, резултат от носене, създават подходящи условия за бактериална и гъбична колонизация. Освен положителните качества на животинската кожа за обувното производство, като органичен материал тя е източник на храна за различни видове микроорганизми, например: genus *Bacillus*, *Corynebacterium*, *Clostridium*, *Staphylococcus*, *Penicillium*, *Aspergillus*, *Paecilomyces*, *Candida* and *Cryptococcus* [1].

Традиционните методи за предотвратяването на микробиален растеж в кожени материали включват използването на биоциди. Тези вещества обаче в голяма степен представляват опасност за хората, а редица микроорганизми са придобили резистентност към тях. Това налага прилагането на нов подход, използването и разработването на нови методи за нанасяне, както и включване на разнообразни реагенти. Редица изследвания са насочени към използване на метални оксиди, например TiO_2 , CuO , ZnO , комбинации, като например $\text{CuO} - \text{ZnO}$, $\text{Ag} - \text{TiO}_2$, разнообразни са и изследваните натурални масла и растителни багрила [2]. Настоящият обзор е насочен към проучване възможностите на прилаганите методи и тяхната ефективност.

Автор за кореспонденция: Десислава Стойкова Ангелова, tututava@yahoo.com

ОТКРИВАНЕ НА НОВИ UV ФИЛТРИ НА БАЗАТА НА БЕНЗИМИДАЗОЛ

DISCOVERY OF NOVEL BENZIMIDAZOLE-BASED UV FILTRES

*V. Bakov**, *N. Lumov***, *B. Borisova**, *D. Yancheva***, *N. Georgiev**, *K. Anichina**

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

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

Effective protection against the harmful effects of UV radiation can be achieved by using sunscreens that contain UV filters. However, the number of UV filters available is limited, because some of the approved suncreening agents are characterized by some limitations including systemic absorption, endocrine disruption, skin allergy induction, and cytotoxicity. In the search for new organic UV filters with improved features, we designed and synthesized some benzimidazole derivatives containing triazine fragment. The compounds were characterized by elemental analysis, IR, ¹H-NMR, ¹³C- NMR and HRMS spectroscopy. The ultraviolet spectroscopic properties of the tested compounds were evaluated in DMSO and glycerin solutions and compared with reference UV filters. The observed results clearly showed that the synthesized compounds could serve as effective UVB filters

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

I-3

ПОЛИМЕРИЗИРАЩ БИС-НАФТАЛИМИДЕН ФЛУОРОФОР, СЪДЪРЖАЩ УВ АБСОРБЕР
POLYMERIZABLE BIS-NAPHTHALIMIDE FLUOROPHORE CONTAINING UV ABSORBER

Ilia Borisov, Poly Miladinova

University of Chemical Technology and Metallurgy, Sofia, Bulgaria
Organic Synthesis Department

New bis-naphthalimide fluorophore, containing an UV absorber and unsaturated groups in its molecule has been synthesized. It was evaluated for applicability on polyamide and sample with intensive yellow-orange color and yellow fluorescence has been obtained. The possibility for copolymerization of the dye with methyl methacrylate has been investigated and a polymethyl methacrylate with intensive color and fluorescence has been obtained. Some studies are pending to determine the photostability of the dye in solution, as well as of dyed textile material and colored polymer.

Keywords: naphthalimide fluorophore, dyeing of polyamide, copolymerization with methyl methacrylate

Автор за кореспонденция: *Poly Miladinova, ppolya@uctm.edu*

**ОПОЛЗОТВОРЯВАНЕ НА БИООТПАДЪК: ПРЕВРЪЩАНЕ НА УТАЙКА ОТ КАФЕ В ЦЕНЕН
БИОВЪГЛЕН ЗА СЪХРАНЕНИЕ НА ЗЕЛЕНА ЕНЕРГИЯ**

**BIOWASTE UTILIZATION: CONVERTING SPENT COFFEE GROUNDS INTO VALUABLE
BIOCHAR FOR GREEN ENERGY STORAGE**

Ц. Герасимова, Н. Рангелова*, И. Узунов**, С. Харизанова**, М. Калъпсззова***

*катедра „Индустиална безопасност“, Химикотехнологичен и металургичен университет

**Институт по обща и неорганична химия – Българска академия на науките

Рециклирането на биоотпадъците, получени от домакинствата, и превръщането им в материали за повторна употреба е сред основните цели на екологосъобразното управление на отпадъците. Заради високото си съдържание на въглерод, биоотпадъците представляват ценна суровина за получаването на въглеродни материали като активен въглен, графит и др.

Тук ние срещаме рециклирането на биоотпадъците с друго предизвикателство – намирането на евтин и ефективен електроден материал за съхранение на енергия с приложение в натриево-йонни батерии. За тази цел, селектирана биоотпадъчна суровина - утайка от кафе, е превърната в твърд въглерод, чрез класическа пиролиза при различни температури – 750, 1100 и 1300 °C. От така получените твърди въглероди са подготвени електроди, които са тествани в моделни натриево-йонни клетки при различни галваностатични режими. За да се определи количествено ефективността на трите образеца по отношение съхранение на натриеви йони, са сравнени четири параметъра: специфичен капацитет, първи необратим капацитет, циклична стабилност и способност за работа при различни скорости.

Благодарности: Авторите изказват благодарност на проект “Био-въглеродни материали: обратимо взаимодействие на натрий с неподредени структури“ (BionN, Договор КП-06-ПН-69/7 от 2022 г.).

Автор за кореспонденция: *Цветелина Герасимова, cvetty_gerasimova@abv.bg*

**СИНТЕЗ НА КАЛИЕВ ДИНИТРОБЕНЗОФУРАКСАН И ИЗСЛЕДВАНЕ ВЛИЯНИЕТО НА
ПАРАМЕТРИТЕ НА ПРОЦЕСА ВЪРХУ МОРФОЛОГИЧНИТЕ МУ СВОЙСТВА**

**SYNTHESIS OF POTASSIUM DINITROBENZOFURAXAN AND INVESTIGATION OF THE
INFLUENCE OF PROCESS PARAMETERS ON ITS MORPHOLOGICAL PROPERTIES**

Д. Калайджиева, В. Селдаров**, С. Янева*, Н. Рангелова**

* Химикотехнологичен и металургичен университет-София,
катедра „Индустриална безопасност“

**Арсенал АД- Казанлък

Инициращите взривни вещества (ИВВ) представляват високоенергийни съединения, които са изключително чувствителни към начален импулс – триене, удар, набождане и др. Те трябва да осигурят надеждно и безотказно задействане на взривната верига. Почти всички щатни ИВВ са съединения на тежки метали, притежаващи висока токсичност, както за околната среда, така и за човека. С разработването на т.нар. „зелени“ ИВВ се цели предотвратяването на тези токсичните ефекти.

Синтезиран бе по методи калиевият динитробензофураксан, като полученият продукт беше определен за сравнителен образец. С вариране на параметрите като: скорост на разбъркване, скорост на дозиране и добавяне на кристален модификатор са получени 10 образци. Установено е, че всички параметри, са от голямо значение за морфологичните свойства на получения продукт.

Автор за кореспонденция: Десислава Калайджиева, desi_kz@abv.bg

**ОЦЕНКА, РЕСТАВРАЦИЯ И КОНСЕРВАЦИЯ НА КНИГАТА „НЕРОДЕНА МОМА“,
ИЗДАНИЕ ОТ 1932 г.**

**ASSESSMENT, RESTORATION AND CONSERVATION OF THE 1932 EDITION OF THE BOOK
"UNBORN MAIDEN"**

Б. Катевска, В. Лашева, Д. Тодорова

Химикотехнологичен и металургичен университет, Катедра „Целулоза, хартия и полиграфия“, София
1797, бул. Климент Охридски №8

Предварителната оценка, последващата консервация и реставрация на писменото културно наследство са част от цялостен комплекс от дейности, призвани да осигурят неговото физическо оцеляване. Настоящият експеримент е насочен към изследване на хартията на книгата „Неродена мома“, издание от 1932 г., подбиране и прилагане на комплекс от мерки за нейната консервация и реставрация. Книгата е библиографска рядкост и притежава висока културно-историческа стойност. След проведена експертиза за обективното състояние на хартията и книгата, получената информация е използвана за подбор и приложение на оптимални консервационни и реставрационни процедури. Последователността на реставрационните методи, приложени към книгата, включват: дезинфекция, механично почистване, химично почистване, изразяващо се в отстраняване на петна с органични разтворители и водна обработка на листовите, деацидификация, укрепване на хартията, възстановяване на целостта и форматната големина на листовите, пресоване, възстановяване на корицата. В резултат на проведените дейности е постигнато запазване на автентичността на книгата и е удължен периодът за нейното съхранение.

Автор за кореспонденция: *Благовеска Катевска* vkatevska@gmail.com

**ОЦЕНКА НА ПРОФЕСИОНАЛНИЯ РИСК ОТ ЕКСПОЗИЦИЯ НА КАНЦЕРОГЕНИ В
ЦВЕТНАТА МЕТАЛУРГИЯ**

**CARCINOGENS AND OCCUPATIONAL RISK ASSESSMENT IN NON-FERROUS
METALLURGY**

В. Кирова, П. Маринова, И. Шентов, С. Янева, Н. Рангелова

Химикотехнологичен и металургичен университет, катедра „Индустриална безопасност“

Проучванията, свързани с работни места показват, че в Европа се произвеждат над 30 милиона тона годишно канцерогенни, мутагенни и токсични за репродукцията вещества. Металургията подада в списъка на производства, при които е налична експозиция на канцерогени. Основни източници на канцерогени в цветната металургия са тежките метали, прах, съдържащ желязо (17-15%), мед (10 – 13%), силициев диоксид (36- 53%) , цинк (3-7)%.

В настоящата работа е извършен анализ и оценка на риска на работните места, оборудването и процесите в предприятие за производство на мед.

Автор за кореспонденция: Владислава Кирова, vladislava.kirova@gmail.com

НОВИ ОБЛАСТИ НА ПРИЛОЖЕНИЕ НА КАРБАМИДНИ ВОДНИ РАЗТВОРИ

NEW AREAS OF APPLICATION OF AQUEOUS UREA SOLUTIONS

Мл. Лилов, К. Кировичев, Б. Иванов

Химикотехнологичен и Металургичен Университет – София

Карбамидът служи като основен азотен тор в световен мащаб от началото на 50-те години на миналия век. Освен в селскостопанския сектор, той намира приложение и в редица други области – в медицината, в козметиката, при производството на пластмасови изделия, лепила, в текстилната индустрия. През последните години все по-широко навлиза и едно ново негово приложение, свързано с намаляване на вредните емисии на NO_x от тежкотоварни и лекотоварни превозни средства, чрез SCR (селективна каталитична редукция). За тази цел се използва 32,5 т.% разтвор на технически чиста урея в деминерализирана вода (ISO 22241), който се смесва с потока на отработените газове. При тази концентрация, $T_{\text{кр.}}$ достига минус 11 °C. Използваният карбамид трябва да бъде с ниско съдържание на биурет (до 0,3 %) и алдехиди (до 5 mg/kg), а разтворът не трябва да съдържа метални йони, особено тежки метали, тъй-като техните соли са каталитични отрови за активните центрове на катализатора, който най-често е на базата на TiO_2 , легиран с волфрам, използващ ванадий като активен компонент.

Автор за кореспонденция: Младен Лилов, e-mail: lilov@uctm.edu

**ИЗПОЛЗВАНЕ НА СМАРТ-УСТРОЙСТВА ПРЕЗ ИНТЕРНЕТ ЗА УПРАВЛЕНИЕ И
МОНИТОРИНГ НА ХИМИЧЕСКИ РЕАКЦИИ В ХИМИЧЕСКАТА ЛАБОРАТОРИЯ**

**USAGE OF SMART-DEVICES THROUGH INTERNET FOR GUIDING AND MONITORING OF
REACTIONS IN THE CHEMICAL LABORATORY**

Михаил Нейков, Явор Лъджев*, Светослав Стойнов**

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

В днешно време в бита често се използват смарт устройства за изпълнение на различни задачи във физическото отсъствие на човека. Щом като се е стигнало до това да се управлява дома от разстояние, лесно ще се стигне и до идеята, да се управлява и наблюдава химичната реакция от разстояние. В този случай стои въпросът за безопасността и пожарната безопасност. В постера ще стане въпрос за правилата за техника на безопасност и вътрешния ред при работата със смарт-устройства за контрол и наблюдение на процесите в химическата лаборатория.

Ще бъде описано какви устройства и сензори се използват за обезпечаване на контрола и безопасната работа. Авторите ще опишат практиката, която са използвали при синтеза на тетрапиридо акридин, който включва нагряване на обратен хладник в продължение на 8 дни или 192 часа.

Автор за кореспонденция: *Михаил Нейков* mihail.neykov@uctm.edu

**КОНСТРУИРАНЕ НА ОПТИЧЕН БИОСЕНЗОР ЗА
ОПРЕДЕЛЯНЕ НА ПАРАЦЕТАМОЛ**

**DEVELOPMENT OF OPTICAL BIOSENSOR FOR
PARACETAMOL DETERMINATION**

Н. Савов, М. Каменов, Т. Илиев, Н. Рангелова, Сп. Янева

Химикотехнологичен и металургичен университет – София, катедра Индустриална
безопасност

В литературата все по-често присъства докладването на проблем, свързан с наличието на парацетамол в отпадъчните води. В съоръженията за пречистване на водата парацетамолът не се разгражда напълно и обикновено се окислява по време на етапа на хлориране, това води и до наличието на странични токсични съединения. В настоящето работа докладваме конструирането на оптичен биосензор, базиран на ковалентно имобилизирана лаказа върху хибридни мембрани. Мембраните са синтезирани по зол-гел метод, при използване на следните прекурсори: за SiO_2 – метилтриетокси силан (MTES), етилтриметокси силан (ETMS) и целулозен ацетат пропионат с висока молекулна маса (CAP). След извършената имобилизация са определени работните параметри на конструирания биосензор.

Автор за кореспонденция: *Николай Савов, nixu_sav@abv.bg*

**РАЗРАБОТВАНЕ НА ТЕСТОВИ РАКЕТНИ МОДЕЛИ ЗА ВЪНШНОБАЛИСТИЧНИ
ИЗСЛЕДВАНИЯ НА ЕКОЛОГИЧНИ ТВЪРДИ РАКЕТНИ ГОРИВА**

**DEVELOPMENT OF TEST ROCKET MODELS FOR EXTERNAL BALLISTIC RESEARCH OF
ENVIRONMENT FRIENDLY SOLID ROCKET FUELS**

Х. Скандалиев, Г. Петкова, К. Крумов, В. Тотева

Химикотехнологичен и металургичен университет, София

Външнобалистичните изследвания са важен етап от практическата работа по разработване и тестване на нови ракетни горива. Те включват създаване на тестови ракетни модели и провеждане на полетни изпитания с тях. По време на експерименталните полети се записват множество параметри, даващи информация както за поведението на модела, така и за работата на ракетния двигател и характеристиките на твърдгоривния заряд в реална работна среда. Използваното твърдо ракетно гориво се оценява по начина му на изгаряне при полет, нестационарни явления при горене, газоотделяне и двуфазност на продуктите от горенето, твърди остатъци и създаван реален специфичен импулс.

Разработването на необходимите за изследванията ракетни модели включва изработване на проекти и конструкторска документация, подбор на подходящи материали за детайлите им, подготвяне на софтуер и хардуер за бордовата електроника и видео камерите, сглобяване и подготовка за полети на ракетите и двигателите им. Събраната база данни от бордовите системи се анализира чрез специализираните софтуерни пакети за обработка и чрез получените резултати се дава оценка за съответствие на реалните характеристики на ракетните горива и ракетите с предварително направените изчисления и симулационни модели.

Автор за кореспонденция: Галена Петкова, galenapetkova2@abv.bg

РОЛЯ НА СЯРАТА В ЗЕМЕДЕЛИЕТО

ROLE OF SULFUR IN AGRICULTURE

Р. Теодосиева, Т. Стамболийска, А. Дамянов

—

Химикотехнологичен и металургичен университет, София

Сярата е сред макро хранителните елементи, играещи важна роля в подхранването на селскостопанските култури. Макар количеството на потребление на сярата от страна на растенията да не е толкова високо в сравнение с азота, фосфора и калия, тя има важно значение за пълноценния растеж и развитие на културите.

Сярата активно участва в азотния и въглеродния обмен на веществата, в процесите дишане и синтез на мазнини. Тя стимулира образуването на бактерии в кореновата система на бобовите култури и прави по-интензивна дейността на кореновата система. Това води до повишаване на устойчивостта на селскостопанските култури спрямо неблагоприятни климатични условия – повишаване или понижаване на температурите, суша, радиация и др.

Осигуряването на достатъчно количество сяра на културите е едно от условията за получаване на богата реколта. Сярата осигурява високо ниво на натрупване на захари и нишесте в храните, увеличава съдържанието на масла в семената от рапица, слънчоглед, соя.

Потребността на различните култури от сяра е различна. Най-много от нея се нуждаят култури като рапица, репички, чесън, лук, зеле, броколи и др. По-слабо зависими са бобовите култури, цвекло, царевица, тютюн и др.

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

СИНТЕЗ НА НОВИ БАГРИЛА ЗА ОЦВЕТЯВАНЕ НА ПАМУК И ПОЛИМЕРНИ МАТЕРИАЛИ
SYNTHESIS OF NEW DYES FOR DYEING OF COTTON AND POLYMER MATERIALS

Natali Tsvetanova, Polyu Miladinova, Petranka Naydenova-Marinova

University of Chemical Technology and Metallurgy, Sofia, Bulgaria
Organic Synthesis Department

New orange and red dyes, derivatives of I and H acid, containing an UV absorber and unsaturated groups in their molecule have been synthesized. They were evaluated for applicability on cotton and samples with intensive color have been obtained. The possibilities for copolymerization of the dyes with acrylamide and acrylonitrile have been investigated and intensive colored polyacrylamide and polyacrylonitrile have been obtained.

Keywords: azo dyes, dyeing of cotton, copolymerization with acrylamide and acrylonitrile

Автор за кореспонденция: *Polyu Miladinova, ppolyu@uctm.edu*

**СИНТЕЗ НА НОВИ ПИРОЛОВИ ПРОИЗВОДНИ С ПОТЕНЦИАЛНА ПРОТИВОРАКОВА
АКТИВНОСТ**

SYNTHESIS OF NEW PYRROLE DERIVATIVES WITH POTENTIAL ANTICANCER ACTIVITY

*Iliyana Dokleva**, *Kristina Minkova*, *Stanislava Vladimirova*, *Ivan Iliev***

* Department of Organic Synthesis, University 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, 1113 Sofia, Bulgaria

The cancer is a major global health problem that stands behind cardiovascular diseases in terms of mortality. Despite the successful solutions found in the fight against cancer in the face of surgery, immunotherapy, radiation therapy, chemotherapy and etc., resistance to chemotherapy in some cancers has increased over time, which together with the adverse effects chemotherapy causes leads to the need for the development of new anticancer agents.

In the current study, we describe the synthesis and anticancer evaluation of new pyrrole derivatives.

Автор за кореспонденция: *Stanislava Vladimirova*, vladimirova.s@uctm.edu

ЙОНХРОМАТОГРАФСКИ АНАЛИЗ НА СЛЕДИ ОТ АРСЕН В ИНДУСТРИАЛНИ ПРОБИ С "БОГАТ" МАТРИЧЕН СЪСТАВ**DIRECT ION CHROMATOGRAPHIC METHOD FOR TRACE SPECIATION ANALYSIS OF ARSENIC IN INDUSTRIAL SAMPLES WITH RICH MATRIX COMPOSITION**

Е. Стефанов, В. Казанлъклиева, Т. Радойкова, С. Георгиева

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

Специационният анализ на арсен (As) винаги е получавал голямо внимание, при което анализът на сложни матрични проби, съдържащи арсен остава предизвикателство, което се проявява главно в избора на комбинации от няколко инструментални метода или метод за разделяне с последваща детекция, най-често, със спектрален подход (хибридни методи). Замърсени проби със сложни матрици и високи концентрации на интерфериращи компоненти преференциално се третира с метод за разделяне на формите на арсена и последваща инструментална детекция. В производствения контрол на електрорафинирането на медта, определянето на концентрацията на As(III) и As(V) помага за повишаване на качеството на произведената катодна мед. В тази работа е изследвана възможността за директно определяне както на формите на арсена, така и на общия As в електролитна баня чрез използване на йонна хроматография с кондуктометрична детекция. Използването на йонхроматографския подход с цел определяне на As(V) в сложни матрични проби като меден електролит трябва да бъде съобразено с наличието на потенциални интерференции от аниони като сулфати, сулфити, селенити, селенати и др. Резултатите разкриват, че методът е точен и прецизен с граници на количествено определяне на As(V) от $15\mu\text{g.L}^{-1}$ и граници на детекция от $5\mu\text{g.L}^{-1}$. Методът е приложим за анализ на формите на арсена при производството на електролитна мед като има за цел да замени метода с течно-течна екстракция и ICP-OES детекция. Това води до следните подобрения: Повишаване на ефективността – методът не изисква дълга и трудоемка пробоподготовка за предварително разделяне на формите на арсена. Същевременно методът не отстъпва по характеристики на този с ICP-OES с течно-течна екстракция, често приложим при специационния анализ на арсен; Методът е „зелен“ – не се използват органични и отровни екстрагенти; При подходящо калибриране методът може да бъде приложен за анализ и на други аниони (PO_4^{3-} , SO_4^{2-} , F^- , Cl^- и др.), едновременно с арсенати.

Ключови думи: *специфичен анализ, As(III), As(V), йонна хроматография, меден електролит*

Благодарности: *договор № НИС 239-30/2024г. Йонхроматографско определяне на формите на арсен в проби с различен матричен състав*

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

СЕКЦИЯ 2
ИНЖЕНЕРНА ХИМИЯ И ЕЛЕКТРОХИМИЯ

ЗЕЛЕН СИНТЕЗ НА СРЕБЪРНИ НАНОЧАСТИЦИ С ЕКСТРАКТ ОТ ГРОЗДОВИ ЧЕПКИ
GREEN SYNTHESIS OF SILVER NANOPARTICLES WITH GRAPE STEMS EXTRACT

Г. Иванова, К.Пашова, Д. Точев

Химикотехнологичен и Металургичен Университет, София, България

В тази работа представяме ефективен и бърз "зелен" метод за синтез на сребърни наночастици с екстракти от гроздови чепки, сорт "Мавруд" приготвени по два метода: химична редукция в ултразвуково поле и чрез разбъркване с помощта на електромагнитна бъркалка. Като прекурсор на среброто е използван воден разтвор на AgNO_3 . Към него на капки бяха добавяни екстрактите при непрекъснато разбъркване и изложени на пряка слънчева светлина като източник на енергия. Получените AgNPs бяха потвърдени чрез UV-Vis анализ. Въз основа на промяната на цвета на пробите от прозрачен до жълтеникъв може да се заключи също, че са се образували сферични наночастици. Доказано е, че образуването и растежът на тези частици се влияе значително от слънчевата светлина. Ползите от използването на растителен екстракт за синтез са, че той е енергийно ефективен и екологичен, което води до по-малко и по-безопасни отпадъчни продукти.

Автор за кореспонденция: katya.pashova@uctm.edu

**АПАРАТ С КИПЯЩ СЛОЙ С ИНОВАТИВЕН МЕТОД НА НАГРЯВАНЕ И НЕГОВИТЕ
ПРИЛОЖЕНИЯ**

**FLUIDIZED BED APPARATUS WITH AN INNOVATIVE HEATING METHOD AND ITS
APPLICATIONS**

В. Идакиев, Х. Идакиев

Химикотехнологичен и металургичен университет, катедра „Инженерна химия“

Технологията на кипящ слой е популярна технология и намира приложение при индустриални процеси като при сушене, гранулация, агломерация, печене, реакционна техника и други. Апаратите с кипящ слой са компактни и благодарение на тоталното си разбъркване посредством вкарания флуидизиращ агент имат много ефективен топло- и масообмен между този агент и твърдия флуидизиран материал за термична обработка.

В индустрията са познати конвенционални апаратури с кипящ слой със загряване посредством конвективно нагрят флуид. Тук разглеждания алтернативен метод за загряване включва директно безконтактно индуктивно нагриване на феромагнитни и химически инертни обекти, които се намират директно в реактора с кипящ слой. При този иновативен метод топлината не се генерира чрез нагриване на флуидния поток, влизащ във флуидизирания слой, а се пренася директно чрез безконтактно нагриване на електропроводимите частици в кипящия слой. Индуктивната технология се характеризира с интензификация на топлообмена, висока енергийна плътност и бързина на нагриване и оглеждане на слоя, което води до повишена ефективност и е интересна при обработката на термолабилни продукти.

Автор за кореспонденция: ас. д-р инж. Веселин Идакиев, E-mail: idakiev@uctm.edu

ЕКСТРАКЦИЯ НА ПРОТЕИНИ ОТ РАПИЦА С ЦЕЛ ИЗПОЛЗВАНЕТО ИМ В АКВАКУЛТУРИ
EXTRACTION OF RAPESEED PROTEINS FOR USE IN AQUACULTURE

Х. Идакиев, В. Идакиев

Химикотехнологичен и металургичен университет, катедра „Инженерна химия“

Страничните продукти от производството на рапично масло имат високо съдържание на протеин, който се отличава с добре балансиран аминокиселинен състав и висока биологична стойност. Протеините от рапица могат да се използват като алтернативен източник на протеини, за да заменят и дефицитните протеини, като рибното брашно, което е източникът на протеин, традиционно използван в храната за аквакултури.

Настоящото изследване обсъжда начини за разработване на подходящи процедури за екстракция за производството на протеинови фракции от рапица. Изследвани са условията на екстракция на двата основни протеинови компонента - круциферин (12 S глобулин) и напин (2 S албумин). В тук представената научна работа проведени експериментални изследвания в пилотен мащаб за производството на различни протеинови продукти от рапица. Чрез вариации при екстракционните параметри се установи възможността за целенасоченото регулиране на съдържанието на антихранителни вещества и ефективността на процеса. Произведените различни протеинови фракции от рапица бяха успешно изследвани и етаблирани за едно алтернативно тяхно използване като добавка с високо съдържание на протеини в храната за аквакултури.

Автор за кореспонденция: ас. д-р инж. Халиме Идакиев, E-mail: hidakiev@uctm.edu

**ОБРАЗУВАНЕ И ОХАРАКТЕРИЗИРАНЕ НА ЕЛЕКТРОХИМИЧНО ПОЛУЧЕНИ ТЪНКИ
ФИЛМИ ВЪРХУ АЛУМИНИЕВИ ПОВЪРХНОСТИ**

**FORMATION AND CHARACTERIZATION OF ELECTROCHEMICALLY OBTAINED THIN
FILMS ON ALUMINUM SURFACES**

З. Джумайлиева, Цв. Любенова, Г. Илиева, Д. Фачикова

Химикотехнологичен и металургичен университет, София 1756,
бул. "Климент Охридски" № 8, тел.: + 359 2 81 63 250

Конверсионната химична обработка на алуминия и неговите сплави за получаване на повърхностни покрития, които предпазват металната повърхност от корозия и осигуряват подходяща основа за органични покрития, има огромно значение за промишлеността. Основната функция на конверсионните покрития е да подобрят адхезията с последващи органични и полимерни покрития, както и корозионната устойчивост на непокрыт метал.

Предлаганата работа представя резултатите, получени при комплексното изследване на процесите на електрохимично формиране на тънки фосфатни покрития върху алуминиеви повърхности. Посредством гравиметрични измервания е определена масата/ дебелината на получаваните тънки филми. Определени са елементите, които влизат в състава на покритията чрез EDX анализ. Изследвани са морфологията и топографията на получените повърхности. За определяне на корозионната устойчивост и защитната способност на покритията са използвани потенциодинамичен поляризационен метод и EIS.

Благодарности: „Тази работа е разработена като част от договор №: BG-RRP-2.004-0002-C01, по проект: BiOrgaMCT, процедура BG-RRP-2.004 „Създаване на мрежа от изследователски висши училища в България“ по НАЦИОНАЛЕН ПЛАН ЗА ВЪЗСТАНОВЯВАНЕ И УСТОЙЧИВОСТ.

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

ИНТЕРКРИСТАЛИТНА КОРОЗИЯ – ОСОБЕНОСТИ, МЕХАНИЗЪМ И ЗАЩИТА

INTERCRYSTALLINE CORROSION – FEATURES, MECHANISM AND PROTECTION

Т. Георгиева, Г. Илиева, Д. Фачикова

Химикотехнологичен и металургичен университет, София 1756,
бул. “Климент Охридски” № 8, тел.: + 359 2 81 63 250

Интеркристалитната корозия, причиняваща селективно разрушаване на границите на металните зърна, е един от най-опасните видове локална корозия. В резултат на този вид корозия силно намалява якостта и пластичността, което води до бързо разрушаване на изработените метални конструкции. Причината за възникването на този вид корозия е химичната и структурна нееднородност на границите на зърната. Протичането на корозионния процес зависи както от състава и микроструктурата на метала, така и от корозионната среда. Интеркристалитно разрушаване претърпяват корозионноустойчиви стомани, алуминиеви, никелови и други сплави.

В представяната работа са разгледани особеностите, причините за възникване, влиянието на различни фактори, теориите, методите на изследване и защита на металите от интеркристалитна теория.

Автор за кореспонденция: Татяна Георгиева, email: tatianatonchovska@gmail.com

**ИЗСЛЕДВАНЕ НА КАЛЦИЕВИ ФОСФАТНИ ПОКРИТИЯ С ПРИЛОЖЕНИЕ ЗА
ИМПЛАНТИ**

**INVESTIGATION OF CALCIUM PHOSPHATE CONVERSION COATINGS SUGGESTED FOR
IMPLANTS**

С. Кустуров, Г. Илиева, Д. Лилова, Д. Фачикова

Химикотехнологичен и металургичен университет, София 1756,
бул. “Климент Охридски” № 8, тел.: + 359 2 81 63 250

Механичната якост, добрата адхезия към субстрата и високата устойчивост на корозия в човешкото тяло на преобразуващите покрития с калциев фосфат, нанесени върху метални импланти, ги прави широко използвани за биомедицински цели. Предложената работа представя резултатите, получени по време на фосфатиране на образци от неръждаема стомана с високо съдържание на азот в разтвор за фосфатиране, съдържащ калций.

Определени са основните характеристики – плътност, рН, електропроводимост, обща и свободна киселинност на фосфатирания препарат, както и влиянието на концентрацията и температурата на работните разтвори върху кинетиката на покритията. Морфологията на повърхността на покритията беше изследвана с помощта на сканираща електронна микроскопия (SEM). Химическото състояние и атомният състав бяха определени с помощта на енергийно дисперсионна спектроскопия (EDS) и рентгенов фотоелектронен спектрометър (XPS), съответно. Изследвано е и поведението на калциево-фосфатните покрития върху неръждаема стомана с високо съдържание на азот в моделни физиологични разтвори, подобни на тези в човешкото тяло.

Благодарности: „Тази работа е разработена като част от договор №: BG-RRP-2.004-0002-C01, по проект: BiOrgaMCT, процедура BG-RRP-2.004 „Създаване на мрежа от изследователски висши училища в България“ по НАЦИОНАЛЕН ПЛАН ЗА ВЪЗСТАНОВЯВАНЕ И УСТОЙЧИВОСТ.

Автор за кореспонденция: *Сергей Кустуров, e-mail: skusturov8@gmail.com*

ХИМИЧЕСКО ОТЛАГАНЕ НА КАЛАЕНО-СУЛФИДНИ ТЪНКИ ФИЛМИ

CHEMICAL BATH DEPOSITION OF TIN-SULFIDE THIN FILMS

Д. Лилова, В. Дулев, А. Бенковски

Химикотехнологичен и Металургичен Университет – София

Динамичният прогрес в развитието на нанотехнологиите позволява иновативно разработване на нови видове слънчеви клетки. Последните постижения включват синтез на нови полупроводникови материали и способността им да се контролират свойствата им чрез размер, форма и състав, както и образуването на квантови точки, което дава възможност за преодоляване на ограниченията и разработване на нови рекордно ефективни устройства. Целта на настоящото изследване е да се проучи контролирано отлагане на тънки филми SnS чрез химическо отлагане, за да се получи приложим материал за фотоволтаично приложение в конфигурации на слънчеви клетки. Използван е кисел електролит, който освен Sn^{2+} йони съдържа подходящ лиганд, тиацетамид и оригинална структуроопределяща добавка. Като най-подходяща подложка е подбрана тази от TiO_2 /стъкло. Изследвана е кинетиката на химичния процес, определена е скоростта на отлагане и дебелината на формираното покритие при различни условия.

Автор за кореспонденция: *Даниела Лилова*, e-mail: dlilova@uctm.edu

КОРОЗИОННИ ИЗПИТВАНИЯ НА МЕТАЛНИ ПОКРИТИЯ

CORROSION TESTS OF METAL COATINGS

Цв. Любенова, Г. Илиева, Д. Фачикова

Химикотехнологичен и металургичен университет, София 1756,
бул. "Климент Охридски" № 8, тел.: + 359 2 81 63 240

Довършителните или финишни операции на повърхностите на металните изделия имат две основни цели: първо, получаване във висока степен на приемлив външен вид и второ, предпазване на готовите изделия от разрушаване и влошаване на функционалните и декоративни предназначения. По-подробно, металните финишни операции са предназначени за повишаване на устойчивостта към корозия и износване, промяна на външния вид, да служат като основа за адхезия с други материали, за подобряване характеристиките на триене, подобряване на запояемостта, предаване на специфични електрически свойства или подобряване полезността на изделието по всякакъв друг начин.

От особено значение за крайните операции е подходящия подбор на методите за определяне на корозионната устойчивост, както от гледна точка на правилния избор на покритие за дадено приложение, така и за качествен контрол на неговото получаване.

В представената работа са разгледани принципите за подходящ подбор на методите за определяне на корозионната устойчивост, както от гледна точка на правилния избор на покритие за дадено приложение, така и за качествен контрол на неговото получаване. Направена е справка и са посочени стандартите по БДС и БДС EN ISO, имащи отношение към изпитванията както на корозионната устойчивост, така и на други свойства, характеризиращи качеството на металните финишни операции.

Автор за кореспонденция: Цветелина Любенова, e-mail: tsvetelina.liubenova@uctm.edu

**ФОСФАТИРАНЕ НА НИСКОВЪГЛЕРОДНА СТОМАНА В ЦИНК-НИКЕЛ-КАЛЦИЕВИ
ФОСФАТИРАЩИ ПРЕПАРАТИ**

**PHOSPHATIZING OF MILD STEEL IN ZINC-NICKEL-CALCIUM PHOSPHATING
CONCENTRATES**

Н. Шивачева, Г. Илиева, Д. Фачикова

Химикотехнологичен и металургичен университет, София 1756,
бул. "Климент Охридски" № 8, тел.: + 359 2 81 63 250

Фосфатирането като предварителна обработка на черни и цветни метали е най-широко използвания метод в практиката, поради лесното му получаване, ниската цена и отличната адхезия с лаковобояджийски или полимерни покрития. В представената работа са показани резултатите, получени при изследване влиянието на модифициран с никел и калций цинков фосфатиращ препарат, върху процесите на получаване на фосфатни филми върху нисковъглеродна стомана. Посредством гравиметричен, химичен, електрохимични и физични методи са определени характеристиките на препарата (плътност, рН, проводимост, обща и свободна киселинност) и на получаваните покрития (дебелина, фазов и химичен състав, структура, защитна способност).

Установено е, че с увеличаване на концентрацията (5-15%) на работните разтвори, дебелината на фосфатните филми нараства; температурата на средата (20, 40, 60 и 80° C) оказва силно влияние върху дебелината на фосфатните покрития. Фосфатните покрития се състоят от две кристални фази: хопеит и фосфофилит и съдържат главно елементите Zn, P, O, в по-малко количество Ni и следи от Ca. Установено е, че кристалите се зараждат от един център и нарастват сферолитоподобно. Фосфатните покрития, получени в модифицирания с никел и калций препарат проявяват висока устойчивост в 3.5% NaCl.

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

СЕКЦИЯ 3
БИОТЕХНОЛОГИЯ И ЕКОЛОГИЯ

АНТИМИКРОБЕН ЕФЕКТ НА ХИБРИДНИ НАНОМАТЕРИАЛИ НА СИЛИЦИЕВА ОСНОВА
ANTIMICROBIAL EFFECT OF HYBRID SILICON-BASED NANOMATERIALS

Спасова В, Кирилов К, Стоичкова В, Йорданова Л.

Катедра Обща и промишлена микробиология, Биологически Факултет, СУ“Св.Кл.Охридски“

Представен е зол-гел синтез на силициев диоксид - поли (винилпиролидон) хибридни материали. Използван е Тетраметил ортосилан (TMOS) като прекурсор на силициев диоксид. Поли (винилпиролидон) (PVP) се въвежда в реакционната смес като разтвор в етанол с концентрация 10 и 20 %. За оценка на антимикробния ефект са използвани дифузионен тест и определяне на минимална инхибираща (MIC) и минимална бактерицидна концентрация (MBC) самостоятелно и в комбинация с антибиотици в течна среда. Определянето на количеството преживели клетки се постига с приготвяне на последователни десетократни разреждания и посев в агаризирана хранителна среда. Установена е от два до пет пъти по-ниска бактерицидна концентрация на антибиотика при съвместното действие с хибридните материали върху Грам-положителни и Грам-отрицателни бактерии, както и дрожди от родове *Saccharomyces* и *Candida*. Комбинираната терапия може значително да намали концентрациите както на антибиотика, така и на нанокomпозитите, но също така да елиминира устойчивостта на патогените срещу антибиотици.

Автор за кореспонденция: iaivanova@biofac.uni-sofia.bg

ДВА МЕТОДА ЗА ОПРЕДЕЛЯНЕ НА АНТИМИКРОБЕН ЕФЕКТ НА ТЪНКИ ФИЛМИ

TWO METHODS FOR DETERMINING ANTIMICROBIAL EFFECT OF THIN FILMS

Лилия Йорданова, Илияна Иванова

Катедра Обща и промишлена микробиология, Биологически Факултет, СУ“Св.Кл.Охридски“

Нанореволюцията предизвика много учени да се опитат да намерят заместители на антибиотиците, към които бактериите развиват резистентност. Масово се синтезират наночастици и покрития с комбинирани метални и неметални химични съединения, но определянето на техния антимикробен ефект е предизвикателство, тъй като все още няма стандартизирани методи за тяхното тестване. Няколко тънки покрития са тествани по метод, описан в един стандарт на Европейската общност ISO 22-196 (2011) и резултатите са сравнени с тези, получени по метода на дифузия в агар. И двата метода имат двоите предимства и недостатъци, като по-точен се оказва стандартизилианият метод, докато дифузионният метод е по-лесно изпълним, макар и не толкова точен. За тестовете са използвани две условно патогенни бактерии – *E. coli* ATCC25922 и *Staphylococcus aureus* ATCC25923. Грам-положителната бактерия показва по-висока устойчивост към действието на покритията, вероятно поради по-дебелия пептидо-глюканов слой в нейната клетъчна стена. Въпреки това получените покрития биха могли да се използват в места, критични за пренасяне на инфекции, като брави на врати, ключове за лампи и др.

Автор за кореспонденция: lilia_petrova3@abv.bg
Лилия Йорданова докторант 2-ра година

ЗОЛ-ГЕЛ СИНТЕЗ НА TiO_2/ZnO НАНОПРАХОВЕ ЗА ФОТОКАТАЛИТИЧНО РАЗГРАЖДАНЕ НА ТАРТРАЗИН

SOL-GEL SYNTHESIS OF TiO_2/ZnO NANOPOWDERS FOR PHOTOCATALYTIC DEGRADATION OF TARTRAZIN ORGANIC DYE

K. Mihaylova^{1}, N. Kaneva^{1*}, A. Bachvarova-Nedelcheva^{**}*

^{*} Laboratory of Nanoparticle Science and Technology, Department of General and Inorganic Chemistry, Faculty of Chemistry and Pharmacy, University of Sofia, 1 James Bourchier Blvd., 1164 Sofia, Bulgaria.

^{**} Institute of General and Inorganic Chemistry, Bulgarian Academy of Sciences, "Acad. G. Bonchev" str., bld. 11, 1113 Sofia, Bulgaria.

Зол-гел синтеза на наноразмерни активни частици е все още предизвикателство за учените поради голямата им приложимост и с оглед получаването на възпроизводими структури с постоянни физикохимични параметри. Целта на настоящото изследване е чрез зол-гел метод да се синтезират TiO_2/ZnO нанопрахове за фотокаталитично разграждане на тартразин в дестилирана вода. Успешно са получени TiO_2/ZnO нанопрахове съдържащи различно съотношение на основните компоненти. С помощта на РФА бе установено, че TiO_2 (анатаз) и ZnO са доминиращите кристални фази регистрирани след нагряване на гелите до 500 С. Със СЕМ бе наблюдавана агломерация на частиците в накалените образци. Нагретите прахове се използваха като фотокатализатори за разграждане на Тартразин. Тартразинът (Yellow 5) е азо багрило и се среща в хранителните продукти под наименованието E102, с доказано токсично действие. Получените резултати показаха, че накалените образци притежават по-добра ефективност и разлагат по-бързо багрилото в сравнение с ненакалените зол-гел прахове. Комбинираният полупроводник 10% TiO_2 /90% ZnO има доказано по-добри фотокаталитични свойства за разграждане на Тартразин под действието на ултравиолетова светлина.

Автор за кореспонденция: Калина Михайлова, e-mail: kalinamihaylova2000@gmail.com

STRATEGY AND SYNTHESIS OF ISOTHIAZOLONE PHARMACOPHORE COUPLED TO A PEPTIDE AS NOVEL BIOCONJUGATE AGENT AGAINST PDE4

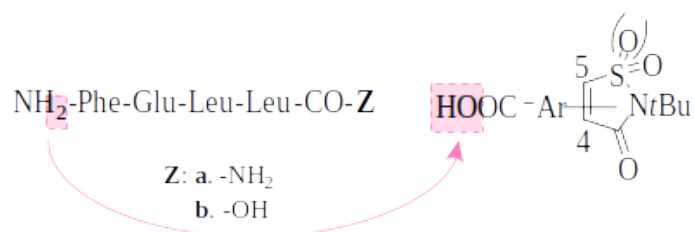
Boryana Borisova^{1,2}, Marie Laronze-Cochard², Stéphane Gerard², Dancho Danalev¹

¹University of Chemical Technology and Metallurgy, Department of Biotechnology, 8 Kliment Ohridski blvd., 1797 Sofia, Bulgaria

²University of Reims Champagne-Ardenne, Faculty of Pharmacy, ICMR UMR CNRS 7312, 51 rue Cognacq Jay, 51096 Reims, France

The structure of saccharin and its S-oxidized non-fused analogues has been widely studied in the field of medicinal chemistry for possessing activities such as anti-inflammatory, anti-viral, antidiabetic, antibacterial, anti-cancer.

A growing interest to Phosphodiesterases (PDEs), in particularly isoform PDE4, have become valuable therapeutic targets due to their role in intracellular signaling pathways and association with inflammation-related diseases. The diversity of IZD analogues displaying interesting *in-vitro* activities by interfering with different biomolecules involved in various pathways leading to inflammation. Herein, we work on synthesizing IZD pharmacophore scaffolds bearing in position 4 or 5 the simplest aryl substituent with acidic function to further allow their coupling on an active peptide. Thus, we present a successful synthesis of IZD derivative coupled to the *N*-terminus of the tetrapeptides (D-Phe-Glu-Leu-Leu-NH₂) as a new bioconjugate structure possessing biological activity.



Acknowledgments: This study is funded by the European Union-NextGenerationEU, through the National Recovery and Resilience Plan of the Republic of Bulgaria, project № BG-RRP-2.004-0002, "BiOrgaMCT"

Автор за кореспонденция: Данчо Даналев, ddanalev@uctm.edu

**СИНТЕЗ НА ОРГАНИЧНО-НЕОРГАНИЧНИ НАНОКОМПОЗИТНИ МАТЕРИАЛИ С
ПОТЕНЦИАЛЕН АНТИБАКТЕРИАЛЕН ЕФЕКТ ЗА ПРИЛОЖЕНИЕ В БИМЕДИЦИНАТА
И БИОТЕХНОЛОГИИТЕ**

**SYNTHESIS OF ORGANIC-INORGANIC NANOCOMPOSITE MATERIALS WITH POTENTIAL
ANTIBACTERIAL EFFECT FOR APPLICATION IN BIOMEDICINE AND BIOTECHNOLOGY**

M. Sabeva, B. Martinov, Ts. Foteva, V. Nemska

University of Chemical Technology and Metallurgy, bul. "Kliment Ohridski" 8, 1797 Sofia

Organic-inorganic hybrid materials have several advantages such as mechanical strength, chemical stability, thermal stability and have relatively few side effects for humans compared to organic antibacterial materials. This makes them an interesting candidate for application in both in vivo and in vitro biomedical research and in biotechnology.

Chitosan, a natural polysaccharide derived from chitin, offers tremendous potential as a biomaterial in various biomedical applications [1]. Its appeal lies in its biocompatibility, biodegradability and remarkable antibacterial properties coupled with its ease of modification. In the field of tissue engineering and regenerative medicine, chitosan scaffolds play a crucial role. Based on these premises, several series of hybrid materials prepared by sol-gel method using chitosan, TEOS, silver nitrate and graphene oxide were fabricated while varying the amounts of silver and graphene oxide in the compositions.

The next stage of our research will be focused on studying the antimicrobial properties of the obtained nanocomposites through microbial analyses.

Reference:

[1]. Rodríguez-Vázquez, M., Vega-Ruiz, B., Ramos-Zúñiga, R., Saldaña-Koppel, D. A., & Quiñones-Olvera, L. F. (2015). Chitosan and its potential use as a scaffold for tissue engineering in regenerative medicine. BioMed research international, 2015.

Acknowledgements: The present work is funded and supported by Project No 239-28 of University of Chemical Technology and Metallurgy Science Fund "Research Investigations".

Автор за кореспонденция: Мария Събева, e-mail: maria.sabeva.ms@gmail.com

**ИЗСЛЕДВАНЕ НА ДНК РЕПАРАТИВНАТА ФУНКЦИЯ НА ГЛИКОЛИТИЧНИЯ
ЕНЗИМ ФОСФОГЛЮКОИЗОМЕРАЗА**

**INVESTIGATION OF THE DNA REPAIR FUNCTION OF THE GLYCOLYTIC ENZYME
PHOSPHOGLUCOISOMERASE**

Мария Събева*, Елица Ботева**, Йордан Ханджийски*

*Химикотехнологичният и металургичен университет, бул. „Климент Охридски“ 8, 1756 София

**Институт по молекулярна биология „Академик Румен Цанев“ – БАН, София, ул.

Акад.Г.Бончев, бл. 21

Неензимното гликозилиране е спонтанна реакция, протичаща между редуциращи захари и аминосъединения, водеща до образуването на продукти на гликиране, които остават ковалентно свързани към различни белтъци и други аминосъединения, в това число и ДНК. Един от потенциалните ензими които биха могли да премахват такива продукти на гликиране, от ДНК е ензимът фосфоглюкоизомераза(pgi). В нашите опити сравнихме честотите, с които *E. coli* щамове див тип и Δ pgi мутират от рифампицинова чувствителност (Rifs) към устойчивост (Rifr). Мутационните анализи демонстрираха убедителна разлика в честотата на спонтанните мутации в двата щам. Наблюдавахме по-висока честота на спонтанни мутации в щам с делетиран pgi-ген, отколкото в изогенния щам с интактен pgi-ген. Изразени в числени стойности, които са представени като медиани на графиката (черни линии), тези честоти са: експоненциални мутации 19.6×10^{-8} за щам див тип срещу 26.2×10^{-8} за Δ pgi ($p < 0.025$, $n=10$) и стационарни мутации 9.5×10^{-8} за щам див тип vs. 19.9×10^{-8} за Δ pgi ($p < 0.005$, $n=10$). Тези резултати потвърдиха нашата хипотеза, че фосфоглюкоизомеразата може да премахва продукти на гликиране свързани към ДНК.

Автор за кореспонденция: Мария Събева, maria.sabeva.ms@gmail.com

**БИОЛОГИЧНО АКТИВНИ ПРОДУКТИ ОТ ОТПАДЪЧНА РАСТИТЕЛНА МАСА НА
ЛАВАНДУЛА**

BIOLOGICALLY ACTIVE PRODUCTS FROM THE SPENT MASS OF LAVENDER

*R. Shterinska**, *Y. Stoyanova**, *N. Georgieva**, *N. Lazarova-Zdravkova**,
*D. Peshev***

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

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

The possibility of valorizing the spent plant mass of lavender from the production of essential oil by nanofiltration has been studied. The waste lavender residue was extracted by solid-liquid extraction with an organic solvent (40% ethanol). Lavender residue contains polyphenols (rosmarinic acid, caffeic acid, and luteolin), which are considered key biologically active components (KBAC).

Based on the data obtained from experiments conducted in semi-periodic mode, a membrane module for continuous nanofiltration will be developed. The constructed plant will use a nanomembrane spiral module X2O1 (Trisep, USA) to concentrate liquid extracts under mild conditions and low energy consumption. The obtained fractions will be processed in the spouted bed encapsulation process. The biological activity of the extracts and their nanofiltrated fraction, as well as the obtained microcapsules, will be investigated, in which case the applicability of the proposed technology will be demonstrated.

The study aims to confirm the potential benefits of applying nanofiltration and spouted bed encapsulation technologies to the treatment of lavender residues.

Acknowledgements: This work was supported by the University of Chemical Technology and Metallurgy Science Fund “Research Investigation” (Project № 239-01), Bulgaria

Автор за кореспонденция: Yoana Stoyanova (stoyanova@uctm.edu)

**СИНТЕЗ И ИЗСЛЕДВАНЕ НА ПЕПТИДИ И БИОКОНЮГАТИ С ПРОТИВОТУМОРНА
АКТИВНОСТ
SYNTHESIS AND STUDY OF PEPTIDES AND BIOCONJUGATES WITH ANTI-TUMOR
ACTIVITY**

Yordan Todorov, Dancho Danalev

*Biotechnology Department, University of Chemical Technology and Metallurgy, 8 Kliment Ohridski blvd,
Sofia 1797, Bulgaria

Cancer is a serious concern in public health worldwide. Numerous modalities including surgery, radiotherapy, and chemotherapy, have been used for cancer therapies in clinic. Despite progress in anticancer therapies, the application of these methods for cancer treatment is often related to deleterious side effects and multidrug resistance of conventional anticancer drugs, which have prompted the development of novel therapeutic methods.

Anticancer peptides (ACPs), derived from naturally occurring and modified peptides, have received currently great attention and emerge as novel therapeutic and diagnostic candidates for cancer therapy due to their unique mechanisms of action. ACPs have many advantages, including low toxicity and chance of developing multi-drug resistance problems, compared with conventional chemotherapeutic drugs, and thus offer the opportunity of developing a novel class of anticancer agents with improved cell selectivity for cancer cells and decreased side effects on normal tissues. The advance of biology and biomedicine led to discovery and isolation of many bioactive peptides from animal and plant sources, which exhibit antioxidant, anti-inflammatory, antimicrobial, and anticancer activities.

Besides direct disruption of plasma or mitochondrial membranes, some ACPs can also kill cancer cells via other indirect pathways, such as gene targeting and immunomodulation. For example, melittin, is an ACP consisting of 26 amino acid residues, and can preferentially activate phospholipase A2 in cells that overexpress the Ras oncogene, and result in selective destruction of cells. In another study, scientists discovered that a histidine-rich alloferons derivative could stimulate properly the activity of the natural killer cell of lymphocytes in a mouse model for tumor killing. Currently, more and more evidences suggest that drugs with immunomodulatory effects could provide beneficial effects for cancer therapies.

Acknowledgments: This study is supported by the project № 239-01 with Scientific Investigation sector of University of Chemical Technology and Metallurgy

Correspondence to: *Yordan Todorov; ytodorow@yahoo.de*

ANTIOXIDANT ACTIVITY OF (KLAKLAK)₂ DERIVATIVES CONJUGATED WITH CAFFEIC ACID

Sirine Jaber*, Yordan Dinev**, Yoana Stoyanova*, Nelly Georgieva*, Dancho Danalev*.

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

**Sofia University "St. Kliment Ohridski", 1164 Sofia, Bulgaria

Synthetic peptides (KLAKLAK)₂ and their derivatives are characterized by proapoptotic, pharmacological activity and radical-trapping ability [1,2]. In our study, we investigated the radical-trapping ability of a series of peptides and caffeic acid involved in the formula of some of the peptides to evaluate the potential application of peptide molecules as antioxidant agents. The study was conducted by a DPPH method [3], which is used to quantify antioxidants in complex biological systems, solid or liquid samples, and spectrophotometric analysis to determine the absorption of samples at a wavelength of 517 nm. After the study, it was concluded that peptides with caffeic acid included in their molecule can be used as antioxidant agents.

[1] Jaber, S., Nemska, V., Iliev, I., Ivanova, E., Foteva, T., Georgieva, N., Givechev, I., Tanev, D., Naydenova, E & Danalev, D Synthesis, antiproliferative and antimicrobial activities of (KLAKLAK)₂-NH₂ analogue containing nor-Leu and its conjugates with a second pharmacophore

[2] Jaber, S., Nemska, V., Iliev, I., Ivanova, E., Foteva, T., Georgieva, N., Givechev, I., Naydenova, E., Karadjova, V., Danalev, D. Synthesis and Biological Studies on (KLAKLAK)₂-NH₂ Analogues Containing Unnatural Amino Acid β-Ala and Conjugates with Second Pharmacophore. *Molecules* 2021, 26, 732.

[3] Dudonné S, Vitrac X, Coutière P, Woillez M, Mérillon JMet al., Comparative Study of Antioxidant Properties and Total Phenolic Content of 30 Plant Extracts of Industrial Interest Using DPPH, ABTS, FRAP, SOD, and ORAC Assays - *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, vol. 57, pp. 1768–1774, 2009

Acknowledgements: „This study is funded by the European Union-NextGenerationEU, through the National Recovery and Resilience Plan of the Republic of Bulgaria, project № BG-RRP-2.004-0002, "BiOrgaMCT"

Автор за кореспонденция: sirine@uctm.edu

**СИНТЕЗ И ИЗСЛЕДВАНЕ НА НОВИ АНАЛОЗИ НА ТЕМПОРИН С ДВЕ НЕПРИРОДНИ
АМИНОКИСЕЛИНИ С ПОТЕНЦИАЛНИ АНТИБАКТЕРИАЛНИ СВОЙСТВА**

**SYNTHESIS AND STUDY OF NEW TEMPORIN ANALOGS CONTAINING TWO UNNATURAL
AMINO ACIDS WITH POTENTIAL ANTIBACTERIAL PROPERTIES**

Dilyana Dimitrova, Tsvetelina Foteva, Veronika Nemska, Nelly Georgieva, Dancho Danalev

*Biotechnology Department, University of Chemical Technology and Metallurgy, 8 Kliment Ohridski blvd,
Sofia 1797, Bulgaria

Antimicrobial resistance (AMR) has become a global health issue in the past decades and the level is increasing in pandemic proportions. Antimicrobial peptides (AMPs) are a class of biologically active compounds that have gained interest due to their wide range of activities against bacteria, yeast, and fungi, and minimum to no toxicity. Temporin A (FLPLIGRVLSGIL-NH₂) is a natural antimicrobial peptide, exuded from the European red frog *Rana temporaria*, consisting of 13 amino acids, amidated C-terminus and high hydrophobicity. Temporin A exhibits good activity against Gram-positive bacteria, as well as clinically important methicillin- and vancomycin-resistant strains. In this work we reported the synthesis of novel Temporin A analogs in which the Arg residue in position 7 is replaced with unnatural Cit (FLPLIGRVL-Cit-GIL-NH₂) and Orn (FLPLIGRVL-Orn-GIL-NH₂). The Fmoc/Obu^t strategy for solid phase peptide synthesis was implemented. The new compounds were evaluated for their antibacterial activity against *B. subtilis* strain 3562 using broth microdilution method in 96-well plates in concentration range from 0 to 320 µg/mL to determine the minimal inhibitory concentration (MIC) and compared to those of the Temporin A. The analog with Cit has no activity at this concentration range, however, the analog with Orn exhibits inhibitory activity at 160 µg/mL.

Acknowledgement: This study is funded by the European Union-NextGenerationEU, through the National Recovery and Resilience Plan of the Republic of Bulgaria, project № BG-RRP-2.004-0002, "BiOrgaMCT"

Автор за кореспонденция: *Дуляна Димитрова; dilyana@uctm.edu*

СЕКЦИЯ 4
МЕТАЛУРГИЯ

**ФОТОКАТАЛИТИЧНА АКТИВНОСТ НА ФОТОФИКСИРАНИ CuO_x/ZnO ТЪНКИ ФИЛМИ
ЗА РАЗГРАЖДАНЕ НА МЕТИЛЕНОВО СИНЬО**

**PHOTOCATALYTIC ACTIVITY OF PHOTOFIXED CuO_x/ZnO THIN FILMS FOR METHYLENE
BLUE DEGRADATION**

D. Ivanova^{1}, H. Kolev^{**}, N. Kaneva^{1*}, B. Stefanov^{***},*

** Laboratory of Nanoparticle Science and Technology, Department of General and Inorganic Chemistry, Faculty of Chemistry and Pharmacy, University of Sofia, 1 James Bourchier Blvd., 1164 Sofia, Bulgaria.*

*** Institute of Catalysis, Bulgarian Academy of Sciences,
“Acad. G. Bonchev” str., bld. 11, 1113 Sofia, Bulgaria.*

**** Department of Chemistry, Technical University of Sofia,
8 Kliment Ohridsky Blvd., 1756 Sofia, Bulgaria.*

Функционализирането на фотокаталитични филми от цинков оксид (ZnO) с меден оксид (CuO_x) е от интерес за подобряване на квантовия им добив и получаване на фотокатализатори с активност във видимата област. CuO_x/ZnO композити могат да се изготвят посредством термично разлагане на медни соли, но е възможно директно отлагане на CuO_x върху ZnO , под действие на ултравиолетова (UV) светлина. В настоящата работа е изследвано отлагането на CuO_x от Cu^{2+} ЕДТА комплекс, като са разгледани влиянието на рН (5, 6.5) и общата доза UV светлина (2.5, 5 J/cm^2) при фотофиксирание върху морфологията и химичен състав на продуктите на фотофиксирание, изследвани със сканираща електронна микроскопия (SEM) и рентгенова фотоелектронна спектроскопия (XPS), както и влиянието им върху фотокаталитичната активност на получените CuO_x/ZnO при разграждане на Метиленово синьо. Резултатите показват, че рН оказва влияние върху морфологията на повърхностно-отложените CuO_x частици, а UV дозата при фотофиксирание определя размера им (при рН 5) и броя им (при рН 6.5), а чрез XPS се наблюдава смесена $\text{Cu}_2\text{O}/\text{Cu}^0$ фаза. Образците, фотофиксирани при рН 6.5 и доза 5 J/cm^2 показват два пъти по-висока активност спрямо немодифицираните ZnO филми.

Автор за кореспонденция: Добринка Иванова, e-mail: dobrina.k.ivanova@gmail.com

**МИКРОСТРУКТУРА НА ВИСОКОХРОМОВИ ИЗНОСОУСТОЙЧИВИ ЧУГУНИ СЛЕД
ТЕРМИЧНО ОБРАБОТВАНЕ**

**MICROSTRUCTURE OF HIGH CHROMIUM WEAR-RESISTANT CAST IRONS AFTER HEAT
TREATMENT**

Ш. Даракчи, Т. Тодоров, М. Петров, Б. Йорданов, Р. Гаврилова, И. Митов

Химикотехнологичен и Металургичен Университет, София

Високохромовите чугуни представляват съвременна генерация износоустойчиви материали за детайли, работещи при екстремни условия в петролната, минната, въгледобивната и циментовата индустрии, поради техните отлични експлоатационни свойства в условия на абразивно износване. Това се дължи основно на присъствието в микроструктурата на голямо количество специални карбиди от вида Me_7C_3 , $Me_{23}C_6$ и Me_3C , разположени в различни метални матрици.

За целта на настоящето изследване са произведени отливки от високохромов износоустойчив бял чугун, използван за направата на облицовка на топкови мелници. За осъществяване процеса на термично обработване на детайлите, е използвана камерна електросъпротивителна пещ, след което пробни тела са подложени на микроструктурни металографски изследвания с микроскоп „Neophot-2”. Количеството на остатъчния аустенит в сплавта е регистрирано с помощта на рентгеноструктурен анализ. Твърдостта е измерена със стандартизиран комбиниран прибор Бринел-Роквел. Установено е, че управлението на структурите, получени след отливане, чрез прилагане на различни режими на термично обработване, дава широки възможности за повишаване на експлоатационните характеристики на детайлите от високохромови износоустойчиви бели чугуни.

Автор за кореспонденция: *Шабан Даракчи*, shaban.letif1@gmail.com

**ИЗСЛЕДВАНЕ НА РАБОТНИТЕ ПАРАМЕТРИ НА АГРЕГАТ ЗА КОНВЕРТИРАНЕ НА
МЕДЕН ЩЕЙН**

**STUDY OF THE OPERATING PARAMETERS OF A AGGREGATE FOR CONVERTING OF
COPPER MATTE**

М. Добрев, Д. Чошнова, Е. Михайлов, М. Иванова, И. Атанасова

Химикотехнологичен и металургичен университет, гр. София

Конвертирането на меден щейн е една от основните операции при преработването на сулфидни медни концентрати, а Pierce-Smith конверторите са агрегатите с най-голямо приложение за тази цел.

Технологичният процес е автогенен, динамичен и протича при условия на висока температура, при непрекъснат контакт на стопилката с вътрешната повърхност на агрегата.

Настоящото изследване е с приложима насоченост в металургичната практика. В него са представени данни от анализиране на работата на Pierce-Smith конверторите, на базата на които може да бъде формулиран предсказващ математичен и симулационен модел за диагностика на зидарията и формиране на хипотеза за нейното общо износване.

Автор за кореспонденция: Даниела Чошнова, daniela@uctm.edu

**НАМАЛЯВАНЕ НА ВЪГЛЕРОДНИТЕ ЕМИСИИ ПРИ ИНТЕГРИРАНЕ
НА ПРОЦЕСИТЕ В МЕТАЛУРГИЯТА**

**REDUCTION OF CARBON EMISSIONS IN INTEGRATION
OF PROCESSES IN METALLURGY**

С. Фейзула, И. Нинов, М. Иванова, Е. Михайлов, Д. Чошнова, Ив. Атанасова

Химикотехнологичен и металургичен университет

Политиките на ЕС по отношение на климатичните промени, въглеродната неутралност и цифровизацията на икономиката са новите предизвикателства пред индустрията и в частност пред металургичните производители. Това стимулира търсенето и прилагането на иновативни решения и технологии чрез прилагане на нисковъглеродни технологии и подобряване на енергийната ефективност.

В условията на съвременните високопроизводителни и енергоефективни, но енергоинтензивни металургични производства част от бъдещите решения се заключават в синхронизиране и интегриране на отделните етапи на общия технологичен процес.

В настоящото изследване са представени резултатите от анализ на технологичните операции за производство на валцувани черни метали с цел оптимално съгласуване на отделните производствени операции във времето, намаляване на разхода на енергия и свързаните с него въглеродни емисии. На базата на направения анализ и избор на производителност, организация за транспортиране и престой на металните блокове в прокатния цех, и при прилагане на оптимални режими на преддеформационно нагряване е установено, че емитираните въглеродни емисии може да бъдат намалени с до 103t/a.

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

**ХИДРОМЕТАЛУРГИЧНО ИЗВЛИЧАНЕ НА КОБАЛТ И ДРУГИ ЦЕННИ МЕТАЛИ ОТ
ВТОРИЧНИ СУРОВИНИ**

**HYDROMETALLURGICAL EXTRACTION OF COBALT AND OTHER PRECIOUS METALS
FROM SECONDARY RAW MATERIALS**

Йордан Георгиев, О. Мехмедов, И. Стоянова, Б. Лучева

Химикотехнологичен и металургичен университет

Намаляването на въглеродните емисии отделяни в околната среда и стремежа за бързо развитие на нисковъглеродни технологии като електрически превозни средства, горивни клетки, фотоволтаични електроцентрали и други, наложени от различните директиви, насърчават производствата да оползотворяват всеки отпадъчен продукт от производствения им цикъл. Кобалтът е определен от Европейската комисия за един от критичните метали поради неговото нарастващо приложение в батерии за електромобили и 5G мрежови технологии.

С постоянно увеличаващото се търсене на кобалт, никел и други ценни метали, първичните суровини се изчерпват и рециклирането от вторични ресурси е с нарастващо значение. Съдържанието на ценни метали във вторичните ресурси често е по-високо, отколкото в първичните минерални суровини, затова максимизиране на рециклирането от металургични полупродукти е приоритет. Основните вторичните ресурси, от които може да бъде извлечен кобалт и други ценни метали са: шлаки от медодобивни заводи, утайки от очистка от заводи за производство на цинк и никел, и смесени сулфиди и хидроксиди от латеритни процеси.

Автор за кореспонденция: plasma@uctm.edu

**ТЕРМОДИНАМИЧЕН АНАЛИЗ НА КАРБОТЕРМИЧНА РЕДУКЦИЯ НА
ЕЛЕКТРОСТОМАНОДОБИВЕН ПРАХ**

**THERMODYNAMIC ANALYSIS OF THE CARBOTHERMIC REDUCTION OF ELECTRIC ARC
FURNACE DUST (EAFD)**

Венета Георгиева, Даниела Григорова

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

Повишаващите се количества на скрап в последните години, доведе до увеличаване дела на стоманата, произведена в електропечи. Въз основа на световното производство на стомана от 7 до 11 милиона тона прах се натрупват в световен мащаб всяка година от това производство. Механизмът на тяхното генериране е сложен и многостадийен, вследствие на това, праховете от електростоманодобивно производство (ЕСДП) са химически и минералогично силно разнообразни. В настоящата работа, представяме резултати, свързани с термодинамични изследвания на редукция на отпадъчни прахове от електростоманодобивно производство. Отпадъчните прахове са охарактеризирани. Сравнени са пробите от различните производства и са изяснени причините за колебанията в съставите им. Проведено е изследване на карботермична редукция с вариации на въглеродно съдържание. Представени са логаритмични зависимости на парциалното налягане във функция от температурата и изменението на състава на газовата фаза при неизотермично нагряване. Сравнени са изведените експериментални зависимости с теоретичните.

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

**ИЗСЛЕДВАНЕ НА ВЪЗМОЖНОСТИТЕ ЗА ОЧИСТВАНЕ НА ЦИНКОВ СУЛФАТЕН
ЕЛЕКТРОЛИТ ОТ КАЛЦИЙ**

**INVESTIGATION OF THE POSSIBILITIES FOR PURIFICATION OF ZINC SULFATE
ELECTROLYTE FROM CALCIUM**

Мирослав Илиев, Петър Илиев, Ива Стоянова, Никола Ангелов

Химикотехнологичен и металургичен университет – гр. София

През последните години поради изчерпването на богатите на цинк находища, все по-често се налага да се преработват сулфидни концентрати и вторични цинк-съдържащи суровини с по-високо съдържание на вредни за процеса на електролиза примеси. Това на практика води до съществени промени в солевия фон на електролитите постъпващи на електролиза, влошаване на технико-икономическите показатели на електролизата и понижаване качеството на катодния цинк.

Присъствието в електролита на примеси като калций, магнезий и натрий води до: повишаване специфичното съпротивление на цинковия електролит, налагащо до необходимостта от повишаване електрическия потенциал при електролизата, за да се подържат темповете на производство; по-чести спирания за почистване, поради склонността им към отлагане върху технологичните комуникации; намаляване на коефициента на използване на тока; понижение на ефективният фонд работно време на съоръженията в цинковата електролиза.

За да се избегнат посочените негативни ефекти върху цинковото производство е необходимо да се извеждат примесите от системата за електролиза. Методите за отстраняване на калция се основават на охлаждане и подкиселяване на неутралния цинков сулфатен електролит, при което калцийт се отделя от електролита под формата на утайка от гипс.

В настоящата разработка е определено влиянието на основните технологични параметри върху степента на очистка на цинков сулфатен електролит от калций.

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

КОНТРОЛ НА КАЧЕСТВОТО ПРИ ПРОИЗВОДСТВО НА КОРПУС ЗА ВАКУУМ ПОМПА
QUALITY CONTROL IN VACUUM PUMP CASING MANUFACTURING

П. Райков, М. Кръстева

Химикотехнологичен и металургичен университет, София

В настоящата разработка са представени методите за контрол на качеството при производство на вакуумни помпи за автомобилната промишленост и по – специално при обработката на алуминиевия корпус на помпата. Ще бъдат разгледани някои от основните съвременни методи, които гарантират качеството на продуктите в производството на помпени агрегати, както и ще бъдат разработени и приложени в производствените условия контролен план и план за самоконтрол на корпуса.

Стандартите за управление на качеството сериите ISO 9000 са международни стандарти за гарантиране и управление на системата за контрол на качеството, които са установени през 1987 г., с последна преработка през 2008 г., съвременният стандарт се нарича ISO 9000:2008, който в действителност обединява пет стандарта.

Целта на разработката е непрекъснато подобряване на процесите при управление на качеството и спазване на стандартите, за да бъдат удовлетворени изискванията на потребителите (високо качество, ниска цена и високо – ефективен капацитет на продукта) при производството на вакуумни помпи за двигатели, които не са в състояние да произведат достатъчно налягане за спирачните системи на автомобилите.

Автор за кореспонденция: mariqkrasteva@uctm.edu

**ИЗСЛЕДВАНЕ НА ИЗНОСОУСТОЙЧИВОСТТА НА МЕТАЛНА СПЛАВ СЛЕД
ТЕРМИЧНО ОБРАБОТВАНЕ ПРИ РАЗЛИЧНИ ПАРАМЕТРИ**

**RESEARCH OF THE ABRASIVE WEAR-RESISTANCE OF METAL ALLOY AFTER HEAT
TREATMENTS AT VARIOUS PARAMETERS**

Т. Тодоров, М. Петров, Ш. Даракчи, Б. Йорданов, Р. Гаврилова, И. Митов

Химикотехнологичен и Металургичен Университет, София

Обект на изследването е сплав, съдържаща приблизително 1.05%C; 1,55%Cr; 0.40%Mn; 0.35%Si, около 0.02% P и S. Върху стандартни металографски образци с кръгло сечение, диаметър 10mm и дължина 50mm, са приложени различни режими на термично обработване. Подбраните и приложени процеси са стандартни, но параметрите им са съчетани така, че да бъдат постигнати максимална твърдост при закаляване и нискотемпературно отвярщане от една страна, и задоволителна обработваемост след нормализация, от друга.

Целта на проведените експерименти е, да се проследи влиянието на термичното въздействие върху микроструктурата на сплавта, а въз основа на настъпилите промени - да се изследва и поведението на сплавта в условията на абразивно износване. Износоустойчивостта се оценява на специално реконструирана за целта машина, на която са изпитвани цилиндричните образци от избраната сплав и е направен сравнителен анализ на получените резултати.

Автор за кореспонденция: *Тодор Тодоров, todoremilovtodorov@abv.bg*

**ИЗСЛЕДВАНЕ ПРОЦЕСИТЕ НА КОРОЗИОННО-МЕХАНИЧНА ЯКОСТ В ОТЛИВКИ ОТ
ЛЕТИ ВИСОКОЛЕГИРАНИ ХРОМОВИ СТОМАНИ В УСЛОВИЯ НА КОРОЗИОННО
НАПУКВАНЕ**

**INVESTIGATION OF CORROSION-MECHANICAL STRENGTH PROCESSES IN CAST HIGH-
ALLOY CHROMIUM STEEL CASTINGS UNDER CORROSION CRACKING CONDITIONS**

В. Тренчев, М. Кръстева, П. Петров, А. Ценков

Химикотехнологичен и металургичен университет, София

Един от основните проблеми на човечеството, в частност на промишлеността е корозията на металите, т.е. тяхното разрушаване, в следствие на физико-химичен процес между металите и околната среда. Най-малко изучения вид корозия на металите и сплавите, но същевременно и най-опасен е корозията под напрежение, а именно едновременното въздействие на корозионна среда и на механични напрежения. Прието е да се разглеждат два основни вида корозия под механично напрежение: корозионно напукване – т.е. разрушаване на метала под съвместното въздействие на статично натоварване и агресивна среда и корозионна умора – разрушаване при едновременно действие на периодично (знакопроменливо) натоварване и агресивна среда. Този вид корозия е твърде разпространен като се има предвид, че голяма част от детайлите и конструкциите се експлоатират в агресивни среди. В същото време този аспект е слабо изследван поради многообразието на металните сплави и тяхната различна устойчивост в използваните среди.

Целта на настоящата разработка е да бъде изследвана корозионно-механична якост в отливки от лети високолегирани хромови стомани при съвместно действие на агресивна среда и статично натоварване. С други думи, ще бъде изследвана корозионната устойчивост на тези стомани в условия на корозионно напукване.

Автор за кореспонденция: mariqkrasteva@uctm.edu

**ПОЛУЧАВАНЕ НА МЕДНО-ЦИНКОВИ СПЛАВИ И ИЗСЛЕДВАНЕ НА СТРУКТУРАТА И
МЕХАНИЧНИТЕ ИМ СВОЙСТВА**

**PRODUCTION OF COPPER ZINC ALLOYS AND STUDY OF STRUCTURE AND MECHANICAL
PROPERTIES**

Б.Янков, С.Янкова, Р. Йорданова

Химикотехнологичен и металургичен университет, София

Висококачественото изделие се отличава с постоянен химически състав, микро- и макроструктура, геометрична форма и размери и гарантирани физични и механични свойства. Качеството на металите зависи преди всичко от техните механични свойства, определящи поведението им в процеса на обработване и експлоатация; механичните свойства на металите са пряко свързани с тяхната структура.

Проследена е действащата технология за леене на цветни метали. Описани са най-често срещаните дефекти, получени при леене и при горещо и студено валцуване на ламарина, като са анализирани причините за появяването на тези дефекти, с цел избягването или намаляването им. Проведени са механични и структурни изпитвания на готови изделия за установяване на тяхното качество.

Автор за кореспонденция: syankova@uctm.edu

S-N КРИВИ НА СТОМАНИ, ИЗПИТАНИ ПРИ ВИСОКОЦИКЛОВА УМОРА

S-N CURVES OF STEELS TESTED UNDER HIGH CYCLE FATIGUE

Р. Йорданова, С. Янкова, И. Огнянов

Химикотехнологичен и металургичен университет
Факултет по металургия и материалознание; катедра ФМТА

Повече от век умората на металите представлява интерес за изследователите. Въпреки това, делът на разрушаванията вследствие умора продължава да бъде голям, а точните механизми на протичане на явлението са все още не напълно изяснени.

Умората на металите е едно от най-сложните явления, понижаващо дълготрайността на инженерните конструкции, често водещо до аварийен експлоатационен отказ. Особеното и опасното при умората е, че разрушаването често е внезапно и неочаквано, настъпва вследствие действието на променливи натоварвания, в повечето случаи не надвишаващи границата на провлачане на материала.

Изследването на уморното поведение на металите дава възможност да се определи границата им на умора, а параметри като уморен живот и надеждност на метала получават все по-голямо внимание от инженерите и учените.

В работата са представени резултати от проведени изследвания върху уморното поведение на стомани от различни класове, изпитани при схема на натоварване „огъване при въртене“. Построени са уморните криви „напрежение, S – брой цикли до разрушаване, N “. на изследваните стомани, характеризиращи тяхното поведение при конкретни експериментални условия. Чрез направеното математическо описание на експерименталните данни е намерен аналитичният вид на S-N кривите. Сравнителният анализ на получените S-N криви за различните марки стомани дава допълнителна информация, необходима при оценка и избор на стомана за дадено приложение. Получените регресионни уравнения могат да се използват за предсказване на уморния живот на стомани, подложени на циклични напрежения, различни от експерименталните; за оценка на експлоатационния живот на части и компоненти от тези стомани, подложени на аналогични натоварвания; за прогнозиране на времето на повреда от умора и потенциално избягване на аварийен отказ на машини и съоръжения.

Автор за кореспонденция: *Розина Йорданова, r.yordanova@uctm.edu*

СЕКЦИЯ 5
МАТЕРИАЛОЗНАНИЕ

МАТЕРИАЛИ С ВИСОКО СЪДЪРЖАНИЕ НА МАНГАНОВ И ЖЕЛЕЗЕН ОКСИД
PHASE COMPOSITION AND MICROSTRUCTURE OF SILICATE GLASS-CRYSTALLINE
MATERIALS WITH HIGH CONCENTRATION OF MANGANESE AND IRON OXIDES

Николета Щаплева-Димова, Ирена Михайлова*, Ружа Харизанова*,
Георги Авдеев***

**Химикотехнологичен и Металургичен университет,
бул. „Кл. Охридски“ № 8, 1756 София*

***Институт по физикохимия «Акад. Ростислав Каишев», БАН,
ул. «Акад. Г. Бончев», бл. 11, 1113 София*

С използване на традиционен високотемпературен синтез и последващо закаляване на стопилката, са синтезирани серия стъклокристални образци в системата $\text{Na}_2\text{O}-\text{MnO}-\text{SiO}_2-\text{Fe}_2\text{O}_3$ с различно съдържание на железен оксид (Fe_2O_3) – 15, 20 и 25 mol %. Образците са получени чрез използване на различни изходни суровини за внасяне на железния оксид – железен оксид и железен оксалат. Получените след закаляване на стопилката образци с концентрации на железния оксид ≥ 20 мол% спонтанно кристализират при охлаждане. Фазовият състав на стъкло-кристалните проби е установен посредством рентгенодифракционен анализ и свидетелства наличие на смесен желязно-манганов шпинел. Микроструктурата е изучена посредством сканираща електронна микроскопия и показва, че в пробите, получени с използване на железен оксалат, се наблюдават по-малко и по-дребни като размер кристали спрямо същите състави, но стопени с използване на железен оксид като изходна суровина.

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

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

**ДИСПЕРГИРАНЕ НА ГРАФЕНОВ ОКСИД, РЕДУЦИРАН ГРАФЕНОВ ОКСИД И ЦИНКОВ
ТИТАНАТ В BISPHENOL-A ЗА ПОЛУЧАВАНЕТО НА ПОКРИТИЯ С ПОДОБРЕНА
УСТОЙЧИВОСТ НА МИКРОБНО ОБРАСТВАНЕ**

**DISPERSION OF GRAPHENE OXIDE, REDUCED GRAPHENE OXIDE AND ZINC TITANATE
IN BISPHENOL-A FOR THE PRODUCTION OF BIOFILM-RESISTANT COATINGS**

Димитър Димитров, Борис Мартинов, Виктор Петров, Анна Станева

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

Резистентността на микроорганизмите към съвременните антимикробни препарати е актуален проблем на здравеопазването. Необходимостта от иновативни методи за борба с микроорганизмите обуславя широки изследвания в много области на науката, една от които – материалознанието на наноразмерните частици. Изследвания на графеновите материали (графен, графенов оксид, редуциран графенов оксид и др.) както и на метални и оксидни наночастици потвърждават наличието на антимикробна активност срещу биофилмообразуващи микроорганизми. Покритията от Bisphenol-a се използват в оптиката поради подходящия им показател на пречупване и прозрачност във видимия спектър. Образването на биофилм върху тях обаче би влошило техните оптични свойства и безопасността на тяхната употреба. Авторите предлагат включването на добавки с антимикробна активност – графенов оксид, редуциран графенов оксид и цинков титанат с цел предотвратяването на бактериално обрастване на покритите материали и съоръжения.

От друга страна дисперсията на въглеродните и оксидни наноматериали в полимерни матрици представлява актуален проблем, тъй като равномерното разпределяне на добавките е от съществено значение за изотропните свойства на покритието.

В настоящата работа авторите предлагат предварително диспергиране на графенов оксид, редуциран графенов оксид и цинков титанат в метанол – основен разтворител в състава на непалимелизиран Bisphenol-a-epichlorohydrin, което да се извърши по две схеми: 1) соникация в метанол и директно добавяне и 2) соникация, центрофугиране и добавяне. Сравняването на двата подхода дава информация за стабилността на дисперсията. Анализ за разпределението на частиците се осъществява чрез трансмисионна електронна микроскопия, а данни за количеството и размера на наноразмерните частици - от инфрачервена спектроскопия. Полученият прекурсорен разтвор се нанася върху стъклени подложки и полимеризира в сушилна пещ при 100°C за 1 час. Получените проби се тестват за микробно обрастване от различни микроорганизми в хранителна среда.

Благодарност: Благодарим за финансовата подкрепа на проект № 239-08 ХТМУ.

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

СИНТЕЗ НА БИОАКТИВНИ МАТЕРИАЛИ В СИСТЕМАТА $\text{CaO-SiO}_2\text{-P}_2\text{O}_5$

SYNTHESIS OF BIOACTIVE MATERIALS IN THE $\text{CaO-SiO}_2\text{-P}_2\text{O}_5$ SYSTEM

*Д. Годжевъргова, Р. Иванова, Хр. Георгиев, М. Недкова-Щипска,
Л. Радев, И. Михайлова*

Химикотехнологичен и металургичен университет

Системата $\text{CaO-SiO}_2\text{-P}_2\text{O}_5$ е една от основните системи, изучавани с оглед на синтез на нови биоактивни материали за костна регенерация – стъклокерамики и керамики. Интересът към материалите, съдържащи калциево-силикатни-фосфатни фази е обусловен от техните характеристики в биологична среда: биосъвместимост, биоразградимост и биоактивност. Биоактивността на подобни материали се определя от способността им да образуват на повърхността си хидроксипатитов слой, наподобяващ на минералния състав на костта и да образуват директна връзка с нея.

Настоящото изследване има за цел да бъдат синтезирани, фазово и структурно охарактеризирани биоматериали със състав в системата $\text{CaO-SiO}_2\text{-P}_2\text{O}_5$.

Приложен е модифициран зол-гелен метод за синтез, като полученият сух гел е подложен на термично третиране при 700 °C за 3 ч., а впоследствие допълнително при 1200 °C за 2 ч. или при 1400 °C за 2 ч. Фазово-структурната еволюция на образците е проследена с помощта на термичен анализ (DTA-TG), рентгенодифракционен анализ (XRD), инфрачервена спектроскопия с Фурие трансформация и енергийно-дисперсивна спектроскопия (EDS). Микроструктурата е изследвана със сканираща електронна микроскопия (SEM).

Благодарности: Работата е извършена с финансова подкрепа по Договор №: BG-RRP-2.004-0002-C01 по проект „BiOrgaMCT“ (Биоактивни органични и неорганични авангардни материали и чисти технологии)

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

**ФИЗИКОХИМИЧНИ СВОЙСТВА НА ХАЛКОГЕНИДНИ СЪТЪКЛА ОТ СИСТЕМАТА As_2Se_3 -
 GeSe_2 - ZnTe**

**PHYSICOCHEMICAL PROPERTIES OF CHALCOGENIDE GLASSES FROM THE As_2Se_3 -
 GeSe_2 - ZnTe SYSTEM**

В. Караколева, А. Манолова, Л. Алжихмани

Химикотехнологичен и металургичен университет, Факултет по металургия и
материалознание

Синтезирани са стъкловидни образци от системата As_2Se_3 - GeSe_2 - ZnTe като са използвани предварително получени от елементи с висока чистота (Se, Te, As и Ge - 5N) As_2Se_3 и GeSe_2 и търговски ZnTe , 4N (Balzers). Образците от изследваната система са получени чрез директен еднотемпературен синтез при задържане на температурата за 1 час при 420, 750, 1000 и 1150°C. Синтезът е проведен във вертикална тиглова пещ с терморегулиращо устройство, гарантиращо поддържане на температурата с точност $\pm 10^\circ\text{C}$. Стопилките са разбърквани вибрационно при максималната температура на синтеза и са охладени в ледена вода. Плътността е измерена с аналитична везна Mettler Toledo ME104E снабдена с приставка за измерване на плътност по хидростатичен метод с работна течност толуен. Плътността е определена като средна стойност от 10 измервания и се изменя от 4.24 до 4.49 g/cm³ в зависимост от състава на стъклата. Микротвърдостта на образците е измерена по метода на Викерс с помощта на микроскоп MIM-7 с вграден микротвърдомер PMT-3 при натоварване 15 g (30 измервания/образец); тя е в границите 95 – 132 kgf/mm². Определени са компактността на стъклата, която е директен критерий за рехавостта на структурата и респективно за нейното уплътняване, както и модулът на еластичност, оценяващ способността на материала да устои на еластична деформация, когато върху него се приложи напрежение.

Автор за кореспонденция: L_aljihmani@uctm.edu

СИЛИЦИЕВИ ХИБРИДНИ МАТЕРИАЛИ – СИНТЕЗ И СТРУКТУРНО МОДЕЛИРАНЕ

SILICA HYBRID MATERIALS – SYNTHESIS AND STRUCTURAL MODELING

H. Karakostov, E. Todorova, G. Chernev

Department of Silicate Technology, University of Chemical Technology and Metallurgy, Sofia,

Modeling of hybrid materials is a perspective view to obtain structures, based on one or more components, which can exhibit one or more properties, as the final product depends of its potential application. In our previous work, we synthesized innovative three component hybrid structures based on a stable matrix, into which were incorporate equal parts of two organic components – chitosan and methacrylic acid. Based on the experimental results is established formation of homogeneous, porous, functionalized hybrid structures. The obtained silica materials showed good stability in acidic and neutral solutions, as well as the functional units as free reactive centres can interact with external moieties.

The structural characteristics and the further property behaviour of these types silica hybrid materials are correlated with concentration of use initial components. For that reason, our present work is focus on establishment the influence of CS and MA quantity on the structural characteristics of the hybrid materials. Based on the experimental results (from XRD, FTIR

and SEM analysis) is found that with increasing the quantity of MA from 0.3 to 0.5, the porosity of silica matrix drastically increased in the hybrid structure, as the pore size varied between 5 and 100 μm . With further increasing of MA up to 0.7, the pore size decreases. Furthermore the distribution of the pores all over the hybrid structure is improved. CS concentration and especially its structural amino groups (which play a role of reactive centres) also influence on characteristics on silica hybrid structures. The free protonated amino groups exist in the hybrid structure, when the quantity of CS is equal to 0.3. With increasing the quantity up to 0.7 the intensity of the characteristic for amino group peaks on FTIR spectra decreased. Optimal functionalization, reactivity and porosity presented the hybrid material TEOS/CS/MA = 1:0.3:0.7. Modeling of synthesized silica hybrids with variation of component concentration allows controlling the structure, properties and their potential application.

Автор за кореспонденция: Христо Каракостов, hristo.k@medsys.bg

ПОЛУЧАВАНЕ „IN SITU” И ОХАРАКТЕРИЗИРАНЕ НА СРЕБЪРНИ НАНОЧАСТИЦИ

IN SITU PREPARATION AND CHARACTERIZATION OF SILVER NANOPARTICLES

Николай Лапльов, Калоян Даутов, Тихомир Петров

Химикотехнологичен и металургичен университет, Факултат по металургия и
материалознание

Сребърните наночастици са много малки частици от сребро, които имат размери в обхвата на нанометри. Те са от особен интерес в научните и приложните области поради редица уникални свойства, които произтичат от техния размер и повърхностна химия. Тези частици могат да бъдат синтезирани по различни методи, като химични реакции на разтвори, физично разпръскване и други. Сребърните наночастици имат широк спектър от приложения, включително в медицината за антимикробни цели, в електрониката за изграждане на електронни компоненти, в козметиката за производство на козметични продукти и в материалознанието за изграждане на композитни материали с уникални свойства.

Сребърни наночастици са синтезирани “in situ” чрез методът на борхидридната редукция във водни разтвори на AgNO_3 с NaBH_4 . Процесът се извършва в специална клетка, която осигурява добавянето на началните разтвори и непрекъснато разбъркване. Използвани са 0,2М водни разтвори.

След синтеза се извършва анализ чрез рентгено-дифракционен метод за определяне на фазовия състав на праха, както и инфрачервен спектроскопски анализ за химичните групи на повърхността на наночастиците. В бъдеще ще бъде изследвана морфологията на частиците чрез сканираща електронна микроскопия.

Наночастиците имат размер от 40 до 90 нм и са с много развита повърхност, с микро- и нанопоръзност, което ги прави с високи повърхностно-активни свойства. ИЧ спектрите показват наличието на химични връзки в различни атомни групи по повърхността на частиците.

Автор за кореспонденция: Тихомир Петров tihomir.petrov@uctm.edu

**ИЗСЛЕДВАНЕ ВЪЗМОЖНОСТТА ЗА ИЗПОЛЗВАНЕТО НА АЛТЕРНАТИВНИ СУРОВИНИ
ЗА ПРОИЗВОДСТВО НА ПОРТЛАНДЦИМЕНТ**

**RESEARCH THE POSSIBILITY OF USING ALTERNATIVE RAW MATERIALS FOR
PORTLAND CEMENT PRODUCTION**

Д. Маринов, М. Желева, Г. Чернев

Химикотехнологичен и металургичен университет
Катедра Технология на силикатите

Поради грижата за околната среда и енергийната ефективност има нарастващ интерес към разработването на смесен портландцимент при, който количеството клинкер е редуцирано и частично заменено с минерални добавки. Има три основни мотиватора зад тези усилия: (1) екологични ползи, в резултат на по-ниски емисии на CO₂ в атмосферата, (2) икономически ползи, тъй като цимент с намалено съдържание на клинкер е по-евтин за производство и (3) научен / технологични предимства, базирани на подобрени циментови и бетонни качества.

Целта на настоящото изследване е да се добави в суровинното брашно гранулирана доменна шлака която съдържа СаО. По този начин ще заместим до известна степен карбонатните материали мергел и варовик. Очакваните ползи са: по ниско количество CO₂ емисии отделени в процеса на изпичане на клинкер, икономия на ел. енергия, намаляване на топлинна енергия.

От получените резултати се установи, че химичният състав на доменната шлака е подходящ за производство на суровинно брашно.

Автор за кореспонденция: Данаил Маринов, Danail.Marinov@titan.bg

КАПСУЛИРАНЕ НА ЕТЕРИЧНИ МАСЛА В АЛУМОСИЛИКАТНИ МАТРИЦИ

ENCAPSULATION OF ESSENTIAL OILS IN ALUMOSILICATE MATRICES

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

Химикотехнологичен и металургичен университет, катедра „Технология на силикатите”,
Кл. Охридски 8, София, България

Етеричните масла от ароматни и лечебни растения са широко разпространени в природата и имат потенциално полезни терапевтични свойства - антибактериални, антивирусни, противогъбични и антимикробни. Те се използват предимно като хранителни и козметични аромати и лекарства. Запазването на аромата на етеричните масла за по - продължителен период е определящо с оглед тяхното използване. Наред с полезните си свойства, етеричните масла са чувствителни съединения, които могат лесно да се разградят, когато са изложени на светлина, кислород и температури над 25°C. За запазване на стабилността и ефикасността на етеричните масла се препоръчва тяхното капсулиране в различни защитни матрици. Технологията за капсулиране е иновативен подход за преодоляване ограниченията на употреба на етеричните масла, чрез подобряване на тяхната бионаличност и биефективност. Понастоящем се търсят екологични и евтини материали за капсулиране на етерични масла. Различни алумосиликатни природни суровини могат да бъдат използвани като капсулиращи материали за етерични масла поради тяхното изобилие в природата, ниска цена, екологичност, инертност и специална подходяща кристална структура. Те притежават добра биосъвместимост и ниска токсичност. Капсулирането на масла в неорганични природни материали като зеолит, бентонит, халуазит, кварц, варовик и техни комбинирани състави се определя като ефективен метод за запазване на качеството на чувствителните вещества и подобряване на системите за доставяне на етерични масла, което позволява контролираното им освобождаване.

Автор за кореспонденция: yoleva@uctm.edu

TI-MO-MN СПЛАВИ ЗА БИОМЕДИЦИНСКИ ПРИЛОЖЕНИЯ
DEVELOPMENT OF NOVEL TI-MO-MN ALLOYS FOR BIOMEDICAL APPLICATIONS

И. Огнянов

Химикотехнологичен и металургичен университет - София

Металните биоматериали заемат значително място в медицината, представлявайки 70-80% от използваните материали. Биомедицинските приложения на тези метали зависят от избора на материал и няколко ключови фактора като устойчивост на корозия, биосъвместимост, благоприятни механични свойства (напр. модул на Юнг, подобен на този на костта, и якост на умора според приложението), обработваемост (леене, деформация, спояване при заваряване), ниска цена и достъпност. Металните материали се използват за ортопедични импланти, стоматологични материали и сърдечно-съдови устройства. Сплавите от Ti-Mo, благодарение на тяхната ниска плътност, високо съотношение на якост към тегло, добра биосъвместимост, подобрена устойчивост на корозия, пластичност и механични свойства, намират по-широко приложение в медицината в сравнение с конвенционалните неръждаеми стомани и сплави на основата на кобалт.

Автор за кореспонденция: *Илиян Огнянов, ilian.ognianov5@gmail.com*

**СТАБИЛИЗАЦИЯ НА Au НАНОЧАСТИЦИ И ГРАФЕНОВИ НАНОКОМПОЗИТИ С
ИЗПОЛЗВАНЕ НА PEG И POLY(BISPHENOL A-CO – EPICHLOROHYDRIN), GLYCIDYL END
CAPPED**

**STABILIZATION OF Au NANOPARTICLES AND GRAPHENE NANOCOMPOSITES USING PEG
AND POLY(BISPHENOL A-CO – EPICHLOROHYDRIN), GLYCIDYL END CAPPED**

*Т. Робертова, Б. Мартинов, Е. Димитрова, Й. Стоянов,
М. Болпачова, Ж. Матеева, А. Станева*

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

Наноматериали на основата на Au се използват широко в наномедицината за доставка на лекарства, биоизобразяване, фототермична терапия, клинична диагностика, радиотерапия и др. поради отличните си физични и химични свойства. За тези приложения е необходимо Au NPs да имат отлична стабилност в различни среди, като екстремно рН, висока температура, висока концентрация на йони и различни биоматрици. Подходящ подход за постигането на тази цел е включването на наноматериалите в композити, или образуването на защитен слой върху повърхността на наночастиците. В настоящото изследване като покривен агент използвахме ПЕГ, който се използва широко като стабилизиращ агент поради ниската си токсичност, добра биосъвместимост и лесно модифициране на повърхността на Au NPs. За първи път в настоящото изследване е използван и Poly(Bisphenol A-co – epichlorohydrin), glycidyl end capped като стабилизиращ агент. Разработени са схеми за получаване на стабилизирани Au NPs и композити с участие на графенови материали. Получените материали са изследвани с помощта на ТЕМ и FTIR спектроскопия. Доказано е наличието на Au NPs и графенови структури в синтезираните композити.

Благодарност: Благодарим за финансовата подкрепа на проект № 239-08 ХТМУ.

Автор за кореспонденция: *Таня Робертова, tania.robertova@abv.bg*

НОВИ СЪТЪКЛЕНИ ЕМАЙЛИ ЗА ДЕКОРАЦИЯ НА МЕТАЛИ

NEW GLASS ENAMELS FOR METAL DECORATION

В. Владева, Ж. Матеева, А. Йолева

Химикотехнологичен и металургичен университет,
катедра „Технология на силикатите“, бул. „Св. Климент Охридски“ № 8,
1756 София, България

Емайлирането е сложен технологичен процес, при който се нанася тънък слой стъкло върху метални изделия, а предимствата му са свързани с подобряване на химичната, корозионна, антибактериална и художествена, и естетична устойчивост на изделието. Стъкленият прах се разлива върху повърхността на метала при нагряване до високи температури, създавайки гладко, издръжливо и декоративно покритие. Емайлт и подложката трябва да имат добра съвместимост и близки коефициенти на термично разширение.

Целта на изследването е да се разработят нови състави стъкла за емайли, които да имат ниска температура на разтапяне и добра адхезия с метала с цел създаване на дълготрайни покрития.

Стопени са 8 състави стъкла за емайли с температура на топене до 1150°C и температура на затопяване на емайла върху металната подложка около 800°C. Използваните суровини за изготвяне на емайлите са кварц, боракс, калиев фелдшпат, калиев нитрат, натриев нитрат, калиев карбонат, калциев карбонат, бариев карбонат, цинков оксид, калаен оксид, оловен оксид с висока чистота. Стъклените състави са стопени в корундови тигли и изляти във вода за получаване на фрита. След това са смлени с високоскоростна мелница до получаване на фин прах. Получените прахове са нанасяни върху метални подложки и нагрявани в ел. пещ при температури около 800 °C за 5 минути до получаване на стъклен емайл. Металните подложки са от стомана с месингово покритие и медни.

Температурите на застъкляване и кристализация на стъклата са определени чрез ДТА. Съставът на металната подложка е изследван чрез химичен анализ посредством киселинно разтваряне и ICP-OES, както и чрез СЕМ и РМА. Установено е, че металната подложка за емайлите е от стомана с покритие от месинг.

Всички стъклени състави са съвместими с метални подложки от стомана с месингово покритие, както и с медни подложки. Получените стъклени състави са трансперентни, полузатъмнени и бели и могат да бъдат оцветени с различни оксиди или пигменти.

Автор за кореспонденция: *Жанна Матеева, j.mateeva@uctm.edu*

**ФАЗОВО-СТРУКТУРНИ ИЗСЛЕДВАНИЯ НА СТРОИТЕЛНИ МАТЕРИАЛИ ОТ ОБЕКТИ С
КУЛТУРНО-ИСТОРИЧЕСКО ЗНАЧЕНИЕ:
ГИПСОВИ ОРНАМЕНТИ ОТ ТЮТЮНЕВИТЕ СКЛАДОВЕ В ПЛОВДИВ**

**PHASE-STRUCTURAL CHARACTERIZATION OF MATERIALS OF HISTORICAL BUILDINGS
AND CULTURAL HERITAGE: THE CASE OF GYPSUM ORNAMENTS FROM TOBACCO
WAREHOUSES IN PLOVDIV**

Н. Недев, Р. Иванова, Н. Щаплева-Димова, И. Михайлова

Химикотехнологичен и металургичен университет

Детайлното охарактеризиране на строителни материали от обекти, със статут на паметници на културата, е важна предпоставка за тяхната успешна реставрация и опазване. То може да се разгледа и като стъпка в посока на изучаването на традиционни специфики на строителните технологии от миналото, които могат да имат нов шанс за развитие и приложение в съвременността. Обект на настоящото изследване са гипсови орнаменти от Тютюневите складове в гр. Пловдив. Приложени са следните експериментални методи за определяне на химичния и фазовия състав на образците: оптично емисионна спектрометрия с индуктивно свързана плазма (ICP-OES), рентгенофазов анализ (XRD) и инфрачервена спектроскопия (FTIR). Особеностите на микроструктурата са изучени посредством оптична микроскопия, сканираща електронна микроскопия (SEM) и енергийно дисперсивна спектроскопия (EDS). Проведеното експериментално изследване позволи категорично да се потвърди фазовият състав на пробите и спецификата на минерални примеси. Структурата на материала е хомогенна и финозърнеста. На повърхността на орнаментите се установяват покрития, съдържащи калцит. Вероятно е те да са допринесли за по-добра защита на гипсовия материал от атмосферните въздействия.

Благодарност: Изследването е проведено с финансова подкрепа по договор № 239-04 с НИС при ХТМУ.

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

СЕКЦИЯ 6
АВТОМАТИКА И ИНФОРМАТИКА

**ПРОЕКТИРАНЕ И ОБУЧЕНИЕ НА ИНТЕЛИГЕНТЕН ЧАТБОТ ЗА ПОДДЪРЖАНЕ НА
КОМУНИКАЦИЯТА В НАУЧЕН ПРОЕКТ**

**DESIGNING AND TRAINING AN INTELLIGENT CHATBOT FOR FACILITATING
COMMUNICATION IN A SCIENTIFIC PROJECT**

В. Димитрова, Л. Колева, А. Асенова

Химикотехнологичен и металургичен университет, 1797 София

Проектиран и обучен е интелигентен чатбот, базиран на IBM Watson Assistant, който предоставя автоматизирана поддръжка и подкрепа за участниците в научен проект. Чатботът е способен да отговаря на често задавани въпроси, предоставя инструкции и документация, свързани с различните аспекти на проекта, както и да помага с административни задачи.

Watson Assistant е интегриран с различни бази данни и източници на научна информация, което му позволява да предоставя на участниците в проекта бърз достъп до подходящи научни статии, публикации и данни. Чатботът е способен да обработва големи обеми информация и да предоставя синтезирани отговори на сложни запитвания.

Този интелигентен чатбот не само улеснява комуникацията в проекта, но и значително подпомага изследователските дейности чрез предоставяне на бърз достъп до необходимата научна информация и съдействие при административните функции.

Благодарности: Това изследване е финансирано от Европейския съюз - NextGenerationEU, чрез Националния план за възстановяване и устойчивост на Република България, проект № BG-RRP-2.004-0002, "BiOrgaMCT".

Автор за кореспонденция: Венцислава Димитрова, winch3s7er94@gmail.com

ОНТОЛОГИЧЕН ПОДХОД В СИСТЕМИТЕ ЗА МОНИТОРИНГ НА ЧОВЕШКОТО ЗДРАВЕ
AN ONTLOGICAL APPROACH IN HUMAN HEALTH MONITORINGG SYSTEMS

Б. Христова, Ц. Иванова

Химикотехнологичен и Металургичен Университет – гр. София

Новите парадигми в областта на здравеопазването са свързани със стремежа за справяне с предизвикателството за ефективна, висококачествена и устойчива грижа за гражданите. Те предизвикват преминаване от организационно ориентирани или контролирани от процеса здравни системи към ориентирани към личността грижи като „персонализирана медицина“, „медицински дом“ и и други. Голям брой проекти за интеграция на базата на семантична оперативна съвместимост залагат на използването на стандартни интерфейси, базирани на стандарта HL7 (версия 3) - HL7 V3. Въпреки това постигането на изчислителна семантична оперативна съвместимост с HL7 е голямо предизвикателство поради сложността на стандарта и съществуващите несъответствия при различните информационни модели на HL7.

През последните години Холтер мониторингът разширява значително своята функционалност, като се използва както за диагностика на заболяването, така и за неговата превенция. Разширяването на комуникациите и взаимодействията в системата и възможността за използване на разнообразни изчислителни средства за диагностични цели поставя на дневен ред въпроса за оперативната съвместимост на приложенията и използваните информационни системи.

Основна цел на изследванията е да се приложи семантичен подход при изграждането на холтер мониторинг система и да се създадат онтологии, описващи системата. За решаването на отделните задачи са използвани различни подходи и средства, като Protege.

Автор за кореспонденция: *Борислава Христова* – e-mail: BORISLAVA365@GMAIL.COM

**ВНЕДРЯВАНЕ НА СИСТЕМА ЗА ЕНЕРГИЕН МЕНИДЖМЪНТ В МЕБЕЛНО
ПРОИЗВОДСТВО**

**IMPLEMENTATION OF AN ENERGY MANAGEMENT SYSTEM IN FURNITURE
MANAGEMENT SYSTEM**

Т. Маринова, Й. Белев, Ц. Иванова

Химикотехнологичен и Металургичен Университет – гр. София

The need to improve the performance of production systems, related to increasing the level of coordination and integration of all resources and production functions in order to achieve flexibility and higher competitiveness, causes a growing interest in planning methods. Scheduling can be defined as a decision-making process that answers the questions: how, where and when to produce. How it relates to the required resources, where - to the allocation of each operation to a separate apparatus or machine, and when - to predict the start and end time of each operation. The most important resources are equipment, labour (personnel), raw materials, electricity, production or warehouse space, required capital, etc. The optimal distribution of resources leads to a shortening of production time, and hence to a reduction of production costs, which increases the competitiveness of production. In scheduling, the focus is on satisfying the customer's requirements or completing the necessary tasks in the shortest possible time.

The purpose of the research is to present a solution to production scheduling optimization problems, in cases of short-term customer orders and variable production load. The main reasons for the emergence of the task are the introduction of SMEs to unregulated electricity market and the increasing price of electricity due to the imposition of additional components in the formation of the price. The lack of traditional market and the small number of regular customers of SMEs make it difficult to forecast electricity consumption, and therefor impractical to request electricity for long-term periods of time.

Автор за кореспонденция: Теодора Маринова – e-mail: [MARINOVATEODORA694@GMAIL.COM](mailto:MARI NOVATEODORA694@GMAIL.COM)

МОДЕЛНО БАЗИРАНА РАЗРАБОТКА НА СИСТЕМА ЗА ПУБЛИКАЦИОННА АКТИВНОСТ
MODEL DRIVEN DEVELOPMENT OF A PUBLICATION ACTIVITY SYSTEM

Б. Савов, Ц. Иванова

Химикотехнологичен и Металургичен Университет – гр. София

Информационната система е средство, което обхваща всички форми на събиране, съхраняване, извличане, обработка и разпространение на информация. Тя е множество от взаимосвързани компоненти, което доставя информационни услуги и подпомага процеса на вземане на решения, координацията и контрола в рамките на дадена организация.

Моделно базирания подход (Model Driven Development - MDD) променя начина на разработване на софтуер чрез преместване фокусът върху използването на модели, които отразяват различна перспектива и нива на абстракция. MDD е архитектурно мета-програмиране, което представлява модели като стойности и трансформации напасващи модели към модели. Мета-моделите определят типовете данни, структурите и взаимодействията, които могат да бъдат изразени в рамките на моделите, което прави възможно съответствието им с конкретните изисквания и контекст на софтуерния проект.

Visual Paradigm е инструмент, който поддържа UML, SysML и нотация за моделиране на бизнес процеси. В допълнение към поддръжката за моделиране, той предоставя възможности за генериране на отчети включително генериране на код. Също генерира и база данни от диаграми и обратно.

Целта на разработката е да се дефинират изискванията към информационна система на публикационната активност в даден университет. Да се изградят моделите, описващи структурата и процесите в тази система и да се генерира нейната релационна база данни.

Автор за кореспонденция: *Бончо Савов* – e-mail: bonchosavov@gmail.com

**ИНТЕЛИГЕНТНО УПРАВЛЕНИЕ НА АСПИРАЦИЯ И ОТОПЛЕНИЕ В БОЯДЖИЙСКА
КАМЕРА**

INTELLIGENT CONTROL OF ASPIRATION AND HEATING IN A PAINT BOOTH

В. Стоилов, Н. Перчемлиев, Л. Колева

Химикотехнологичен и металургичен университет, 1797 София

Разработена е система за управление на аспирацията и отоплението на бояджийска камера с помощта на софтуера Eplan, използван за създаването на електросхемата. Аспирацията включва три турбини: една за засмукване на въздух от атмосферата и две за изкарване на въздуха от камерата. Тази система е необходима поради наличието на отровни и запалими изпарения от боя. Управлението и защитата на турбините се осъществяват чрез контактори, термично-магнитни защиты и бутони, като всяка турбина може да бъде включвана и изключвана поотделно. Отоплението на камерата се извършва с дизелова горелка, управлявана от контролер Comeco RT38, терморезистор тип Pt100 и преобразувател на сигнал от Pt100 към аналогов сигнал 0-10 V. Проектът предлага ефективно решение за управление на климатичните условия в бояджийска камера, осигурявайки оптимални условия за работа и безопасност.

Това изследване е финансирано от Европейския съюз - NextGenerationEU, чрез Националния план за възстановяване и устойчивост на Република България, проект № BG-RRP-2.004-0002, "BiOrgaMCT".

Автор за кореспонденция: *Валентин Стоилов*, valio.100@abv.bg

**ИНФОРМАЦИОННО МОДЕЛИРАНЕ И МОДЕЛИРАНЕ НА ДАННИ ЗА ЦЕЛИТЕ НА
ОПЕРАТИВНАТА СЪВМЕСТИМОСТ**

INFORMATION AND DATA MODELING FOR INTEROPERABILITY

Дияна Йосифова-Шиекова, Даниела Гочева

Катедра „Автоматизация на производството”,
Химикотехнологичен и металургичен университет- гр. София

Оперативната съвместимост е от съществено значение за ефективното сътрудничество и безпроблемния обмен на информация в предприятията. За да се постигне тази цел, информационното моделиране и моделирането на данни играят ключова роля, като предоставят подход за описание на бизнес процеси, информационни активи и правила. В процеса на проектиране на информационни системи е необходимо да се събира, съхранява, обработва и разпределя разнородна информация по такъв начин, че тя да бъде достъпна и полезна за всички етапи на проектиране, а също и за изготвяне на проектна документация.

Софтуерната среда за визуално моделиране Visual Paradigm позволява създаване на различен тип модели и предоставя възможности за тяхното съвместно използване в итерационния процес на проектиране, заедно с генериране на код за имплементация на моделите и синхронизация с различни СУБД.

В софтуерната среда Visual Paradigm е създаден модел на процесите при автоматизираното проектиране на релационна база данни чрез езика за визуално моделиране на бизнес процеси Business Process Model and Notation (BPMN). На базата на информационния BPMN модел на процесите на проектиране на бази данни, е създаден проект в софтуерната среда Visual Paradigm чрез реализирането на концептуален, логически и физически ER модели. Генерирана е база данни в СУБД Maria DB и в СУБД MySQL, реализирана е синхронизация на модела на данните чрез уеб приложение phpMyAdmin.

Създадената база данни “Company data” съхранява, поддържа и обновява информацията в произволно предприятие, чиято дейност е свързана с производство и дистрибуция на стоки и собствената продукция - за административна структура на фирмата, служители, контрагенти, суровини, продукти. Реализирано е и обратно инженерство на БД “Company data”, свързано с промяна на базата данни и последваща промяна на ER модела. Създадени са нови таблици и са генерирани нови релации.

Автор за кореспонденция: *Дияна Георгиева Йосифова-Шиекова, yosifovadiyana@gmail.com*

VI-7

**УСТРОЙСТВО ЗА МОНИТОРИНГ НА ИМПУЛСНИ ТАКТОВИ КОНТРАКЦИИ ПРИ
БРЕМЕННОСТ**

**DEVICE FOR MONITORING PULSED RHYTHMIC CONTRACTIONS DURING
PREGNANCY**

Динко Динев

Технически университет – Габрово
факултет Електротехника и електроника
катедра „Компютърни системи и технологии“

Докторска програма: „Автоматизирани системи за обработка на информация и управление“

Докладът представя разработката на устройство за мониторинг на импулсни тактови контракции при бременност. Импулсните тактови контракции са важен показател за здравето на бременната жена и нейното бебе. Устройството осигурява надеждно наблюдение и анализ на контракциите, което помага за ранното откриване на потенциални проблеми и за подобряване на управлението на бременността.

Автор за кореспонденция: *Динко Динев, dinev_1989@abv.bg*

СЕКЦИЯ 7
ХИМИЧНИ НАУКИ

**ОЦЕНКА НА ICP-OES МЕТОД ЗА ОПРЕДЕЛЯНЕ НА КАДМИЙ, ЖИВАК, АРСЕН И ОЛОВО
В МИНЕРАЛНА ДОБАВКА ЗА ТОРОВЕ**

**EVALUATION OF ICP-OES METHOD FOR DETERMINATION OF CADMIUM, MERCURY,
ARSENIC AND LEAD IN A MINERAL FERTILIZER ADDITIVE**

К. Чавдарова, А. Бакалова, Е. Али, М. Ангелова, Л. Ангелова, Д. Илиева

ХТМУ, София 1756, бул. Св. Кл. Охридски № 8

Замърсителите в продуктите за наторяване представляват риск за човешкото здраве и околната среда, тъй като се натрупват в обработваемите земи и навлизат в хранителната верига. Във връзка с това, съдържанието им в торове се ограничава.

Един от основните хранителни елементи на растителните култури е магнезият. Дефицитът му намалява добивът на земеделските култури. Основният източник за производството на магнезиеви торове и добавки са естествените съединения и минерали на този елемент. Основният компонент в магнезитовата руда е MgO , а основните примеси са CaO , SiO_2 , Fe_2O_3 , Al_2O_3 , микроелементите включват повече от 20 вида P , Ma , Zr , Ti , Cr , K и Na , включително тежки метали и арсен. Пречистването му от нежеланите примеси се извършва основно чрез методи на термично разделяне и флотация. Кадмийт е тежкият метал, който предизвиква най-голямо безпокойство. Други тежки метали с възможно значение са As , Cr , Pb , Hg , Ni и V . В настоящата работа са оценени характеристиките на ICP-OES метод за измерване на олово, кадмий, живак и арсен с използването на хидридна техника за определяне на живак и арсен.

Автор за кореспонденция: Даря Илиева, ilieva_cnil@uctm.edu

СИНТЕЗ И БИОЛОГИЧНА АКТИВНОСТ НА НОВИ АНАЛОЗИ НА АУРЕИН 1.2
SYNTHESIS AND BIOLOGICAL ACTIVITY OF NOVEL ANALOGUES OF AUREIN 1.2

Н.Ангелова*, Е. Найденова*, Д. Даналев*, И. Илиев**

* Химикотехнологичен и металургичен университет, София

** Институт по експериментална морфология, патология и антропология с музей, БАН

Раковите заболявания представляват глобална заплаха и са втората водеща причина за смърт, като световните бази данни показват, че броят на смъртните случаи в близките пет години ще надхвърли 13 милиона. Познатите традиционни методи за лечение на рак са скъпи, съпроводени с редица странични ефекти за организма поради липсата на селективност, което често може да доведе до увреждане на нормалните клетки. Някои нови изследвания показват, че се появява и устойчивост на раковите клетки към понастоящем съществуващите в медицинската практика терапии и лекарства. Всичко това е предпоставка за спешна необходимост от разработване на нови терапевтични методи с по-висока ефективност и селективност по отношение на туморните клетки, както и с по-слаби или без странични ефекти. Пептидите са доказани като една от алтернативите за терапевтична интервенция, тъй като имат способността да имитират естествените метаболитни процеси в тялото, но с ниска токсичност и по-добра селективност. Противотуморните пептиди (АСТ) са силно катионни и амфипатични и имат способността да преминават през клетъчните мембрани и да унищожават бактерии и ракови клетки.

Aurein 1.2 (GLFDIHKIAESF-NH₂) е къс, многофункционален пептид с доказана едновременно антимикробна и противотуморна активност, изолиран от кожни секрети на жаби от родовете *Litoria aurea* и *L. raniformis*. В настоящето изследване Ауреин 1.2 е избран като модел за оптимизация на пептидната структура с цел получаване на аналози с по-мощен биологичен ефект. Синтезирани са четири нови пептида чрез заместване на Lys в 7-ма и 8-ма позиция последователно и едновременно с неприродните му аналози Dab и Dar. Направените модификации имат за цел да подобрят фармакокинетиката и фармакодинамиката на новите пептиди. Новите аналози са синтезирани чрез твърдофазният пептиден синтез (SPPS) по Fmoc-/Ot-Bu стратегия. Получените нови молекули са тествани *in vitro* за цитотоксичност, фототоксичност и антипролиферативна активност върху панел от туморни и нормални клетъчни линии, с което се доказва положителното влияние на направените модификации върху биологичната активност.

Това изследване е финансирано от Европейския съюз - NextGenerationEU, чрез Националния план за възстановяване и устойчивост на Република България, проект №BG-RRP-2.004-0002, "BiOrgaMCT".

Автор за кореспонденция: инж. Нора Ангелова, angelovanora@yahoo.com

**АМИНОКИСЕЛИННИ ПРОИЗВОДНИ КАТО ПОТЕНЦИАЛНИ НОСИТЕЛИ НА
РЕГУЛАТОРИ НА РАСТЕЖА НА *STEVIA REBAUDIANA* BERTONI**

**AMINO ACID DERIVATIVES AS POTENTIAL CARRIERS OF GROWTH REGULATORS FOR
STEVIA REBAUDIANA BERTONI**

К. П. Дочев, В. К. Кондова, д-р Б. А. Анчев, доц. д-р Д. С. Цекова,

Химикотехнологичен и металургичен университет - София

Използването на носители на биологично активни съединения подsigурява тяхното ефективно достигане до целевата клетка. Подходящи за изработването на такива системи са съединения, които са производни на аминокиселини, благодарение на ниската им токсичност и добрата им биосъвместимост.

В настоящата разработка е описан синтезът на съединение, производно на L-Val, което съдържа два аминокиселинни остатъка, свързани с по едно пиридиново ядро в двата края на веригата. То е натоварено с растежния регулатор индол-3-оцетна киселина (IAA), който спада към групата на ауксините. За тази цел е използвана способността на производното на L-Val да образува стабилен хидрогел [1], в чиято мрежа са инкорпорирани молекулите на ИА. Резултатите от натоварването на валиновото производно със ИА са проследени чрез UV-Vis спектроскопски анализ.

Получената наносистема е въведена в хранителния режим на растения от вида *Stevia rebaudiana* Bertoni с цел изследване на потенциала ѝ за доставяне на растежни регулатори към растителните клетки.

Авторите изказват своята благодарност към проект КП-06-H56/8 12.11.21 г. на Фонд „Научни изследвания“ към МОН.

[1] D. S. Tsekova, V. B. Stoyanova. Microstructure of new metal-organic gels obtained by low-molecular gelators, *Bulg. Chem. Commun.*, 41(2), 2009, 133-137.

Автор за кореспонденция: К. Дочев, konstantinpdchev@gmail.com

**ПОЛУЧАВАНЕ И ОХАРАКТЕРИЗИРАНЕ НА ХИДРОКСАПАТИТ ПОДСИЛЕН ОТ ЦИНКОВ
ОКСИД**

**PREPARATION AND CHARACTERIZATION OF HYDROXAPATITE REINFORCED WITH
ZINC OXIDE**

Ивайло Гаврилов, Грета Радева, Невена Младенова

Химикотехнологичен и металургичен университет – София,
катедра „Физикохимия“

Поради сходството си с неорганичните компоненти на човешката кост и зъби, хидроксапатита (НАР) се счита за подходящ материал за възстановяване на твърди биологични тъкани. При комбинацията на НАР с различни катиони (Mg, Zn, etc.) и аниони (Cl , CO_3^{2-} , etc.), материалите намират приложение в ортопедията, стоматологията, биомедицината, фармацията и химичните технологии.

Установено е, че от всички изследвани метални йони тези на Zn показват най-добра остеоинтеграцията. Интегрираните с Zn НАР предлагат и допълнителни свойства, като устойчивост на натоварване и на корозия, ефективна антимикробна активност и по-добра клетъчна адхезия.

Подсиленият с ZnO НАР се изработва във вид на биокерамика. Съдържанието на ZnO в пробите е с концентрации: 1%, 2%, 4%, 6% спрямо 100g НАР. След изготвяне на образците, биокерамиката се поставя в електрическа пещ за керамика при температура 1200°C в продължение на 6 часа.

Направени са тестове за издръжливост чрез хидравлична преса, които показват, че при нарастване на процентното съдържание на ZnO в НАР, компонентите издържат при налягане до 10 МПа.

Готовите образци са изследвани на сканиращ електронен микроскоп (SEM) на магнификация x300 и x1500.

Забелязано е, че при повишаване на концентрацията на ZnO, в пробите се сформират мостове между другите химични елементи.

Автор за кореспонденция: Ивайло Гаврилов igavrilov@uctm.edu

**КРИСТАЛИЗАЦИЯ НА ПРОТЕИНИ ВЪРХУ
ЧИСТ ТИ И ТИ ПОКРИТ С ПОЛИПИРОЛ (PPY)**

**CRYSTALLIZATION OF PROTEINS ON
BARE Ti AND Ti COVERED BY POLYPYRROLE (PPy)**

K. Racheva, S. Gikova, V. Penkova, D. Georgieva, D. Tsekova, V. Karastoyanov

University of Chemical Technology and Metallurgy, Sofia/Bulgaria

The purpose of this study was to examine crystallization of ferritin on some biocompatible materials, like bare Ti, and Ti substrate covered by polypyrrole (PPy) through electrochemical polymerization. Crystallization process is known to be dependent on the way of crystal nucleation – homogenous or heterogeneous. On the other hand, heterogeneous formation of nuclei also depends on the substrate interacting with the crystallizing molecule such reducing the energy of nucleation. The aim of this study is the crystallization of ferritin on bare Ti, Ti covered by polypyrrole (PPy) film through electropolymerisation, Ti with electrodeposited ferritin on its surface, as well as Ti with ferritin adhered through steeping.

Studies of crystallization have been performed in conditions of vapor diffusion mode, applying hanging and sitting drop versions. Results obtained show that crystallization on a bare Ti surface do not happen for a very long time and crystals become visible after a month, while on a glass surface they are detectable in a week. In case the Ti is covered by ferritin molecules, crystallization happens and crystal morphology depends on the way of ferritin layer has been deposited on the Ti substrate. Crystallization of ferritin on PPy has been found only in case of porous coverage and also mainly in hanging drop experiments.

Key words: protein crystallization, heterogeneous nucleation, ferritin, electropolymerization, titan, polypyrrole

Автор за кореспонденция: vasko_kar@uctm.edu

**ПОВЪРХНОСТНОАКТИВНИ СЪЕДИНЕНИЯ, ПРОИЗВОДНИ НА L-GLU – СИНТЕЗ,
ОХАРАКТЕРИЗИРАНЕ И СВОЙСТВА**

**SURFACE ACTIVE AGENTS, DERIVED FROM L-GLU – SYNTHESIS, CHARACTERIZATION
AND PROPERTIES**

В. К. Кондова, К. П. Дочев, д-р Б. А. Анчев, доц. д-р Д. С. Цекова,

Химикотехнологичен и металургичен университет - София

Повърхностноактивните съединения (ПАВ) намират широко приложение в редица области от нашето ежедневие. Важно е тези съединения да бъдат нискотоксични, биосъвместими и биозградими. Пример за такива съединения са именно производните на аминокиселините. Сред най-често използваните са аниоактивните аминокиселинни ПАВ, които се считат за нетоксични.

В настоящата разработка е докладван синтеза на аниоактивни мономерни и близначни ПАВ, производни на аминокиселината L-Glu и различни видове природни карбоксилни киселини – хексанова, деканова, тетрадеканова и др., както и неприродната ундеканова киселина. Новосинтезираните съединения са охарактеризирани чрез ¹H- и ¹³C-ЯМР спектри, ИЧ-спектри, стойности на рКа и температури на топене. Изследвана е и способността на някои от тях да образуват надмолекулни комплекси. За целта е измерена стойността на критичната им концентрация на агрегиране (ККА) чрез флуоресцентна спектроскопия с използване на пирен като флуоресциращ агент.

Резултатите показват, че синтезираните съединения са чисти и с добър добив. Те могат да образуват надмолекулни комплекси с ниски стойности на ККА.

Авторите изказват своята благодарност към проект №: BG-RRP-2.004-0002-C02 „BiOrgaMCT“, финансиран от Европейския съюз - NextGenerationEU чрез Националния план за възстановяване и устойчивост на Република България.

Автор за кореспонденция: В. Кондова, vasilena_k_kondova@abv.bg

ИЗСЛЕДВАНЕ НА ПОТЕНЦИАЛНИ TLR2 ИНХИБИТОРИ ПРИ ЛЕЧЕНИЕ НА ЛУПУС
STUDY OF POTENTIAL TLR2 INHIBITORS IN THE TREATMENT OF LUPUS

М. Пенева, Н. Георгиева

Химокотехнологичен и металургичен университет
Катедра „Физикохимия“, Факултет по химични технологии,

Систематичен Лупус Еритематозус (СЛЕ) е комплексно аутоимунно заболяване. Доказателства от модели на животински клетки и анализ на човешкият геном сочат участие на рецептори на имунната система, наречени Toll – подобни рецептори (TLR), в патогенезата на СЛЕ. Нашето изследване се фокусира върху два естествени инхибитори на действието на TLR2 рецептор, като обещаващи молекули за лечението на Лупус. Разгледана е кетоформата на природния продукт куркумин и синтетичен ацил полиамин Mygalin, аналог на спермидина, получен от паяка *Acanthoscurria gomesiana*. В рамките на сегашната разработка е описано взаимодействието между пробните инхибитори и активния център на рецептора, чрез молекулна Docking процедура. Установени са най-подходящите позиции и получените резултати са задоволителни за следващи анализи.

Автор за кореспонденция: *Николета Георгиева, n.ivanova@uctm.edu*

**КОНЮГИРАНИ ПЕПТИД-НАНОЧАСТИЦИ: ХИМИЧЕСКО ПОВЕДЕНИЕ И
НЕВРОФАРМАКОЛОГИЧНИ ИЗСЛЕДВАНИЯ**

**PEPTIDE–NANOPARTICLE CONJUGATES: CHEMICAL BEHAVIOR AND
NEUROPHARMACOLOGICAL INVESTIGATIONS**

С. Николов, С. Георгиева*, П. Тодоров***

*Катедра „Аналитична химия“, ХТМУ, бул. "Кл. Охридски" № 8, 1756 София

***Катедра „Органична химия“, ХТМУ, бул. "Кл. Охридски" № 8, 1756 София

През последните години значително нарасна употребата на протеини и пептиди като терапевтични молекули. За съжаление, протеините са обект на ензимно смилаене и могат да причинят нежелани имунни реакции извън терапевтичното действие. Използването на лекарствени носители може да минимизира нежеланите странични ефекти и да намали дозата на лекарството, необходима за постигане на терапевтичния ефект. Спинорфинът е ендегенен хептапептид от семейство хеморфини. Той действа като регулатор на енкефалиназите, клас ензими, които разграждат ендегенните енкефалинови пептиди. Много от *in vivo* физиологичните ефекти са изследвани и са показали, че спинорфините проявяват най-разнообразни биологични активности: антиноцицептивна, противотуморна, противовъзпалителна, антиконвулсивна и т.н. Ето защо ние синтезирахме чрез SPPS —Fmoc-стратегия и охарактеризирахме нови опиоидни конюгирани спинорфин пептид-наночастици с потенциални неврофармакологични приложения. Връзката структура-химични свойства бе изследвана чрез FT-IR спектроскопия и електрохимични методи. Антиконвулсивната активност на пептидните наносистеми бе изследвана чрез 6-Hz тест за психомоторни припадъци, тест за максимален електрошок (MES) и тест за интравенозна инфузия на пентилентетразол (ivPTZ) при мишки. Потенциалната неврологична токсичност на веществата бе проверена чрез ротарод тест.

Благодарности: Тази работа е подкрепена финансово от Фонд научни изследвания договор: КП-06-ДО-02/3 на Министерството на образованието и науката, България.

Автор за кореспонденция: *Стела Георгиева, e-mail: st.georgieva@uctm.edu*

ALIQUAT 336 В ЕКСТРАКЦИОННАТА ХИМИЯ НА ReO_4^- АНИОНИ**ALIQUAT 336 IN SOLVENT EXTRACTION CHEMISTRY OF METALLIC ReO_4^- ANIONS**

D. Bencheva, I. Ilieva, I. Todorova, A. Chamdere, N. Todorova, M. Atanassova

UCTM, Department of General and Inorganic Chemistry

A study of the liquid–liquid extraction of ReO_4^- anions from hydrochloric acid solutions using the ionic liquid Aliquat 336 (QCl: trialkyl($\text{C}_8\text{--C}_{10}$)methylammonium chloride) via the wellknown method of slope analysis along with the determination of the process parameters is presented. This study employs CCl_4 , CHCl_3 and C_6H_{12} as diluents. This study was carried out at room temperature ($22 \pm 2^\circ\text{C}$) and an aqueous/organic volumetric ratio of unity. The ligand effect on the complexation properties of ReO_4^- is quantitatively assessed in different organic media. The organic extract in chloroform media is examined through ^1H , ^{13}C and ^{15}N NMR analysis as well as the HRMS technique and UV-Vis spectroscopy in order to view the anion exchange and ligand coordination in the organic phase solution. Final conclusions are given highlighting the role of the molecular diluents in complexation processes and selectivity involving ionic liquid ligands and various metal s-, p-, d- and f-cations. ReO_4^- ions have shown one of the best solvent extraction behaviors compared to other ions. For instance, the Aliquat 336 derivative bearing Cl^- functions shows strongly enhanced extraction as well as pronounced separation abilities towards ReO_4^- .

Acknowledgements: The research leading to these results received funding from the European Union-NextGenerationEU, through the National Recovery and Resilience Plan of the Republic of Bulgaria, project № BG-RRP-2.004-0002, “BiOrgaMCT”, and it was supported by the Research and Development Sector at UCTM via project № 12327 (2023). This work was partly developed within the scope of the project “Green twist to synergistic solvent extraction and separation of rare earth metals” financed by the Bulgarian Science Fund: Grant Agreement № КП-06-Н69/5(2022).

Автор за кореспонденция: Maria Atanassova, e-mail: ma@uctm.edu

ПРОТИВОТУМОРНА АКТИВНОСТ НА НОВИ ПЕПТИДЕНИ КОМПЛЕКСИ С CU(II) ЙОНИ
ANTICANCER ACTIVITY OF NEW PEPTIDE COMPLEXES WITH CU(II) IONS

Зл. Владимирова, С. Димова, Ат. Шопов, И. Карадашка-Радева

*Химикотехнологичен и металургичен университет, бул. "Кл. Охридски" 8, София 1797

В тази работа се докладва за биологичната активност на новосинтезирани комплекси на Cu(II) йони с органични лиганди, аналози на BIM-23052, доказани с помощта на съвременни методи за анализ. Обект на задълбочени изследвания като противотуморни химиотерапевтици са много метали. Медта е микроелемент, концентриран в органи като черния дроб, бъбреците, сърцето и мозъка, с висока метаболитна активност. Дори в много ниски дози, медта играе редица роли в различни процеси в човешкото тяло, особено като кофактор на много ензими. Изучава се с цел лечение на туморни клетки в комбинация с други фармакофори с доказани противоракови свойства. Тя е токсичен метал с доказана антимикробна активност. Механизмът на токсичното й действие все още не е напълно установен. Способни да образуват комплекси с метални йони са пептидите, поради съдържащите се в тях различни функционални групи. Когато двете активни части на така получения комплекс имат синергичен ефект, те могат да бъдат едновременно източник на метаболитни смущения и инхибитор на ключови ензими за развитието на туморни клетки. Пептидите присъстващи в тялото имат предимства като ниско молекулно тегло и висок потенциал за проникване в клетката, т.е. съществува естествен механизъм за тяхното премахване. Комбинацията от метални йони и пептидни лиганди в сложна структура може да бъде възможна алтернатива на съществуващите противотуморни химиотерапевтици.

Автор за кореспонденция: Ина Карадашка-Радева, inakar1475@uctm.edu

**СИНЕРГЕНТНА ЕКСТРАКЦИЯ НА ЛАНТАНОИДИ С ТРАДИЦИОННИ ЛИГАНДИ: ЯМР
SYNERGISTIC SOLVENT EXTRACTION OF LANTHANOIDS WITH TRADITIONAL LIGANDS:
NMR MODELLING**

K. Simeonova, K. Chavdarova, E. Dancheva, N. Todorova, M. Atanassova

UCTM, Department of General and Inorganic Chemistry

The synergistic solvent extraction of La(III), Eu(III) and Lu(III) with a chelating extractant 4-benzoyl-3-methyl-1-phenyl-2-pyrazolin-5-one (HL) and neutral bidentate heterocyclic amines, such as 1,10-phenanthroline (S1 (phen)) or 2,2'-bipyridine (S2 (bipy)) in an ionic liquid of the imidazolium family $[C_1C_4im^+][Tf_2N^-]$ was investigated. Synergism was found to be due to formation of the ternary complex in the organic phase of the type $La(L)_2(S)_2$, $Eu(L)_3(S)_2$, $Lu(L)_x(S)_2$ as well as $La(L)_3(S)_2$, $Eu(L)_2(S)_1$ and $Lu(L)_3(S)_x$, where S denotes a neutral synergistic ligand. The parameters of the solvent extraction process were determined. The influence of the synergistic agent on the extraction process is discussed. Additionally, the synergistic increase and separation factors were determined. The role of the ionic diluent in complexation processes and selectivity with an employment of the two synergistic agents for various metal s-, p-, d- and f-cations in the Periodic table, almost 22 metal ions was investigated. For the first time, an NMR study was performed in ionic liquid extracts without dissolving them with a deuterated diluent, which is an exceptional novelty.

Acknowledgements: The research leading to those results received funding from the Bulgarian Science Fund: Grant Agreement № КП-06-H69/5(2022), “*Green twist to synergistic solvent extraction and separation of rare earth metals*”. M. Atanassova acknowledges partial financial support from the European Union-NextGenerationEU, through the National Recovery and Resilience Plan of the Republic of Bulgaria, project № BG-RRP-2.004-0002, “BiOrgaMCT”.

Автор за кореспонденция: Maria Atanassova, e-mail: ma@uctm.edu

ЕКСТРАКЦИОНЕН МЕХАНИЗЪМ И РАЗДЕЛЯНЕ НА ВИСОКОТОПИМИ МЕТАЛИ С 4-АЦИЛПИРАЗОЛОНИ

SOLVENT EXTRACTION MECHANISM AND SELECTIVITY OF REFRACTORY METALS WITH 4-ACYLPYRAZOLONES

L. Stoyanova, D. Yordanova, K. Chavdarova, N. Todorova, M. Atanassova

*UCTM, Department of General and Inorganic Chemistry

The aim of the proposed investigation is to study the extraction of refractory metals (Ge, Hf, Mo, Nb, Sb, Si, Sn, Ta, Te, Ti, W, Zr) with a series of chelating extractants: four 4-acylpyrazolones with different radicals. Solvent extraction chemistry of metal ions needs the use of organic ligands to coordinate the studied cation to make it soluble in an organic phase and then allow its phase transfer from the aqueous phase to the organic phase. The solvent extraction stoichiometry of MoO_4^{2-} and Zr^{4+} is studied separately by means of an experimental slope analysis using the chelating ligand with the best performance to provide insights on how these metals species are extracted by molecular and ionic diluents. Simultaneous knowledge of both cation and anion behavior allows inference of the relative importance of the difference extraction mechanism. The competitive solvent extraction test of almost 25 metal ions by one ligand diluted in one ionic liquid has also been conducted. Electron paramagnetic resonance spectroscopy has been used to study the established chemical species in the obtained organic extracts with d-ions like Fe^{3+} and Cu^{2+} with unpaired electrons.

Acknowledgements: The research leading to those results received funding from the Bulgarian Science Fund: Grant Agreement № КП-06-Н69/5(2022), “*Green twist to synergistic solvent extraction and separation of rare earth metals*”. M. Atanassova acknowledges partial financial support from the European Union-NextGenerationEU, through the National Recovery and Resilience Plan of the Republic of Bulgaria, project № BG-RRP-2.004-0002, “BiOrgaMCT” as well as the Research and Development Sector at UCTM via project № 239-42 (2024).

Автор за кореспонденция: Maria Atanassova, e-mail: ma@uctm.edu

ХИМИЗЪМ НА ЕКОЛОГИЧНА ЕКСТРАКЦИЯ И РАЗДЕЛЯНЕ НА 4F-ЙОНИ
CHEMICAL MODELLING OF GREEN SOLVENT EXTRACTION AND SEPARATION OF 4F-IONS

D. Yordanova, A. Chamdere, G. Stoimenov, N. Todorova, M. Atanassova

UCTM, Department of General and Inorganic Chemistry

The investigation aims at a rational search for unfamiliar, high yield and eco-efficient processes to extract and separate valuable metals via sustainable extraction that embodied 4f-ion high-performance behaviors. Unfortunately, end-of-life recycling rates for all rare earth elements are below 1%. Study of the liquid-liquid extraction of 4f-ions with a series of chelating ligands of 4-acylpyrazolones family (~5) is presented employing ionic liquids and typical organic diluents: 14 in number. Another step forward is to develop a non-aqueous process for switchable extraction and separation upon addition of ethylene glycol, i.e. boost of two immiscible organic phases, comparing to traditional aqueous solutions. The competitive solvent extraction of 18-f ions has also been conducted to evaluate the 4f-intagroup selectivity as well as between 4f/5f-ions. Furthermore, the composition of the extracted Gd-species in ionic liquid solutions was investigated by EPR, NMR, IR, DTA-TG-MS and UV-Vis spectroscopies in order to gain a deeper understanding of the influence of chemical nature of organic oil media and ligand's functional groups over Gd complexation.

Acknowledgements: The research leading to those results received funding from the Bulgarian Science Fund: Grant Agreement № КП-06-Н69/5(2022), “*Green twist to synergistic solvent extraction and separation of rare earth metals*”. M. Atanassova acknowledges partial financial support from the European Union-NextGenerationEU, through the National Recovery and Resilience Plan of the Republic of Bulgaria, project № BG-RRP-2.004-0002, “BiOrgaMCT”.

Автор за кореспонденция: Maria Atanassova, e-mail: ma@uctm.edu

**ВЛИЯНИЕ НА МЕТОДА НА СИНТЕЗ ВЪРХУ АНТИМИКРОБНИТЕ СВОЙСТВА НА
КОМПОЗИТИ ОТ ЦЕРИЕВ ОКСИД/РЕДУЦИРАН ГРАФЕНОВ ОКСИД**
**INFLUENCE OF THE SYNTHESIS METHOD ON THE ANTIMICROBIAL PROPERTIES OF
CERIUM OXIDE/REDUCED GRAPHENE OXIDE COMPOSITES**

Д. Кичукова, Б. Кадинов**, Цв. Лазарова*, И. Спасова*, Д. Ковачева**

*Институт по Обща и Неорганична Химия към БАН

**Институт по невробиология към БАН

Целта на работата е да се синтезират композити от цериев диоксид/редуциран графенов оксид и да се изследват структурните и морфологични характеристики на получените композити във връзка с техните антимикробни свойства.

Синтезът на CeO_2/RGO композитите бе осъществен по два метода: синтез чрез импрегниране на RGO с подходяща цериева сол и с последващото ѝ разлагане при термично третиране и чрез подпомогнато с ултразвук утаяване на CeO_2 в присъствие на RGO.

Изследвани са структурните и морфологични характеристики на получените композити чрез XRD, SEM, TEM и Raman спектроскопия. Средните размери на кристалитите за CeO_2 , изчислени от ширината на дифракционните пикове са 10nm за получените композити, синтезирани по метода чрез импрегниране и 5nm CeO_2 за композитите, получени по сонохимичният метод. Не се наблюдава значителна промяна на средния размер на кристалитите на носителя RGO, който е 4-6 nm. От TEM и SEM анализите се наблюдава отлично и равномерно разпределение на оксидните частици по ръбовете и повърхността на графеновите слоеве.

Оценка на антибактериалната активност е извършена чрез стандартни техники. Нанокompозитът CeO_2/RGO показва отлична антибактериална активност, почти пълно инхибиране на бактериите *E. Coli* и *S. aureus*. Антибактериалните характеристики на CeO_2/RGO указват, че композитът е обещаващ антибактериален материал. Дискутира се влиянието на степента на окисление на цериевите йони, както и синергичният ефект на графеновия носител с оксидните частици върху антибактериалната активност на тези наноматериали.

Благодарности: Авторите благодарят Фонд „Научни изследвания”-България, за финансовата подкрепа по Проект КП-06-H59/8.

Автор за кореспонденция: kichukova@svr.igic.bas.bg

СИНТЕЗ НА АМФИФИЛНИ ПОЛИМЕРИ ЗА ПОВЪРХНОСТНА МОДИФИКАЦИЯ НА НИОЗОМИ

SYNTHESIS OF AMPHIPHILIC POLYMERS FOR SURFACE MODIFICATION OF NIOSOMES

Ерик Димитров¹, Крум Александров¹, Наталия Тончева-Мончева¹, Павлета Шестакова², Деница Моменова³, Станислав Рангелов¹

¹Институт по полимери – БАН

²Институт по органична химия с център по фитохимия – БАН

³Фармацевтичен факултет, МУ-София

През последните години насоченото доставяне на лекарства и биологично активни вещества е една от най-бързо развиващите се области в съвременната фармация. Осъществяването на тази концепция става възможно благодарение на последните постижения на нанотехнологиите. Един подход, привличащ силен научен интерес за доставяне на лекарства, са ниозомите. Те представляват везикуларни частици, съставени от нейонни повърхностно активни вещества и холестерол, и предлагат някои предимства пред други често използвани носители, като например съвместно доставяне на липофилни и хидрофилни съединения, добра биосъвместимост, ниска имуногенност, стабилност, контролирано освобождаване и насочващи свойства. Чрез добавяне на подходящо проектирани полимери, ниозомната мембрана може да бъде модифицирана. Тази стратегия предлага много възможности за производство на високоефективни носители, които в допълнение могат да освобождават включените лекарства по контролиран начин. В тази връзка бяха синтезирани серия от амфибилни полимери на базата на нефосфолипидни конюгати на полиоксиетилен, полиглицидол, полиакрилова киселина, поли(2-изопропил-2-оксазолин) и поли(етилтритерил глицолакрилат). Синтезът бе осъществен чрез различни типове полимеризации (анионна, катионна, контролирана радикалова), а конюгирането беше извършено чрез азид-алкин *клик* химия. Предстои приготвянето на ниозоми, използващи различни повърхностно активни вещества и синтезираните конюгати, както и тяхното охарактеризиране по отношение на размера и морфологията им както и изследване на техните биологични свойства.

Благодарност: Изследванията са финансирани от Фонд Научни изследвания, Договор КП06-Н43/З Дизайн и охарактеризиране на конвенционални и модифицирани ниозоми и на хибридни, стимул-чувствителни *in situ* гелформиращи лекарствени форми на тяхна основа за ефективно лекарствено доставяне. Използвано е оборудване на Изследователската инфраструктура INFRAMAT, част от българската Национална пътна карта за научна инфраструктура.

Автор за кореспонденция: Ерик Димитров, e_dimitrov@polymer.bas.bg

СЕКЦИЯ 8
ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИ И ТЕХНИЧЕСКИ НАУКИ

**ТЪНКОСЛОЙНИ КОМПОЗИТНИ МАТЕРИАЛИ НА ОСНОВАТА НА PAZO ПОЛИМЕР
ЛЕГИРАН С $\text{GeTe}_5\text{-In}$ ХАЛКОГЕНИДНИ ЧАСТИЦИ ЗА ПРИЛОЖЕНИЕ В
ОПТОЕЛЕКТРОНИКАТА**

**THIN FILM COMPOSITE MATERIALS BASED ON PAZO POLYMER DOPED WITH $\text{GeTe}_5\text{-In}$
CHALCOGENIDE PARTICLES FOR APPLICATION IN OPTOELECTRONICS**

*А. Стоилова, В. Лилова, Й. Трифонова, К. Андонова, В. Иванова,
П. Банчева-Колева*

Химикотехнологичен и металургичен университет, София

Обемни халкогенидни материали от системата $(\text{GeTe}_5)_{100-x}\text{In}_x$ ($x = 5$ и 10 мол.%) са получени по метода на директния еднотемпературен синтез. Фазовият им състав е изследван чрез рентгенова дифракция. На получените рентгенограми се наблюдава наличие на широко хало, потвърждаващо аморфния характер на изследваните образци. Тънкослойни композитни материали от PAZO полимер, легиран с халкогенидни частици, са получени по метода на центрофужно отлагане върху стъклена подложка от N-BK 7. Дебелината на така получените слоеве е измерена с точност ± 10 nm с помощта на профилометър.

Размерите и формата на използваните халкогенидни частици са изследвани с помощта на трансмисионна електронна микроскопия (ТЕМ), а тяхното разпределение в композитните слоеве с оптичен микроскоп. Както се вижда от получените изображения, халкогенидните частици агломерират, което затруднява определянето на формата и размера им. Въпреки това, с известно приближение, те могат да бъдат определени като сферични, с размер, по-малък от 100 nm. По повърхността на композитния материал се наблюдават относително равномерно разпределени, различни по големина, клъстери от $\text{GeTe}_5\text{-In}$.

Автор за кореспонденция: *Ваня Лилова, vanya.di@uctm.edu*

Трибология при зимните спортове

TRIBOLOGY IN WINTER SPORTS

А. Александрова, С. Василев, Ю. Яворова, В. Арсов

Химикотехнологичен и Металургичен Университет, София

Работата има за цел да представи обобщение на някои ключови трибологични изследвания при зимните спортове, където се отчитат взаимодействия между ски/ сноуборд и снежна покривка и съответно бобслей/зимни кьнки и ледена повърхност. Трибологията като наука има голямо значение за подобряване на спортните резултати при състезателите и любителите в зимните спортове, където триенето, смазването и износването в снежна и ледена среда играят централна роля.

В работата се разглеждат факторите, влияещи на триенето, като състояние на снега и кинематичните и динамични характеристики на трибодвойките. Чрез различни методи за измерване и моделиране на триенето се анализират параметрите на снега и леда и тяхното влияние върху коефициента на триене (COF). Важен аспект на изследването е връзката между COF и снежната покривка при ски и сноуборд, както и влиянието му върху скоростта на пързаяне. Разгледани са също и допълнителни фактори и материали, които минимизират триенето, като ролята на ски ваксите. Заключителната част обобщава значимостта на трибологията в зимните спортове и представя бъдещи изследвания и нови технологии за измерване и моделиране на триенето, които ще допринесат за по-добро разбиране и оптимизация на взаимодействията между ски, сноуборд и сняг, както и между бобслей, кьнки и лед.

Автор за кореспонденция: Ася Александрова, e-mail: asyaaaaleksandrova@gmail.com

ПРИНУДЕНИ ПРОСТРАНСТВЕНИ ТРЕПТЕНИЯ НА 6-ОСОВ РОБОТ

FORCED SPATIAL OSCILLATIONS OF A 6-AXIS ROBOT

В. Александрова, К. Крумова, С. Тончева, М. Димова, А. Венелинова, В. Славов

Химикотехнологичен и металургичен университет - София

В работата е извършено механо-математично моделиране на свободните затихващи и принудените пространствени трептения на 6-осов робот, представен като механична система с 12 степени на свобода. Изведени са диференциалните уравнения на свободните затихващи и принудените трептения, при което са отчетени масовите, инерционните, еластичните, демпфиращите и геометричните свойства и силовите въздействия. Създадени са алгоритми за пресмятане с компютър, приложими за анализ и синтез при проектиране на 6-осов робот. Получени са аналитични решения в символен вид на свободните затихващи и принудените малки трептения. Извършени са изчисления за робот с конкретни параметри.

Автор за кореспонденция: *София Тончева*, e-mail : [**sofi.toncheva@gmail.com**](mailto:sofi.toncheva@gmail.com)

ВИРТУАЛНО ПРОТОТИПИРАНЕ

VIRTUAL PROTOTYPING

И. Иванов, Г. Темелков, Ю. Яворова, В. Арсов

Химикотехнологичен и Металургичен Университет, София

Целта на настоящата работа е да представи възможностите на виртуалното прототипиране като една от най-авангардните инженерни технологии за намаляване на времето и разходите за разработване на нови продукти, като същевременно значително се подобряват качеството и ефективността на цялостния дизайн на системата.

При виртуалното прототипиране (ВП) се използват CAD/CAM/CAE софтуери за моделиране на обекти и системи, симулиране и визуализиране на тяхното поведение в реални условия и усъвършенстване на дизайна им чрез итеративен процес. Всичко това позволява тестване и усъвършенстване на прототипите преди създаването на физическите модели. ВП позволява на инженерните екипи да създават и тестват виртуални прототипи (в области като автомобилостроене, машиностроене, корабостроене, авиация, петролна и газова индустрия, транспорт, отбрана и др.) и реалистично да ги симулират на своите компютри, както визуално, така и математически. Поведението в реални условия (напр. при пълно движение на сложни механични системи) може да бъде пресъздадено чрез т.нар. „цифрови близнаци“ и анализирано преди изграждането на физически прототип. Потребителите могат бързо да изследват множество варианти на дизайн, тестване и усъвършенстване, докато производителността на системата бъде оптимизирана.

Автор за кореспонденция: *Илиян Иванов e-mail: ilian0423@abv.bg*

**СПРЕГНАТ ТОПЛООБМЕН ПРИ НЕРАВНИННИ ПРОЗРАЧНИ СТРУКТУРИ В ДИРЕКТНИ
ПАСИВНИ СЛЪНЧЕВИ СИСТЕМИ**

**CONJUGATE HEAT TRANSFER IN NON-PLANAR TRANSPARENT STRUCTURES IN DIRECT
PASSIVE SOLAR SYSTEMS**

П. Панова, К. Крумов, Н. Пенкова, Н. Митева, Т. Скандалиев

Химикотехнологичен и металургичен университет
катедра Технология на силикатите

Прозрачните еднослойни и многослойни структури са основни елементи от съвременните системи за пасивно оползотворяване на слънчевата енергия, каквито са остъкленията на сградите. През последните десетилетия в архитектурата все по-често се използват неравнинни прозрачни конструкции, изпълнени от криволинейни или плоски стъкла, образуващи различни геометрични фигури. Нестационарното им огряване от слънчевите лъчи в комбинация с променливите климатични условия води до неравномерни и нестационарни температурни полета, градиенти и термични напрежения в стъклата. Спрегнатият топлообмен в прозрачните конструкции включва топлопроводност в твърдите слоеве, конвективен топлообмен в херметизираните пространства на стъклопакетите и с околната среда, и радиационен топлообмен в слънчевия и инфрачервения спектър. Моделирането и компютърното симулиране на тези процеси позволява получаването на детайлна информация за температурните полета, градиенти и напрегнатото състояние на стъклата, полезна за анализ на иновативни решения в съвременните сградни остъкления и за избор на ефективни, и надеждни прозрачни структури.

Автор за кореспонденция: *Пенка Панова, penka_panova@mail.bg*

СЕКЦИЯ 9
ИКОНОМИКА И ОБУЧЕНИЕ

**ПРИМЕР ЗА ТРИСТЕПЕННО МОДЕЛИРАНЕ И ОПТИМИЗАЦИЯ С УПРАВЛЕНИЕ НА
СТОКИ И ТРАНСПОРТ В СРЕДАТА НА ANY LOGISTIX**

**EXAMPLE OF THREE-STEP MODELING AND OPTIMIZATION WITH GOODS AND
TRANSPORT MANAGEMENT IN THE ANY LOGISTIX ENVIRONMENT**

Р. Димитров

Висше транспортно училище "Тодор Каблешков"

В настоящата статия е представена конкретна веригата на доставките като анализирана в средата на Any Logistix, която включва оптимизацията на мрежата и транспорта; анализ на въздействието на контрола на инвентара и транспортните политики, както и създаване на модел на тристепенна верига за доставки. Направен е анализ на елементите на взаимодействието на веригата на доставки им според зададените агентите.

Автор за кореспонденция: *Радослав Димитров, email: asroma12@abv.bg*

**СИМУЛАЦИОННО МОДЕЛИРАНЕ НА МНОГОАГЕНТЕН ЛОГИСТИЧЕН МОДЕЛ В
СРЕДАТА НА ANY LOGISTIX**

**SIMULATION MODELING OF A MULTI-AGENT LOGISTICS MODEL IN THE ANY LOGISTIX
ENVIRONMENT**

Р. Димитров

Висше транспортно училище "Тодор Каблешков"

В настоящата статия е представена веригата на доставките като комплексна логистична система, анализирана в средата на Any Logistix, която включва центрове за производство, складове, дистрибуционни центрове, доставчици, търговци на дребно или търговски вериги. Симулационното моделиране в рамките на научните изследвания, икономическите и социалните процеси е представено като един метод за създаването на агентно-базиран симулационен модел. Зададените софтуерни агенти оперират в контекста на симулацията, според зададена блок-схема на типичен агент-базиран модел. Направен е анализ на елементите на системата за управление на веригата на доставки и взаимодействието им според зададените агентите, а именно: агент за придобиване на доставки, логистичен агент, транспортен агент, агент за планиране, агент за снабдяване, агент диспечер и др.

Автор за кореспонденция: Радослав Димитров, *email: asroma12@abv.bg*

ИНВЕСТИЦИОННА АКТИВНОСТ В ПРЕДПРИЯТИЯТА ЗА ПРОИЗВОДСТВО НА КОЖИ И ИЗДЕЛИЯ ОТ ТЯХ

INVESTMENT ACTIVITY IN THE ENTERPRISES FOR THE PRODUCTION OF LEATHER AND THEIR PRODUCTS

А. Терзиева, Е. Димова, В. Виденова

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

В разработката е направена класификация на инвестициите и е изяснена тяхната същност и специфика. Инвестициите се определят като парични средства за придобиване на активи, които с достатъчно голяма вероятност могат да осигурят получаване на текущ доход, прираст на капитала и други положителни резултати за инвеститорите в продължение на дълъг период от време.

Въз основа на набраната информация от Националния статистически институт относно разходите за придобиване на дълготрайни материални активи /ДМА/ общо за страната и за сектор „Производство на кожи и изделия от тях“ е извършен сравнителен анализ за инвестиционната активност за периода 2017-2022 г.

Въз основа на анализа се установява, че разходите за придобиване на дълготрайни материални активи общо за страната се увеличават през целият разглеждан период, като увеличението е над 1,5 пъти. Противоположна тенденция се наблюдава за сектор „Производство на кожи без косъм“, в който през периода 2017 – 2021 г. се наблюдава намаление от 204 201 до 129 112 хил. лв. и последващо повишение на разходите за придобиване на ДМА на 166 993 хил. лв. през 2022 г.

Ключови думи: инвестиции, производство, кожи, изделия от кожи

Автор за кореспонденция: Ангелина Терзиева, Ani_Terzieva@abv.bg

МУЛТИЕЗИЧНИ ПОМАГЛА ЗА ОБУЧЕНИЕ И САМООБУЧЕНИЕ НА СТУДЕНТИ В ХТМУ

MULTILINGUAL TEACHING AND SELF-STUDY RESOURCES FOR STUDENTS IN UCTM

*M. Todorova**, *B. Stoilov**, *D. Despov**, *D. Moutafchieva**, *G. Koteva**, *H. Idakiev**, *K. Pashova**, *M. Popov****, *S. Dyankov**, *S. Tchaoushev**, *Ts. Vukadinova****, *V. Idakiev*****

*University of Chemical Technology and Metallurgy, Sofia

**Institute of Molecular Biology, Bulgarian Academy of Sciences

*** University of Mining and Geology “St. Ivan Rilski”, Sofia

**** Institute of Catalysis, Bulgarian Academy of Sciences

The current project aims to create multilingual vocabulary reference and practice resources for the students of the University of Chemical Technology and Metallurgy (UCTM).

Two types of resources are provided:

- Resources covering vocabulary in General Academic English, German, French, Russian and other languages;

Such resources will present and practice specific vocabulary and expressions related to academic environment and university life – attending and giving lectures (presentations) and seminars, participating in scientific conferences, discussing ideas and research, preparing assignments, applying for and visiting foreign academic institutions, writing up diploma theses and dissertations, correspondence and telephone calls in academic contexts, etc.

- Resources covering specialist vocabulary in disciplines in the field of Chemical and Biochemical Engineering (in English, German, French, Russian and other languages);

These resources will cover a specialist vocabulary of particular subjects such as Fluid Dynamics, Mixing, Heat- and Mass Transfer, Chemical Reactor Engineering, Genetic Engineering, Cell Culture Bioprocess Engineering, etc.

Hopefully, the proposed multilingual resources will help students feel more comfortable in an academic environment as well as contribute to much easier learning of specialist vocabulary in Chemical and Biochemical Engineering.

Автор за кореспонденция: Мария Тодорова, e-mail: mariavtodorova@uctm.edu

**ИНТЕРДИСЦИПЛИНАРНИ ПОДХОДИ ЗА ПРЕПОДАВАНЕ НА ЕКОЛОГИЯ И ОПАЗВАНЕ
НА ОКОЛНАТА СРЕДА**

INTERDISCIPLINARY APPROACHES TO ENVIRONMENTAL EDUCATION

Stefan Petrov

Institute of Molecular Biology, Bulgarian Academy of Sciences
199 School, Sofia

Historically, the environmental education system did not allow adequate relationship between disciplines. It became obvious that today's environmental challenges are complex, requiring a multitude of approaches to find creative solutions. Hence the aim of this study is to underline the need for an interdisciplinary approach in environmental education which gives students the opportunity to explore interconnection among the subjects they are studying.

Solving environmental problems rests on a base of data, theory and models, and requires a linkage of Ecology with many other disciplines. Thus, the present case study focuses on teaching fusion as safe and environmentally responsible technology. The molecular level education is also needed to understand the underlying principles of how organisms respond to changing environments. Here, we draw special attention to the game-based approaches that enhance students' problem-solving and critical-thinking skills.

Acknowledgments: Dr. Stefan Petrov would like to thank: (1) EMBL and SEPE – EMBL for the financial and logistical support during the Train-the-trainer course “New ways of teaching Ecology” (Heidelberg, September 27 – 29, 2023); (2) European Commission, DG ENER and GOPA Com. for the financial and logistical support during the EU Science teachers visit in ITER (Cadarache, March 28, 2024).

Corresponding author: *Stefan Petrov*, stefart@abv.bg

**STEAM ПОДХОДИ ЗА ОБРАЗОВАНИЕ, НАУКА И ИЗКУСТВО В ОБЛАСТТА НА
БИОЛОГИЯТА**

STEAM APPROACHES TO EDUCATION, SCIENCE AND ART IN BIOLOGY

Галя Петрова

НПМГ „Акад. Любомир Чакалов”, гр. София

Настоящият доклад представя въвеждането на нови изследователски и научни умения в обучението, изграждането на компетентности в областта на новите технологии и изкуствения интелект, уеб базирано учене и умение за работа със съвременни софтуерни програми. Така успешно се създава среда за ранно кариерно развитие на бъдещото поколение от талантиливи млади хора. Ползите и предимства ясно ще се изразят в практически значими познания и постижения, технически умения, научна грамотност, конструктивност, учене чрез сътрудничество, проектна ангажираност, популяризиране на резултатите и творческо мислене.

Автор за кореспонденция: *Галя Петрова*, e-mail: galiaty@abv.bg

**ДИГИТАЛНА ТРАНСФОРМАЦИЯ ЧРЕЗ РАЗВИТИЕ НА ЦИФРОВА ГОТОВНОСТ,
УСТОЙЧИВОСТ И КАПАЦИТЕТ У ЖЕНИТЕ В STEM**

**DIGITAL TRANSFORMATION THROUGH THE DEVELOPMENT OF DIGITAL READINESS,
RESILIENCE, AND CAPACITY FOR WOMEN IN STEM**

Теодора Димитрова, Димитрина Тодорова

Химикотехнологичен и металургичен университет, София 1797, бул. “Климент Охридски” №8

В продължение на много години жените са били недостатъчно представени в работните места в областта на науката, технологиите, инженерството и математиката. Въпреки че цифровата икономика предлага възможности за овластяване на жените и по-равностойно участие на пазара на труда, все още има значително разделение между половете, когато става въпрос за жени, работещи в STEM, които изискват напреднали дигитални умения (She Figures 2021, ЕС).

Проектът **FUTURE WOMEN**, координиран от ХТМУ по програма Еразъм+, цели да повиши осведомеността за предизвикателствата и възможностите на цифровата икономика и премахне бариерите, ограничаващи цифровото овластяване на жените., Да подпомогне студентките да преследват кариери, свързани с работни места в цифровата икономика и самостоятелна заетост, особено в STEM областите на инженерството и ИКТ (информационни и комуникационни технологии). Основна част от проекта са разработваните онлайн обучителни материали, насочени към жените, както и такива за кариерните консултанти, които да подкрепят студентките да преследват кариери в областите на STEM.

Автор за кореспонденция: *Димитрина Тодорова, futurewomen@uctm.edu*