



ХИМИКОТЕХНОЛОГИЧЕН И МЕТАЛУРГИЧЕН УНИВЕРСИТЕТ

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

СБОРНИК С РЕЗЮМЕТА



В сборника са представени авторите и резюметата на постерите участвали в XVII научна постерна сесия за млади учени, докторанти и студенти.

Издава се по решение на Академичното ръководство на ХТМУ.



Организационен комитет

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

проф. д-р инж. Мартин Божинов

гл.ас. д-р инж. Димитър Борисов

гл.ас. д-р Станислав Славов

ас. д-р инж. Надежда Казакова

инж. Марин Антонов

инж. Анна Илиева

Представители на Студентски съвет

Нора Ангелова

Радослав Иванов

Атанас Славов

Ева Миткова

Боян Янков

Комисия по оценка на постерите

проф. д-р инж. Мартин Божинов - председател

доц. д-р инж. Александра Грънчарова, ФХСИ

доц. д-р инж. Данчо Даналев, ФХСИ

доц. д-р инж. Веселин Илиев, ФММ

доц. д-р инж. Ирена Михайлова, ФММ

доц. д-р инж. Димка Иванова, ФХТ

доц. д-р инж. Николай Калоянов, ФХТ

доц. д-р инж. Николай Георгиев, ФХТ

доц. д-р инж. Николай Карев, ФХСИ

доц. д-р инж. Петър Илиев, ФММ





ТЕМАТИЧНИ НАПРАВЛЕНИЯ

СЕКЦИЯ 1 ХИМИЧНИ ТЕХНОЛОГИИ

СЕКЦИЯ 2 ИНЖЕНЕРНА ХИМИЯ И ЕЛЕКТРОХИМИЯ

СЕКЦИЯ 3 БИОТЕХНОЛОГИЯ И ЕКОЛОГИЯ

СЕКЦИЯ 4 МЕТАЛУРГИЯ

СЕКЦИЯ 5 МАТЕРИАЛОЗНАНИЕ

СЕКЦИЯ 6 АВТОМАТИКА И ИНФОРМАТИКА

СЕКЦИЯ 7 ХИМИЧНИ НАУКИ

СЕКЦИЯ 8 ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИ И ТЕХНИЧЕСКИ НАУКИ

СЕКЦИЯ 9 ИКОНОМИКА И ОБУЧЕНИЕ





СЕКЦИЯ 1

ХИМИЧНИ ТЕХНОЛОГИИ

i





**ПРОГНОЗИРАНЕ ВЪЗНИКВАНЕТО НА ГОРЕНЕ ПРИ ПРОИЗВОДСТВОТО
НА ПЕНОПОЛИУРЕТАН ПО ВРЕМЕ НА ПРОЦЕСА СКЛАДИРАНЕ ЗА
ТЕМПЕРИРАНЕ.**

**PREDICTING THE OCCURRENCE OF COMBUSTION DURING THE
PRODUCTION OF POLYURETHANE FOAM DURING THE TEMPERING
STORAGE PROCESS.**

В. Танкишева, В. Цанов*

** Академия на МВР*

В настоящият доклад се анализира термодинамичните отнасяния на „прясно“ получен пенополиуретан и неговите вторични инградиенти. Повод за което е възникнал пожар в склад за последващо темпериране на готов търговски продукт. Условиата за провеждане на теоретичния анализ са съобразени с технологичните режими. Прилага се приближението, че складирането на готовата продукция е част от технологията и е пряко свързана с търсените експлоатационни характеристики на продукта. Използват се квантово-химични методи при пълното охарактеризиране на процесите на синтез, „зреене“ и „утихване“ на химичната реакция.

Анализиран се, чрез съпоставяне термодинамични величини, пряко свързани с термичната устойчивост на материала – средни ентропия, енталпия, свободна енергия на Гибс и термодинамична енергия (включваща термодинамичната енергия на средата плюс молекулната термодинамична енергия). Излиза се с изводи и препоръки.



МЕТОДИ ЗА ПРОИЗВОДСТВО НА ЕТЕРИЧНИ МАСЛА

METHODS OF ESSENTIAL OILS PRODUCTION

G. Chenchewa, Ch. Chilev, D. Peshev, E. Simeonov

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

Essential oils are used in a wide variety of consumer goods such as detergents, toilet products, cosmetics, pharmaceuticals, confectionery food products, soft drinks, distilled alcoholic beverages and insecticides. The world production and consumption of essential oils and perfumes are increasing very fast. Production technology is an essential element to improve the overall yield and quality of essential oils. The traditional technologies of essential oil processing are of great significance and are still being used in many parts of the globe. There are two main groups of methods for essential oils production - physico-chemical and mechanical methods. The first group includes water distillation, water and steam distillation, steam distillation, cohobation, extraction with volatile solvents, extraction with non-volatile solvents (maceration), and sorption with various sorbents (enfleurage). Mechanical methods include pressing and grinding.

The selection of method for production depends on the properties of the raw material, the composition of the essential oil, the nature of the bonds of the essential oil with the plant matrix. If the essential oil is strongly bonded with the raw material matrix, it is preferable to pre-ferment it before or during the oil production. The choice of method must ensure the lowest specific energy consumption and the best quality of the products.

This work was supported by the Bulgarian National Science Fund (contract KP-06-H37/14) and NIS at UCTM-Sofia (contract 12032).

Автор за кореспонденция: Габриела Ченчева, gabriellagch@gmail.com



**ЕМПИРИЧЕН МОДЕЛ ЗА ОПРЕДЕЛЯНЕ КОЕФИЦИЕНТИТЕ НА
ЕФЕКТИВНА ДИФУЗИЯ ЗА ТВЪРДО-ТЕЧНА ЕКСТРАКЦИЯ ОТ
РАСТИТЕЛНИ СУРОВИНИ**

**AN EMPIRICAL MODEL FOR CALCULATION THE EFFECTIVE DIFFUSION
COEFFICIENT FOR SOLID-LIQUID EXTRACTION FROM PLANTS**

*N. Bedzheva¹ *, Ch. Chilev¹ , Z. Yaneva² **, E.Simeonov¹*

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

** 2 Chemistry Unit, Department of Pharmacology, Animal Physiology and
Physiological
Chemistry, Trakia University, Students Campus, 6000 Stara Zagora, Bulgaria

The kinetics for extraction from *Solidago virgaurea* L is obtained. The experiments are performed by changing the temperature - 20°C, 30°C; extraction solvents – water, 96% ethanol in water, 70% ethanol in water. A non-linear seven parametric model for D_{eff} is obtained in order to represent the influence of those parameters on the extraction process and D_{eff} , respectively. The parameters of the model are obtained by a non-linear regression of D_{eff} values calculated using the method of regular regime. A very good coincidence between experimental and empirically obtained data has been found. This is a proof for the ability of the function to describe an extraction process. It can be used for estimating and controlling the process.

**БИОЛОГИЧНИ АГЕНТИ В РАБОТНАТА СРЕДА****BIOLOGICAL AGENTS AT WORK**

Н. Борисова, Хр. Михайлова, С. Янева, Н. Рангелова

Химикотехнологичен и металургичен университет, София

Експозицията на биологични агенти в работната среда може да бъде свързана с редица здравословни проблеми, включително инфекциозни и хронични заболявания, алергии и други. Рискът от експозиция на работниците в някои сектори е особено голям. В настоящата работа се разглеждат видовете биологични агенти в работната среда и нормативна уредба по тематиката, основни рискови отрасли и производства. Разгледана е класификацията на биологичните агенти и пътищата за проникване в организма. Представени са методите и оборудването за пробовземане в работната среда (въздух, повърхност и водна среда), както и методи за определянето им. Систематизирани са принципите за превенция и изискванията към работодателите за осигуряване на безопасни и здравословни условия на труд.

**АДСОРБЦИЯ НА РЕНИЕВИ ЙОНИ ОТ ВОДЕН РАЗТВОР С АКТИВНИ
ВЪГЛЕНИ ПОЛУЧЕНИ ОТ ХИДРОЛИЗЕН ЛИГНИН****ADSORPTION OF RE IONS FROM AQUEOUS SOLUTION BY ACTIVATED
CARBON PRODUCED FROM HYDROLYSED LIGNIN**

И. Фердинандова, В. Тотева, Т. Радойкова, С. Ненкова

Химикотехнологичен и металургичен университет, София

Активни въглени се получават от различни видове суровини, включително отпадъчна дървесна биомаса. В настоящото изследване е получен карбонизиран материал на базата на технически хидролизен лигнин, който е химически активиран с калиева основа и с фосфорна киселина. Адсорбционно-текстурните параметри на адсорбентите е определена чрез нискотемпературна адсорбция на азот; тяхната термична стабилност е изследвана чрез DTA/TG, а повърхностните функционални групи - чрез FTIR-спектроскопия.

Изследвани са адсорбционните свойства на получените активни въглени спрямо рениеви йони от воден разтвор, при три различни рН. Установено е, че адсорбентът, получен след активиране на хидролизен лигнин с KOH, има значително по-добър адсорбционен капацитет от този, получен след активиране с H₃PO₄. Максималният адсорбционен капацитет на перренатните аниони – 95,7% е постигнат при концентрация на рений в разтвора 5 mg l⁻¹ и рН 2. Резултатите от това изследване показват, че полученият от отпадна суровина активен въглен може да действа като ефективен адсорбент за перренатни йони от кисели отпадни води.

Автор за кореспонденция: Ивана Фердинандова, vani9705.if@gmail.com



НОВИ ФОТОАКТИВНИ НАНОГЕЛОВЕ ЗА МЕДИЦИНСКИ ПРИЛОЖЕНИЯ

NOVEL PHOTOACTIVE NANOGELS FOR MEDICAL APPLICATIONS

N. Filipova, N. Mineva, S. Ismail, R. Bryaskova

University of Chemical Technology and Metallurgy

The preparation, characterization and antibacterial properties of novel photoactive polymer coatings based on Pox(mDOPA) nanogels and 9-aminoacridine on stainless steel (SS) were investigated. The photoactive polymer coatings were prepared by modification of the polymer Pox(mDOPA)/ПАН nanogels deposited on the SS using appropriate amino modified 9-aminoacridine dye which is well-known with its antibacterial activity.

The surface properties of thus prepared photoactive polymer nanogels were studied by atom force microscopy (AFM) and water contact angle and the mechanical properties of the coatings as their hardness and elastic modules were determined using nanoindentation methods.

Finally, the photoactivated antibacterial activity against Gram-negative bacteria *E. coli* was investigated. The results demonstrated their strong antibactericidal effect, which give potential for their usage for medical applications.

Автор за кореспонденция: *Rayna Bryaskova*, e-mail: *rbryaskova@uctm.edu*

Acknowledgment: This work was supported by National Science Fund, Bulgaria, (contract № KP-06-H29/5).

**НОВИ ФЛУОРЕСЦЕНТНИ ПОЛИМЕРНИ НАНОМАРКЕРИ ЗА
БИМЕДИЦИНСКИ ПРИЛОЖЕНИЯ****NOVEL FLUORESCENT POLYMER NANOMARKERS FOR BIOMEDICAL
APPLICATIONS**

N. Filipova, S.Ismail, R. Bryaskova

University of Chemical Technology and Metallurgy

The synthesis, sensor activity and cell cytotoxic effect of a novel fluorescent polymer nanomarkers were investigated. The novel fluorescent polymer nanostructures were designed as highly water-soluble fluorescent micelles based of 1,8-naphthalimide units (NI) and amphiphilic block copolymer PAA-b-PnBA. The amphiphilic block copolymers were prepared using atom transfer radical polymerization (ATRP). Well-defined macroinitiators based on poly (tert.butyl acrylate) with narrow molecular weight distributions were obtained by the addition of an appropriate solvent system in order to create a homogeneous catalytic system. The addition of n.butyl acrylate as a second building block in order to create well-defined block copolymers followed by micelles formation and incorporation of an appropriate fluorescent compound in their core are the basis for the preparation of well-defined fluorescent pH sensitive micelles. The valuable properties of the newly prepared fluorescent micelles indicate the high potential of the probe for future biological and biomedical applications.

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

**ТРО ЕФЕКТИ НА КОНДЕНЗИРАНИ ТРИАЗИНОБЕНЗИМИДАЗОЛИ ВЪРХУ
ИЗОЛИРАНИ МУСКУЛНИ ЛАРВИ НА TRICHINELLA SPIRALIS****SYNTHESIS AND IN VITRO EFFECTS OF FUSED
TRIAZINOBENZIMIDAZOLES ON ISOLATED MUSCLE LARVES OF
TRICHINELLA SPIRALIS**

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

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

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

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

In the framework of pursuing the design and synthesis of benzimidazole derivatives as potential anthelmintics, we developed a series of compounds combining in a single molecule two pharmacophores - benzimidazole and 1,3,5-triazine nucleus. The 3,4-dihydro[1,3,5]triazino[1,2-a]benzimidazoles were prepared via cyclocondensation between 2-guanidinobenzimidazole and different substituted benzaldehydes. The compounds were characterized by FT-IR and ¹H NMR spectral data. The molecular geometry and electronic structure of the substances were studied by DFT calculations.

In the present study, we investigated and the effects of the synthesized triazinobenzimidazoles on the viability of isolated muscle larvae of *Trichinella spiralis* *in vitro*. The compounds showed significant anthelmintic activity as the derivatives substituted with a hydroxyphenyl moiety demonstrated the best anti-*Trichinella spiralis* activity in the series.

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



**СИНТЕЗ НА НИТРО-СЪДЪРЖАЩИ ТИАЗОЛОБЕНЗИМИДАЗОЛОВИ
ПРОИЗВОДНИ, СТРУКТУРНО ОХАРАКТЕРИЗИРАНЕ И ИЧ-ПРОУЧВАНЕ
ВЪРХУ ПРЕВРЪЩАНЕТО ИМ В АНИОННИ ПРОДУКТИ**

**SYNTHESIS OF NITRO-CONTAINING THIOBENZIMIDAZOLE
DERIVATIVES, STRUCTURAL CHARACTERIZATION AND IR-
INVESTIGATION ON THEIR TRANSFORMATION IN ANIONIC PRODUCTS**

Н. Лумов, К. Аничина-Заркова*, Д. Янчева**, С. Стоянов**,*

**Химикотехнологичен и металургичен университет, София*

***Институт по органична химия с център по фитохимия, БАН, София*

Значението на нитро производните в борбата с паразитните и раковите заболявания е изпитано и доказано. Действието им се дължи на нитро групата и по-специално на склонността ѝ към биоредукция в хипоксидна среда, както ѝ под действието на специфични ензими. Имайки предвид ключовата роля на нитрогрупата за проявяване на антипротозойна и противоракова активност, насочихме вниманието си към синтез на 2-ариллил, респ. 2-хетерилзаместени тиазоло[3,2-а]бензимидазол-3(2H)-они, съдържащи нитро група в 6(7)-позиция на тиазолобензимидазоловата пръстенна система или в ароматната, респ. хетероароматна структура във позиция 2. За целта са използвани два синтетични подхода.

Проведени са спектроскопски експерименти и квантово-химични изчисления, използващи теорията на функционала на плътността (DFT), с цел изясняване на структурите, стабилността и вибрационните характеристики на неутралните молекули, съответните аниони и радикал-аниони. Детайлното охарактеризиране на анионни и радикал-анионни продукти може да осигури ценна информация за връзката между структурата и фармакологичната им активност и да допринесе за разбиране на механизма на действие на тези съединения.

Автор за кореспонденция: *Николай Лумов, schinzu@gmail.com*



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

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

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

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

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

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

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

**СИНТЕЗ И ПРИЛОЖЕНИЕ НА ХЛОРОТРИАЗИНОВИ
ХОМОБИФУНКЦИОНАЛНИ РЕАКТИВНИ БАГРИЛА****SYNTHESIS AND APPLICATION OF CHLOROTRIAZINE
HOMOBIFUNCTIONAL REACTIVE DYES**

А. Виденова, Н. Георгиева, Б. Чавдарска, П. Миладинова

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

Синтезирани са две нови хомобифункционални жълти реактивни триазинови багрила. Те са изградени от свързани посредством мост два еднакви хромофора, съдържащи реактивоспособна група. Хромофорът представлява азобагрило, получено при диазотиране на предварително ацилирана с цианурхлорид 1,3-фенилендиамин-4-сулфонова киселина и съчетание с 1-(p-сулфофенил)-3-метил-5-пиразолон. Като свързващ мост в багрилната молекула са използвани остатъци от 4,4'-диаминостилбен-2,2'-дисулфонова киселина и етилендиамин. Съединенията са изолирани и охарактеризирани чрез ТСХ, абсорбционни и ИЧ спектри. Багрилата съдържат четири или шест сулфогрупи, които ги правят много добре разтворими във вода и приложими за текстилно багрене. Наличието на халогенени атоми е предпоставка за багрене на целулозни текстилни материали по известните методи за багрене с реактивни багрила.

С новосинтезираните багрила са обагрени мостри от памучна тъкан по метода на извличане при 80 °C.

От направените изследвания е установено, че и двете багрила притежават способността да багрят памук с добри степени на извличане и фиксиране.

Ключови думи: дихлоротриазиново реактивно багрило, багрене с реактивни багрила

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



СИНТЕЗ НА НОВИ SiO_2 /ПЕКТИН ДОТИРАНИ СЪС СРЕБРО КОМПОЗИТНИ МАТЕРИАЛИ ИЗПОЛЗВАНИ КАТО АНТИБАКТЕРИАЛНИ АГЕНТИ

SYNTHESIS OF NEW SILVER DOPED SiO_2 /PECTIN COMPOSITES USED AS ANTIBACTERIAL AGENTS

А. Младенова, Л. Александров**, Цв. Ангелова*, Н. Рангелова**

*Химикотехнологичен и металургичен университет, София

**Институт по обща и неорганична химия, Българска академия на науките, София

В настоящото изследване е разгледана възможността за получаване на композитни материали дотирани със сребро в системата силициев диоксид/цитрусов пектин. За синтез на материалите бе използван зол-гелния метод, използвайки тетраетилорто силикат и 5 тегл.% полизахарид, спрямо SiO_2 . Количеството сребро варира от 0 до 2,5 тегл.%, внесено чрез AgNO_3 . Въз основа на проведените структурни изследвания е установено, че получените образци са аморфни, а взаимодействието между SiO_2 мрежата и полизахарида се осъществява посредством образуването на Н-връзки. СЕМ изображенията показват тенденцията към клъстериране с увеличаване количеството на среброто в образците. Проведените изследвания с Дифузно-отражателна спектроскопия предполагат присъствието на сребърни йони с различни размери и валентни състояния (Ag^+ и Ag^0) в зависимост от състава. Последен етап от изследването е тестване на антибактериалната активност на получените материали спрямо моделни щамове на Грам + (*Bacillus subtilis* 3562) и Грам – (*Escherichia coli* K12) бактерии. Проведените изследвания показаха, че най-висока чувствителност към тестваните материали с образуване на най-големи инхибиторни зони се наблюдава от *B. subtilis*. Увеличаването на концентрацията на сребро в материалите, води до намаляване на растежа на микробите, съответстващо на по-високия инхибиращ ефект на композитите. Въз основа на проведените анализи може да се предположи и потенциалното приложение на композитите като антимикробни агенти, както и употребата им в областта на медицината.

Автор за кореспонденция: Надежда Рангелова, nadezhda_rangelova @abv.bg



**САМООРГАНИЗИРАНИ ПОЛИПИРОЛ НАНОПОРИ, ОБРАЗУВАНИ ЧРЕЗ
КОНТРОЛИРАНА ЕЛЕКТРОПОЛИМЕРИЗАЦИЯ ВЪРХУ ПОДЛОЖКА ОТ
TiO₂**

**POLYPYRROLE SELF-ORGANIZED NANOPORE FORMED BY CONTROLLED
ELECTROPOLYMERIZATION ON TiO₂ TEMPLATE**

Y. Stanimirova, S. Petkova*, I. Bogdanov*, R. Radkova*, V. Karastoyanov**

*University of Chemical Technology and Metallurgy, 1756 Sofia

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

The anodic oxidation of titanium was conducted in a two electrode cell in EG electrolyte with the addition of H₂O (0.6 M) and NH₄F (0.11 M) in potentiostatic regime at different potentials (10, 20 and 30 V) for 1h.

A normal pulse voltammetry deposition method was employed to synthesize PPy (polypyrrole) on TiO₂ in a three-electrode system using TiO₂ as a working electrode, Pt wire as a counter electrode and Ag/AgCl / 3M KCl as a reference electrode in an organic acetonitrile solution containing the 0.15 M pyrrole monomer and the 0.1 M Sodium perchlorate (NaClO₄) supporting electrolyte. The pulse potential was increased from 0.7 to 1.1 V with a pulse potential increment of 0.001 V.

Keywords: Titanium, Ethylene glycol–water electrolyte, Pyrrole monomer Anodic oxidation, Polypyrrole.

Автор за кореспонденция: гл.ас.д-р Васил Карастоянов, e-mail: vasko_kar@uctm.edu

**ВОДОРОДЕН ЕЛЕКТРОХИМИЧЕН КОМПРЕСОР – ИНОВАТИВЕН
ДИЗАЙН И ЕЛЕКТРОДНА СТРУКТУРА****ELECTROCHEMICAL HYDROGEN COMPRESSOR – NOVEL CELL DESIGN
AND ELECTRODES STRUCTURE**

Галин Борисов, Невелин Борисов, Евелина Славчева

*Институт по електрохимия и енергийни системи „Акад. Евгени
Будевски“*

Водородният електрохимичен компресор (ВЕК) е притежава редица предимства в сравнение с комерсиално предлаганите механични компресори, в това число висока енергийна ефективност, неподвижни механични части, възможност за работа при високи работни налягания без необходимост от допълнително третиране (предкомпресия) на подавания реагент. Основно предизвикателство пред тази нова технология за пречистване и компресиране на водород е високата ѝ цена, поради необходимостта от използване на значително количество активен метал (катализатор), предимно Pt и Pt-сплави за двете парциални електрохимични реакции - окисление и отделяне на водород. В настоящата работа е представен новоразработен лабораторен прототип на водороден електрохимичен компресор (ВЕК)), работеща с протон проводяща мембрана при диференциално налягане до 5 bar. Конструкцията на електродите е значително подобрена в сравнение с наличните прототипи на други автори/компани, като натоварването на катализатора е намалено до 0.25mg.cm⁻². Първите проведени лабораторни тестове показват, че дизайнът на разработеното устройство и архитектурата на електродите осигуряват висока ефективност за парциалните реакции, съответно висока скорост на компресия на газа, независимо от входното налягане на водорода.

Благодарности: Изследванията са проведени с финансовата подкрепа на Министерството на образованието и науката, Национална програма „Млади учени и постдокторанти 2020“.



Автор за кореспонденция: ГАЛИН БОРИСОВ - gal.rusev@iees.bas.bg

**ЕНЕРГИЕН И ЕКОЛОГИЧЕН ЕФЕКТ ПРИ ИЗПОЛЗВАНЕ НА
ВЕТРОЕНЕРГИЙНА СИСТЕМА НА ТЕРИТОРИЯТА НА ШАБЛА**

**ENERGY AND ECOLOGICAL EFFECTS AT A WIND ENERGY SYSTEM IN
SHABLA**

Л. Томова, А. Славова, В. Костов, К. Гълъбов, Н. Пенкова

Химикотехнологичен и металургичен университет

Ефективността и рентабилността на ветроенергийните системи зависят от теоретичния потенциал на вятъра, който се изразява посредством статистическото разпределение на скоростта на вятъра във времето.

В настоящата работа са представени резултати от анализ на оползотворената енергия и екологичния ефект от използване на автономна ветроенергийна инсталация за обезпечаване на потребната електроенергия в сграда на територията на град Шабла. Анализът се основава на оценка на ветровия потенциал за региона, избор на схема и основни елементи на инсталацията, изчислителни процедури за определяне на средните мощности на генератора, преобразуваните енергии и редуцираните емисии от въглероден диоксид по месеци. Установено е, че въпреки сравнително високите за нашата страна скорости на вятъра в гр. Шабла, получената електрическа енергия от вятъра е неколkokратно по-малка от потребната за сградата.

Автор за кореспонденция: bubutomova@gmail.com

**СИНТЕЗ НА ПИРОЛОВИ ПРОИЗВОДНИ, СЪДЪРЖАЩИ
НАФТИЛОВ ОСТАТЪК****SYNTHESIS OF PYROLE DERIVATIVES CONTAINING
NAPHTHYL RESIDUE**

С. Владимирова*, М. Тенджерска, М. Славчева

* Химикотехнологичен и металургичен университет

При кондензация на три различно заместени 1,4-дикарбонилни съединения с нафтил амин, по класическата реакция на Паал-Кнор, са синтезирани нови пиролови производни, съдържащи в молекулата си нафтилов остатък. Предимствата на избрания подход се изразяват в кратко реакционно време, високи добиви и съкратени процедури за пречистване на крайните продукти. Чистотата на веществата е доказана посредством тънкослойна хроматография и температура на топене, а структурата им е потвърдена чрез инфрачервени и ^1H -ЯМР спектрални анализи.

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

**ОПОЛЗОТВОРЯВАНЕ НА ОТПАДЪЧНА ТОПЛИНА ОТ ИНДУСТРИЯТА
ЧРЕЗ ТЕРМОПОМПЕНИ СИСТЕМИ****INDUSTRIAL WASTE ENERGY UTILIZATION THROUGH HEAT PUMPS**

Й. Стоянов, Н. Пенкова

Химикотехнологичен и металургичен университет

Термопомпените инсталации са трансформатори на топлина с коефициент на ефективност, по-голям от 1. Подходящи са за оползотворяване на отпадъчна топлинна енергия при сравнително ниски температури на енергоизточника чрез преобразуването ѝ в топлина при по-високо температурно ниво. Най-използваните термопомпи понастоящем са компресорните хладилни машини. Те са с най-висок коефициент на трансформация, но консумират електрическа енергия за работата на компресора. Абсорбционните термопомпи са с по-нисък коефициент на трансформация и консумират предимно топлинна енергия, която може да е отпадъчна.

В настоящата работа са разгледани схемни решения за оползотворяване на отпадъчна топлина от индустрията посредством компресорна и абсорбционна термопомпа. Направен е анализ на предимствата и недостатъците на двата варианта и са очертани насоките за бъдещи изследвания.

Автор за кореспонденция: j.stoianov@uctm.edu





СЕКЦИЯ 2

ИНЖЕНЕРНА ХИМИЯ И ЕЛЕКТРОХИМИЯ



**КОНФИГУРАЦИЯ НА ЕЛЕКТРОХИМИЧНА КЛЕТКА NF|ZIFRON PERL500|NF-DDM –CAT. ЗА АЛКАЛНА ЕЛЕКТРОЛИЗА НА ВОДА****ELECTROCHEMICAL CELL CONFIGURATION NF|ZIFRON PERL500|NF-DDM –CAT FOR ALKALINE WATER ELECTROLISIS**

Е. Петкучева, Г. Борисов, Е. Лефтерова, Е. Славчева

Институт по електрохимия и енергийни системи “Акад. Е. Будевски”-ИЕЕС, Българска академия на науките (БАН), ул. Акад Г. Бончев бл.10, София 1113, България

В настоящата работа е разработена концепция на алкален електролизатор с: **катод**-чиста никелова пяна (NF), **анод**- никелова пяна модифицирана по метода " Dip and Drying " (NF-DDM) и **сепаратор**- 0.5 mm Zirfon TM. Геометричната повърхност на електродите е 7 cm². Анодът (NF-DDM-Cat) се състои от NF с дебелина 1 mm, покрита с дебел микропорест каталитичен слой, изграден от DDM-Никелов прах и тefлонова емулсия.

Морфологията и химичният състав на разработените материали / електроди са анализирани съответно чрез сканираща електронна микроскопия (SEM) и рентгенова дифракция (XRD).

Електрокаталитичните активности на електродите за реакцията на отделяне на водород (HER/POB) и реакцията на отделяне на кислород (OER/POK), са изследвани чрез циклична волтаметрия (CV), потенциодинамична поляризация (LSV) и потенциостатична хронопотенциометрия (CP) в стандартна триелектродна електрохимична клетка с електролит 1M KOH. След това електродите са фиксирани в лабораторна електролизна клетка. Конструкцията на клетката осигурява контакт на електродите с диафрагмата и постоянна циркулация на електролита (25% разтвор на KOH).

Изследванията са проведени в динамичен режим при стайна и повишена температура (40-80°C). Достигнати са плътности на тока от 0.150 A.cm⁻² при 80 °C и 2V клемно напрежение, при които не се наблюдава протичане на деградационни процеси.

Благодарности: Работата е финансирана от МОН по националната изследователска програма „Млади учени и постдокторанти 2020“. Изследванията са проведени с апаратура от Националната научна инфраструктура „Съхранение на енергия и водородна енергетика“ (НИ СЕВЕ), финансирана от МОН, договор № DO1-160/28.08.18



Автор за кореспонденция: Елица Петкучева, *e.petkucheva@iees.bas.bg*



**СИНТЕЗ И ОХАРАКТЕРИЗИРАНЕ НА НАНОКРИСТАЛЕН ЖЕЛЕЗЕН
СУЛФИД С УВЕЛИЧЕНА ЗАБРАНЕНА ЗОНА ЗА ПОГЛЪЩАНЕ НА
СЛЪНЧЕВА СВЕТЛИНА**

**SYNTHESIS AND CHARACTERIZATION OF NANOCRYSTALLINE IRON
SULPHIDE WITH INCREASED BAND GAP FOR SOLAR ENERGY
HARVESTING**

*Е. Петкучева¹, В. Маджидзаде², Г. Борисов¹, Е. Лефтерова¹, А. Алиев², Е.
Славчева¹, Д. Тагиев²*

¹Институт по електрохимия и енергийни системи “Акад. Е. Бudevски” -
ИЕЕС, Българска академия на науките (БАН), ул. Акад Г. Бончев бл.10,
София 1113, България

²Институт по катализ и неорганична химия „Акад. М. Нагиев“-ИКНХ,
Азербейджанска академия на науките (ААН), ул. Х. Явид 113, Баку 1143,
Азербейджан

Пиритната фаза на FeS_2 представлява важен фотоактивен материал поради екологичната си съвместимост и висока стабилност към фотокорозия при използване във фотоелектрохимични клетки.

В изследването са представени условията на синтез на наночастици от FeS_2 получени, чрез електроотлагане върху покрити с ИТО (Indium Tin Oxide) стъклени субстрати.

Качеството на получените материали е потвърдено чрез рентгеноструктурен анализ (XRD) и сканираща електронна микроскопия (SEM).

Оптичната абсорбция на синтезираните материали е изследвана чрез UV-VIS спектроскопия. Проведени са първоначални фотоелектрохимични тестове в 0.2 M H_2SO_4 .

Установено е, че са получени филми с различна морфология, които притежават забранена зона с широчина $E_g > 2.0$ eV и могат да бъдат потенциални кандидати за фотоабсорбери в електроди за фотоелектрохимично разлагане на вода.

Благодарности: Работата е финансирана по проект "Електрохимично и фотоелектрохимично приложение на хибридни $\text{FeCh}_x\text{-TiO}_2\text{-MoS}_x$ катода", в рамките на двустранно сътрудничество м/у ИКНХ-ААН, Азербейджан и ИЕЕС-БАН, България, Реш. №36/07.11.2017. Част от изследванията са проведени с апаратура от



Националната научна инфраструктура „Съхранение на енергия и водородна енергетика“ (НИ СЕВЕ), финансирана от МОН, договор № DO1-160/28.08.18

втор за кореспонденция: Елица Петкучева, e.petkucheva@iees.bas.bg



СРЕБЪРНИ НАНОЧАСТИЦИ, ПОЛУЧЕНИ ПО ПОЛИОЛЕН МЕТОД И ТЯХНОТО ПРИЛОЖЕНИЕ КАТО КАТАЛИЗАТОР

SILVER NANOPARTICLES OBTAINED BY POLYOL METHOD AND THEIR APPLICATION AS A CATALYST

Б. Младенова, Р. Букурецилева**

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

В тази работа е представен полиолен метод за синтез на сребърни наночастици. За синтеза са използвани сребърен нитрат (AgNO_3) като прекурсор, етилен гликол ($\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_2$) като разтворител и поливинилпирилодон ($\text{C}_6\text{H}_9\text{NO}$)_n като стабилизатор. Синтеза се провежда чрез ултразвуково облъчване. Получените сребърни наночастици се интегрират в каталитичния (активен) слой на въздушен газодифузионен електрод (ВГДЕ). Целта е да се изследва каталитичната активност на получените сребърни наночастици за редукция на кислород. Активният слой на електрода се приготвя като към разтвора, съдържащ сребърни частици се добави активен въглен Norit NK, който служи за електронно опроводящ носител. Изготвени са два вида ВГДЕ, които се различават по начина на вграждане на сребърните наночастици в активния слой. Каталитичната активност на електрода се измерва в триелектродна клетка. За сравнителен електрод се използва Ag/AgCl , а за противоелектрод - инертен електрод. За електролит се използва разтвор - NaCl . Електрохимичните измервания се провеждат с работен газ – кислород от въздуха. Началните електрохимични изпитания показват, че ВГДЕ имат каталитична активност за редукция на кислород.

Сребърните наночастици и композитите, получени с тях се изследват с помощта на UV-Vis спектрофотометър, сканиращ електронен микроскоп (SEM) и рентгенова дифракция (XRD).

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

Благодарности: Тази работа е финансирана от МОН по Национална програма „Млади учени и постдокторанти“, 2020



**ВЛИЯНИЕ НА УЛТРАЗВУКОВАТА МОЩНОСТ ВЪРХУ ЕКСТРАКЦИЯТА
НА ПОЛЕЗНИ КОМПОНЕНТИ ОТ HYPERICI HERBA И ТЯХНАТА
СТАБИЛНОСТ В УЛТРАЗВУКОВО ПОЛЕ**

**IMPACT OF ULTRASOUND POWER ON THE RECOVERY OF VALUABLE
COMPOUNDS FROM HYPERICI HERBA AND THEIR STABILITY IN
ULTRASONIC FIELDS**

М. Бойкова, И. Съйкова

ХТМУ, катедра Инженерна химия

Among newly developed techniques for the recovery of plant origin bioactives, sonication is often the method of choice. This study aimed to evaluate the interaction effects among the ultrasound processing parameters in dependence of actual power rather nominal power levels enabling better comparison, optimization and scale-up of processes. The experiments evaluated the efficacy of extraction of hypericins from Hyperici herba, carried out by indirect sonication in an US bath (36 kHz, 100 W). Calorimetric studies identified the active and passive zones, and the specific energy dissipated in the bulk of liquid. Impact of time (up to 60 min), temperature (25-75°C) and position of the vessel was determined, based on UV-Vis spectroscopy of extract in 75% ethanol solution.

Results showed that sonication effect was more accentuated at lower temperatures and the combination with gentle mixing and heating provided a considerable increase in extraction yields. Only 10 to 15 min of ultrasound application at 10-20 W l⁻¹ was sufficient to increase by factor of 2 to 3 the extent of recovery. Also, even an increased power and 60 min of exposure to ultrasound did not alter the oxidative stability of studied compounds up to 45°C. From this point of view, stability testing including light exposure, elevated temperature, and high US power levels for longer time represents the basis for optimizing conditions of extraction for high-quality extracts.



КОНЦЕНТРИРАНЕ НА НЕФЕРМЕНТИРАЛИ И ФЕРМЕНТИРАЛИ СРЕДИ И МЛЕЧНИ ПРОДУКТИ ЧРЕЗ НАНОФИЛТРУВАНЕ

CONCENTRATION OF NON-FERMENTED AND FERMENTED BROTHS AND DAIRY PRODUCTS BY NANOFILTRATION

И. Траянов^{,**}, Л. Добрева^{***}, Р. Стефанова^{*}, И. Съйкова^{*}, С. Данова^{***}*

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

*** Институт по Инженерна Химия, БАН*

**** Институт по Микробиология „Стефан Ангелов“, БАН*

Баромембранните процеси са обещаваща алтернатива на конвенционалните методи за концентриране и фракциониране на разтворени вещества в биологични дисперсни системи. Един от основните проблеми при практическото им приложение е намаляването на трансмембрания поток с увеличаване на концентрацията, и съответно, промяна в производителността и селективността на мембраната.

В това проучване е оценена възможността за концентриране на активните съставки от различни продукти на млечна основа за получаване на концентрати с повишени функционалност и биоактивност. За да се покаже влиянието на състава и дисперсността на средата, са изследвани суроватъчен протеин, суроватка, MRS соева среда за *Lactobacillus plantarum* (ферментирала и неферментирала), обезмаслено мляко (ферментирало и неферментирало с *L. plantarum*), лактоза монохидрат и млечна киселина. Нанофилтрацията е проведена в dead-end филтрационна клетка с трансмембранны налягания до 30 bar и разбъркване около 250 rpm. Използваните асиметрични композитни наномембрани Alfa Laval NF с номинален размер на порите 300 Da осигуряват пропускливост от 0.7 до 4.5 Lm⁻²h⁻¹bar⁻¹. Оптимални резултати се постигат при 20 bar. Данните от проведените 40 експеримента ще бъдат използвани за валидиране на математични модели за изследване на механизмите на блокиране на порите на мембраните. Настоящата работа е подкрепена по договор 12017/2020 на ХТМУ.

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



ЕФЕКТИВНОСТ НА ПРОТЕИНОВИ КОАГУЛАНТИ ЕКСТРАХИРАНИ ОТ СЕМЕНА НА MORINGA OLEIFERA ЗА ПРЕЧИСТВАНЕ НА ОТПАДЪНИ ВОДИ

EFFICIENCY OF PROTEINOUS COAGULANTS EXTRACTED FROM MORINGA OLEIFERA SEEDS ON WASTEWATER TREATMENT

Н. Станикина, И. Съйкова

Химикотехнологичен и Металургичен Университет, катедра Инженерна химия

В настоящото изследване се проучва ефектът от използването на водни екстракти от семена на моринга, обогатени на димерни катионни протеини, като алтернативни коагулиращи реагенти за отстраняване на замърсители от вода. Експериментите бяха проведени с промишлени отпадъчни води, като паралелно бе изследвана активността с традиционен неорганичен коагулант, алуминиев сулфат, а качеството на водата след обработка е сравнено с тези от прилаганото в практиката биологично пречистване.

За получаване на екстракта се използва твърдо-течна екстракция от предварително смлени на прах семена, с екстрахиращ агент дестилирана вода, при съотношение семена:разтворител 1:100. Изследваните показатели за скоростта и ефективността на утаяването включват физични (общо суспендирани твърди вещества, мътност) и химични характеристики (ХПК, фосфати, рН). Динамиката на изменението им след прилагане на екстракта показва по-резки промени в рамките на първите 60 мин на процеса, като суспендираните частици по-лесно се премахват под формата на утайка. Резултатите показаха добри коагулиращи свойства на екстракта, като намаляването на мътността е 50%, с около 15% по-малко спрямо тези с алуминиев хлорид, съпоставими стойности за фосфати (90%) и ХПК, докато влияят с около 40% по-силно върху намалението на общ азот (56%), като променя като променят незначително началното рН (7.48 спрямо 6.69) на третираната вода.

Бъдещите изследвания предвиждат подобряване показателите на отпадъчните води чрез фракциониране на екстракта и оптимизиране дозата на пречиствения екстракт. Предложеният метод на пречистване не е токсичен и с ниски общи разходи. При това не се прилагат синтетични флокуланти, което изключва риска от синтетични флокуланти, за които има опасения, че са канцерогенни.

**КИНЕТИКА НА ОБРАЗУВАНЕ НА ЕЛЕКТРОХИМИЧНО ПОЛУЧЕНИ
ТЪНКИ ФИЛМИ ВЪРХУ АЛУМИНИЕВА СПЛАВ АА 1050****KINETICS OF ELECTROCHEMICALLY OBTAINED THIN FILMS DURING
FORMATION ON ALUMINUM ALLOY AA 1050**

Цв. Любенова, Г. Илиева, Ст. Кожухаров, Д. Иванова

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

Конверсионните филми, получавани върху повърхността на алуминия и неговите сплави, намират широко приложение в практиката, като повишават корозионната устойчивост и осигуряват превъзходна основа за последващи лаковобояджийски и полимерни покрития .

В предлаганата работа са представени резултатите, получени при комплексното изследване на процесите на електрохимично формиране на тънки фосфатни филми върху алуминиева сплав АА 1050. Посредством гравиметрични измервания е определена масата/ дебелината на филмите при следните условия: концентрация на работните разтвори 2.0, 4.0, 7.0 и 11.0 %об.; времетраене на процеса 1.0, 3.0, 5.0, 7.0 и 10.0 min; температура на средата 20.0, 30.0, 40.0, 50.0 60.0 и 70.0°C; катодна плътност на тока 0.1, 0.3 и 0.5 Adm⁻². С помощта на EDX-анализ са определени химичните елементи, влизащи в състава на конверсионните покрития, а посредством SEM е изследвана морфологията и топографията на последните. Корозионната устойчивост и защитната способност на фосфатните филми са определени с електрохимични методи: потенциодинамичен-поляризационен метод и EIS.

Автор за кореспонденция: Цветелина Любенова, email:
liubenova.cvetelina@gmail.com



ОБРАБОТКА НА ЦИНКОВИ ПОВЪРХНОСТИ ПРЕДИ НАНАСЯНЕ НА ОРГАНИЧНИ ПОКРИТИЯ

TREATMENT OF ZINC SURFACES BEFORE ORGANIQUE COATING APPLAING

Н. Шивачева, Р. Росалинов, Н. Маринов, Г. Илиева, Д. Иванова

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

Производството на поцинкована стоманена ламарина с нанесени на повърхността ѝ органични (лаковобояджийски, полимерни) покрития, продължава да бъде с висока устойчивост и със значително приложение в практиката. Най-важният показател, който определя експлоатационната стабилност на тези покрития е тяхната адхезия към металната повърхност. Фосфатирането на последната повишава значително нейната грапавост и повърхностно напрежение, осигурявайки висока адхезия на последващите органични покрития.

В представената работа, с помощта на гравиметрични, електрохимични и физични аналитични методи е изследвано влиянието на различни фактори (концентрация и температура на средата, време на експониране), върху кинетиката на формиране на кристални фосфатни филми върху поцинковани стоманени повърхности. Определени са показателите, характеризиращи фосфатирания препарат (плътност, рН, проводимост и киселинен капацитет), както и дебелината, състава и грапавостта на покритията.



КОМПЮТЪРНА СИМУЛАЦИЯ НА ПРОЦЕСИТЕ В АТМОСФЕРЕН ДЕАЕРАТОР ОТ СМЕСИТЕЛЕН ТИП

COMPUTER SIMULATION OF THE PROCESSES IN AN ATMOSPHERIC DEAERATOR, OF MIXING TYPE

Й. Пенкова

Химикотехнологичен и металургичен университет

В представената работа е направена компютърна симулация с помощта на софтуерния продукт ANSYS на деаерационния процес /термична деаерация/ в специфичен апарат /деаератор/. Деаераторите са изработени с цел да бъде очиствана обезсолена, омекотена или декарбонизирана вода от корозивните газове кислород, въглероден диоксид, и в някои случаи от сероводород. Изследваният тип апарати /атмосферен/ работят при налягане от 0.2 bar. Подлаганата на деаерация вода се нагрява чрез водна пара до температурата си на кипене, при което протичат процеси на дифузия и десорбция. Така пречистената вода може да се използва като топлоносител или охлаждащ агент.

Пълното моделиране на двуфазния поток в средата ANSYS е извършено по метода на крайните обеми, съгласно методологията за построяване на геометрията на модела, омрежване на изследвания обект и настройка на променливите, описващи физикохимичните свойства на флуидите в деаератора. 3D геометричния модел е изработен в средата на ANSYS Workbench Design Modeler, а числените пресмятания – посредством модула CFX.

Целта на численото изследване е да се анализира поведението на изследвания обект, когато е подложен на различни физични фактори едновременно и да се проследят процесите на дифузия и топлообмен в различните части на деаератора.

Получените резултати дават възможност за успешно предсказване на процесите, протичащи в деаератора, и за оценка на ефективността и производителността му при различни работни условия.

Изследването е проведено в ЦММКС на ХТМУ под ръководството на доц. В. Илиев.

**„БИО“ ВЪГЛЕРОДНИ МАТЕРИАЛИ ЗА ПРИЛОЖЕНИЕ В СИСТЕМИ ЗА СЪХРАНЕНИЕ НА ЕНЕРГИЯ С ОРГАНИЧНИ ЕЛЕКТРОЛИТИ****“GREEN” CARBON FOR ENERGY STORAGE SYSTEMS WITH ORGANIC ELECTROLYTES**

Б. Караманова, С. Велева, А. Стоянова

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

Наноразмерните въглеродни материали, произведени от възобновяеми биоресурси, имат голям потенциал като електродни материали в различни системи за съхранение на енергия.

Достъпните органични материали като кокосови черупки, черупки от ядки, дърво и хранителни отпадъци са особено привлекателен природен ресурс за търговското производство на въглеродни материали с високо развита повърхност.

Настоящата работа представя данни за прилагането на „ био “ въглерод, получен чрез пиролиза на кокосови орехи, като електроден материал за енергийни системи в органични електролити - LiBF_4 , LiPF_6 и NaPF_6 (с различни разтворители). Определени са потенциалните граници и промяната в структурата и морфологията на електрода преди и след електрохимично изпитване в различните електролити чрез ex-situ XPS и SEM анализи.

Авторският колектив е благодарен на ФНИ-МОН за финансовата подкрепа на настоящите изследвания чрез Проект № КП-06-ОПР 04/5.

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

**ИЗСЛЕДВАНЕ СПОСОБНОСТТА НА V_2O_5 ДА ИНТЕРКАЛИРА
ЕЛЕКТРОХИМИЧНО Li И Zn ЙОНИ ОТ ВОДНИ ЕЛЕКТРОЛИТИ****ELECTROCHEMICAL INTERCALATION ABILITY OF V_2O_5 REGARDING Li
AND Zn IONS IN AQUEOUS ELECTROLYTES**

С. Станков, О. Костадинова и Б. Банов

Институт по електрохимия и енергийни системи "Академик Евгени
Будевски" – Българска академия на науките

Настоящото изследване разглежда V_2O_5 като кандидат за активен материал за водни цинково-йонни (ВЦЙБ) и литиево-йонни батерии (ВЛЙБ). Начинът на получаване на материала е многостъпков – зол-гел метод с последващо samozapalvane, смятане на междинния продукт и крайно нагряване при 400 °C. Полученият продукт е охарактеризиран чрез прахова рентгенова дифракция и раманова спектроскопия. Циклична волтамперометрия (CV) е използвана за електрохимично анализиране на V_2O_5 . Изпитанията са проведени във воден разтвор на 1M $ZnSO_4$ и метален цинк за противоелектрод (ВЦЙБ). В литиевите системи $LiMn_2O_4$ е противоелектрод, а електролитите са 2M Li_2SO_4 и 6M $LiNO_3$ във H_2O . И трите системи показват два отчетливи интеркалационни пика, докато поведението в процес на деинтеркалация е различно за съответните системи.

Настоящото изследване е подпомогнато от МОН по Национална програма „Млади учени и постдокторанти“ 2020

Автор за кореспонденция: Симеон Станков, s.stankov@iees.bas.bg



**ДИНАМИЧНО МОДЕЛИРАНЕ С BERKELEY-MADONNA –
ДОПЪЛНЕНИЕ КЪМ УПРАЖНЕНИЯТА ПО ТОПЛООБМЕННИ
ПРОЦЕСИ ЗА СПЕЦИАЛНОСТТА „ХИМИЧНО ИНЖЕНЕРСТВО“
С ПРЕПОДАВАНЕ НА НЕМСКИ ЕЗИК В ХТМУ**

**DYNAMIC SIMULATION WITH BERKELEY-MADONNA – SUPPLEMENT
TO THE HEAT TRANSFER COURSE FOR THE SPECIALTY „CHEMICAL
ENGINEERING” WITH GERMAN LANGUAGE TEACHING AT UCTM**

M. Popov^{1,2}, R. Stoilova¹, V. Dyulgerska¹, C. Fernandez³, Ts. Vukadinova⁴,

S. Tchaoushev¹, S. Обретенова,^{ieva}¹, I. Penchev¹

¹ University of Chemical Technology and Metallurgy, Sofia

² Institute of Molecular Biology, BAS

³ University of Oviedo, Spain

⁴ University of Mining and Geology „St. Ivan Rilski“, Sofia

Simulation of process dynamics is an indispensable and extremely effective component of chemical engineering teaching courses leading to better understanding of chemical engineering processes by the trainees.

The aim of this work is to introduce dynamic simulation with Berkeley-Madonna software as a supplement to the *Heat transfer course* for the specialty „Chemical Engineering” with German language teaching at UCTM.

We have prepared a number of presentations covering process dynamics of different types of heat exchangers, metal rod radiation etc., with a brief introduction to the topic, consideration of the system (apparatus, process), whose dynamics will be simulated, mathematical model, simulation program, simulation performance, discussion of the simulation results and summary. Moreover, a chemical engineering terminology in



English language is introduced. Introducing dynamic simulation examples to the *Heat transfer course* we hope to improve its quality as well as to increase student's motivation and to improve their professional competences.

Автор за кореспонденция: Младен Попов, e-mail: mnpopov@uctm.edu



**ДИНАМИЧНО МОДЕЛИРАНЕ С BERKELEY-MADONNA –
ДОПЪЛНЕНИЕ КЪМ УПРАЖНЕНИЯТА ПО “МАСООБМЕННИ
ПРОЦЕСИ” ЗА СПЕЦИАЛНОСТТА “ХИМИЧНО ИНЖЕНЕРСТВО” С
ПРЕПОДАВАНЕ НА НЕМСКИ ЕЗИК В ХТМУ**

**DYNAMIC SIMULATION WITH BERKELEY-MADONNA – SUPPLEMENT
TO THE MASS TRANSFER COURSE FOR THE SPECIALTY „CHEMICAL
ENGINEERING” WITH GERMAN LANGUAGE TEACHING AT UCTM**

M. Попов^{1,2}, R. Stoilova¹, V. Dyulgerska¹, C. Fernandez³, Ts. Vukadinova⁴,

S. Tchaoushev¹, S. Terzieva¹, I. Penchev¹

¹ University of Chemical Technology and Metallurgy, Sofia

² Institute of Molecular Biology, BAS

³ University of Oviedo, Spain

⁴ University of Mining and Geology “St. Ivan Rilski”, Sofia

Simulation of process dynamics is an indispensable and extremely effective component of chemical engineering teaching courses leading to better understanding of chemical engineering processes by the trainees.

The aim of this work is to introduce dynamic simulation with Berkeley-Madonna software as a supplement to the *Mass transfer course* for the specialty „Chemical Engineering” with German language teaching at UCTM.

We have prepared a number of presentations covering process dynamics of gas absorption columns, binary/multicomponent batch/ continuous distillation columns, different types of extractors etc.



Every presentation includes a brief introduction to the topic, consideration of the system (apparatus, process), whose dynamics will be simulated, mathematical model, simulation program, simulation performance, discussion of the simulation results and summary. Moreover, a chemical engineering terminology in English language is introduced.

Автор за кореспонденция: Младен Попов, e-mail: mnpopov@uctm.edu



СЕКЦИЯ 3
БИОТЕХНОЛОГИЯ И ЕКОЛОГИЯ





ЕКСПЕРИМЕНТАЛНА ОЦЕНКА НА ЛАКТОБАЦИЛИ ОТ МЛЕЧНИ ПРОДУКТИ КАТО ЗАКВАСКИ/ДОБАВКИ ЗА ФЕРМЕНТАЦИЯ НА СОЕВИ МЛЕКА

ESTIMATION OF DAIRY LACTOBACILLI AS STARTERS/ADJUNCTS FOR SOYA MILK FERMENTATION

*Л. Добрева**, *И. Траянов***, *И. Съйкова***, *С. Данова**

* Департамент по „Обща микробиология”, Институт по Микробиология „Стефан Ангелов”- БАН. E-mail: lili.ivailova@gmail.com

** Катедра „Инженерна химия”, Химикотехнологичен и Металургичен Университет

Увеличаването на лактозната непоносимост и нарастващата веган популация, насочват пазара към соеви алтернативи на ферментационни млечни продукти. С тази цел, лактобацили изолирани от различни хабитати бяха характеризирани *in situ* в различни хранителни матрици. В предварително проучване, способността за растеж във веган среда и коагулация на соево мляко бяха използвани за селекция на 14 щама *Lactobacillus plantarum*. В настоящото проучване, допълнителен анализ доказва някои от тях като подходящи добавки за нов тип функционални продукти. Те показват отлична съвместимост със синбионтна закваска за българско кисело мляко (по БДС 12:2010). На среди със соеви олигозахариди - рафиноза и ксилоза, като единствен въглероден източник, се наблюдава щамово-специфично усвояване. Ферментиралите соеви млека с подобрите 14 лактобацили, проявяват щамово-специфични разлики в сензорните качества, оценени от непрофесионални панелисти. Не се установява развитие на нежелана микрофлора за срок на съхранение (- 4° C, 21 дни), вероятно поради био-протективната роля на добавените лактобацили.

Благодарности: Проучването е извършено по програма „Млади учени и постдокторанти”- Етап II, 2020 г., с подкрепата на проект ФНИ 06 ОПР 03-16

Автор за кореспонденция: Светла Данова stdanova@yahoo.com



**ЕКСПЕРИМЕНТАЛНА ОЦЕНКА НА ЛАКТОБАЦИЛИ ОТ МЛЕЧНИ
ПРОДУКТИ КАТО ЗАКВАСКИ/ДОБАВКИ ЗА ФЕРМЕНТАЦИЯ НА СОЕВИ
МЛЕКА**

**ESTIMATION OF DAIRY LACTOBACILLI AS STARTERS/ADJUNCTS FOR
SOYA MILK FERMENTATION**

L. Dobrev*, I. Trayanov**, I. Saykova**, S. Danova*

* Department of „General Microbiology”, The Stephen Angeloff Institute of Microbiology, BAS. E-mail: lili.ivailova@gmail.com

** Faculty of „Chemical engineering”, University of Chemical Technology and Metallurgy

Growing lactose intolerance, along with increasing vegan population are directing new market tendency for soy-derived dairy alternatives. With this aim, several lactic acid bacteria, from different habitats were characterized *in situ* in different food matrices. In a preliminary study, the growth capacity in vegan media and coagulation of soybean milk allowed selection of 14 strains, identified as *Lactobacillus plantarum*. In the present study, additional assays prove some of them as appropriate adjuncts for new type functional products. They don't inhibit the growth of synbiotic yogurt starter, (according BDS 12:2010), containing *Lactobacillus bulgaricus*. In the presence of most abundant soy related oligosaccharide- raffinose and xylose, as the only carbohydrate source, strain-specific utilization is observed. Fermented with different *L. plantarum* soymilks showed a strain-dependent variety in sensory properties, according to non-professional panelists. Moreover, no spoilage microflora was observed during the shelf-life at -4 °C for 21 days, probably due to the bio-protective role of lactobacilli added at 2% v/v inoculum. Further *in situ* characterization and scale-up assessment, however are needed.

Acknowledgment: The study is according the Program “Young Scientists and Postdoctoral Program”-Stage II, a personal grant and support of project KP06 OPR03-16

Correspondence author: Svetla Danova, email: stdanova@yahoo.com



ОПАСНИ ОТПАДЪЦИ СЪДЪРЖАЩИ УСТОЙЧИВИ ОРГАНИЧНИ ЗАМЪРСИТЕЛИ (УОЗ) – ЗАБАВИТЕЛИ НА ГОРЕНЕТО

HAZARDOUS WASTE CONTAINING SUSTAINABLE ORGANIC POLLUTANTS – FLAME RETARDANTS.

Ел. Атанасова, В. Кьоцева

Целта на настоящата разработка е проучване на наличието и съдържанието на устойчиви органични замърсители (УОЗ), използвани като забавители на горенето в различни отпадъци, генерирани в нашата страна. Почти всички пластмасови, текстилни, каучукови, гумени, кожени, композитни и др. детайли, използвани в автомобилостроенето, производството на електрическо и електронно оборудване, стоки за бита, стоки за мебелната индустрия, транспортни ленти и др. използват бромирани и/или хлорирани забавители на горенето, които са класифицирани като УОЗ съгласно регламентите на Стокхолмската конвенция.

Поради широката им употреба, през следващите 20 години се очакват големи количества отпадъци, съдържащи забавители на горенето, които трябва да се идентифицират, да се отделят от общия поток отпадъци и да се обезвреждат екологосъобразно.

Обект на настоящото изследване са полибромираните дифенил етери. Те се съдържат в: излезлите от употреба моторни превозни средства (ИУМПС), излязлото от употреба електрическо и електронно оборудване (ИУЕЕО), отпадъците от мебелната промишленост, от бита и строителството. Проучени са европейското и националното законодателство относно управлението на УОЗ – забавители на горенето, основните свойства и характеристики, в т.ч. физичните и химичните свойства на тези УОЗ, приложенията и употребите им, наличието и количественото им съдържание им в генерираните в Р България отпадъци.

Автор за кореспонденция: *Елизабет Атанасова* - elibett@abv.bg; *Ваня Кьоцева* - vanya_kyoseva@uctm.edu



**ВЪЗНОЖНОСТИ НА ЦИКЛИЧНАТА ВОЛТАМПЕРОМЕТРИЯ ЗА
ИЗСЛЕДВАНЕ НА ПРОЦЕСИТЕ В ЕДНОКАМЕРНА МИКРОБИАЛНА
ГОРИВНА КЛЕТКА С ВЪЗДУШЕН КАТОД**

**INVESTIGATION OF THE PROCESSES IN A SINGLE CHAMBER AIR-
CATHODE MICROBIAL FUEL CELL USING CYCLIC VOLTAMETRY**

Б. Младенова, Т. Станкулов, Р. Букурецилиева, С. Станков

Институт по Електрохимия и Енергийни Системи “Академик Евгени
Будевски”, Българска Академия на Науките, София, България

Микробиалните горивни клетки (МГК) са едни от най-популярните реактори базирани на Био-електрохимичните процеси. Това са системи които окисляват органичните материали в отпадните води и едновременно с това и произвеждат електричество благодарение на електрогенните микроорганизми.

Представено е разработването на иновативна хибридна технология за едновременно отстраняване и рециклирана на биогенни елементи от отпадъчни потоци. Системата се състои от еднокамерна МГК с въздушен газо-дифузионен електрод с нанесени различни катализатори – Norit NK и CoTMPРР. За оценка на изследваните процеси в продължение на 30 дни бяха проследени няколко параметри: концентрация на фосфатни и амониеви йони, генериран ток и циклични волтампереграми.

Снемайки циклични волтампереграми по време на работата на клетката може да се получи ценна информация за образуване на биофилма и механизма на електронен трансфер.

Цел на настоящата работа е да се установят подходящи условия и технологични процеси за получаване на струвит ($\text{NH}_4\text{MgPO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$) от отпадъчни потоци.

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

Благодарности: Тази работа е осъществена благодарение на договор ДН17/14 към Фонд Научни Изследвания



**ИЗСЛЕДВАНЕ НА АНТИМИКРОБНАТА АКТИВНОСТ НА
МОДИФИЦИРАНИ АНАЛОЗИ И КОНЮГАТИ НА (KLAKLAK)₂**

**STUDY OF ANTIMICROBIAL ACTIVITY OF MODIFIED ANALOGUES AND
CONJUGATES OF (KLAKLAK)₂**

*Sirine Jaber, Tsvetelina Angelova, Nelly Georgieva, Emilia Naydenova, Dancho
Danalev*

* University of Chemical Technology and Metallurgy, Sofia

(KLAKLAK)₂ is a member of the group of antimicrobial peptides with promising antitumor activity. As a member of the proapoptotic peptides' family, (KLAKLAK)₂ causes mitochondrial disruption and leads to programmed cell death. Many analogues of (KLAKLAK)₂ have been synthesized and some of them show good correlation between antimicrobial and antitumor activity.

In order to improve both antimicrobial and antitumor properties, we obtained several series of KLAKLAK and (KLAKLAK)₂ analogues by replacing natural amino acid alanine with β -alanine and leucine with nor-leucine. In addition a design of analogues containing two pharmacophores, for better selectivity and higher efficiency were done. All compounds have been obtained via solid-phase peptide synthesis.

Target compounds were subjected on investigation of their antimicrobial properties. All analogues demonstrated an antimicrobial activity against model Gram negative microorganism *Escherichia coli* but had no effect on the model strain fungi *Candida albicans*.

Acknowledgements: Antimicrobial studies were financially supported by Project 12007 with Scientific Investigation Sector of UCTM.

Автор за кореспонденция: *Sirine Jaber*; e-mail: *jaber-sirine@hotmail.com*



ОЦЕНКА НА ЗАМЪРСЯВАНЕТО НА РЕКА ЯНТРА С МЕТАЛИ В РЕЗУЛТАТ НА ЗАУСТВАНЕ НА ОТПАДЪЧНИ ВОДИ

METAL CONTAMINATION ASSESSMENT OF YANTRA RIVER RESULTED FROM WASTEWATER EFFLUENTS DISCHARGE

С. Лаврова^{}, С. Георгиева^{*}, М. Върбанов^{**}*

^{*}Химикотехнологичен и металургичен университет – София, България

^{**} Национален институт по геофизика, геодезия и география, БАН, България

Направена е оценка на антропогенното замърсяване на река Янтра с метали в ключови места по нейното поречие - в близост до промишлени зони и точки на заустване на битови отпадни води. Взето е под внимание и замърсяването от притоци на водосборния ѝ басейн. Проучването е направено за шестгодишен период от време 2013–2018 г. Оценката на металните концентрации във водните проби е направена в съответствие с Директива 2000/60/ЕО. Резултатите показват, че концентрациите на метали като Hg и Cd са над допустимите граници на българския стандарт за повърхностни води, особено в някои от пунктовете за вземане на проби. Приложен е йерархичен клъстерен анализ за интерпретация на големия и сложен набор от данни, получен по време на програма за мониторинг на повърхностните води в реката. Йерархичното групиране на данните показва връзка между Fe, Mn, Cr, Mg, Ca, Zn, което доказва, че увеличаването на концентрацията на Fe може да бъде свързано главно с увеличения брой на депата за съхранение на битови отпадъци и нерегламентираното замърсяване на водосборната зона.

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

Автор за кореспонденция: *Силвия Лаврова* engeco2001@uctm.edu



БИОСЪВМЕСТИМОСТ НА ХИБРИДНИ ПОЛИЗАХАРИДИ /ГРАФЕН ОКСИД НАНОКОМПОЗИТИ

BIOCOMPATIBLE HYBRID POLYSACCHARIDE/GRAPHENE OXIDE NANOCOMPOSITES

*Dardana Manga****, Ivan Iliev*, Svetozar Stoychev**, Avgustina Danailova**, Danalev Dancho****

*Institute of Experimental Morphology, Pathology and Anthropology with Museum,
Bulgarian Academy of Sciences

**Institute of Biophysics and Biomedical Engineering, Bulgarian Academy of Sciences

*** University of Chemical Technology and Metallurgy, Biotechnology Department

Biofunctionalization of surfaces attracts the interest of large number of scientists worldwide. Many researchers explore polyelectrolyte multilayer covers for biofunctionalization of surfaces, which are potential decision of many medical problems, associated with drug delivery and fabrication of coatings for medical products. Layer by layer technique, based on the interactions between alternative charged biopolymers allows the construction of biodegradable covers, using natural polysaccharides such as hyaluronic acid and chitosan. These films are biodegradable and do not induce an immune response when introduced into the body. Their essential property is the controlled release of drugs incorporated into them, which can be modified by insertion a non-polymeric component in the films, as it is graphene oxide.

The aim of this study is examination of both cytotoxicity and biocompatibility of hybrid polysaccharide/graphene oxide nanocomposites with different number and location of graphene oxide in the film.

The results of our investigation with mouse fibroblasts demonstrates non-cytotoxicity and good biocompatibility of the multilayer films.



It is established weak antiproliferative effect for control film, built from hyaluronic acid and chitosan and for multilayer with high content of graphene oxide in the upper half of the multilayer.

Statistically significant difference of reducing adhesion for the films with high content of graphene oxide, compared to the control film is observed. These data demonstrate the potential of hybrid polyelectrolyte films for use in medical practice.

Автор за кореспонденция: Проф. *ДАНЧО ДАНАЛЕВ*, *ddanalev@uctm.edu*.



АНАЛИЗ НА ХАРАКТЕРИСТИКИТЕ И ЕЛЕМЕНТНИЯ СЪСТАВ НА ПОЧВИТЕ В ПРИРОДЕН РЕЗЕРВАТ „СРЕБЪРНА“

ANALYSIS OF THE SOIL CHARACTERISTICS AND ELEMENT CONTENTS IN THE „SREBARNA“ NATURE RESERVE

М. Младенов, М-А. Иванова

ХТМУ, катедра „Инженерна екология“

Естествените влажни зони са сред най-продуктивните екосистеми на Земята, тъй като съхраняват незаменими местообитания на редки животински и растителни видове. Тези зони, имат изключително важна роля за кръговрата на водата, включително възстановявайки водните запаси, подхранвайки подпочвените води и пречиствайки преминаващите през тях водни потоци. Езерото „Сребърна“ има забележителна позиция сред българските влажни зони, а неговата история отразява промените в отношението на българското общество към този ценен тип екосистеми през различните периоди на историческо развитие – от неограничено и целогодишно използване на природните му ресурси (до 1948 г.) до пълна забрана за всякаква стопанска дейност (от 1975 г. до сега). Понастоящем езерото е със статут на поддържан резерват и е включено в списъка на обектите на световното културно и природно наследство.

В тази връзка, бяха опробвани и подложени на анализ шест броя почвени проби от района на резервата по отношение на рН, електропроводимост, съдържание на хранителни елементи и тежки метали. Представените резултати показват, че почвите в района имат сравнително добра запасеност по отношение на С, Са, Mg, К и Р, и въпреки, че е установено наличие на някои тежки метали и металоиди, техните концентрации са под допустимите нормативно установени стойности.

Благодарност: Авторите изказват благодарност на НИС-ХТМУ (дог. 12019/14.04.2020).

Автор за кореспонденция: *Методи Младенов, mladenov@uctm.edu*



АНТИБИОТИЧНА ЧУВСТВИТЕЛНОСТ НА ЛАКТОБАЦИЛИ ОТ МЛЕЧНИ ПРОДУКТИ

ANTIBIOTIC SUSCEPTIBILITY PATTERNS OF DAIRY LACTOBACILLI

V. Nemska*, L. Kamenova*, V. Kondova*, S. Danova**, N. Georgieva*

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

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

The spread of antibiotic resistance among microorganisms is currently one of the most serious problems to humanity. It requires the determination of the antibiotic sensitivity of each lactic acid bacterium before its subsequent industrial application as a probiotic or a food additive. This study aimed to determine the antibiotic susceptibility of 41 lactobacilli, isolated from traditional artisanal dairy products against 23 different antibiotics. In order to exhibit their susceptibility to antibiotics, the classical disc diffusion method was applied. The assay was performed in triplicate by using commercially available discs impregnated with antibiotics (BulBio, Bulgaria). The sensitivity of lactobacilli was determined according to the zone of inhibition and the clinical laboratory standards. Strain-specific antibiotic susceptibility patterns were estimated. None of the lactobacilli demonstrated transferable antibiotic resistance. Most of the investigated *Lactobacillus* strains were sensitive to Ampicillin, Cefuroxime, Chloramphenicol, Erythromycin and Rifampin, and moderately sensitive or resistant to Oxacillin, Vancomycin, Aztreonam, Bacitracin and Ciprofloxacin.



**АНТИБАКТЕРИАЛНА АКТИВНОСТ НА МЛЕЧНИ ЛАКТОБАЦИЛИ СРЕЩУ
PSEUDOMONAS AERUGINOSA TS1**

**ANTIBACTERIAL ACTIVITY OF DAIRY LACTOBACILLI AGAINST
PSEUDOMONAS AERUGINOSA TS1**

V. Nemska*, M. Velyanova*, S. Danova**, N. Georgieva*

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

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

Pseudomonas aeruginosa is one of the most common water pollutants and among the indicators for detecting faecal contamination in potable water which determine the importance of its growth inhibition. The aim of this study was to investigate the antibacterial activity of 9 *lactobacilli*, isolated from home-made dairy products (katak, white-brined and yellow cheeses), against a clinical strain *Pseudomonas aeruginosa* TS1. The anti-*Pseudomonas aeruginosa* activity of lactobacilli was assessed by applying an *in vitro* method in 96-well microplates for the determination of the growth inhibition and a crystal violet (CV) staining method – for the suppression of its biofilm formation. Results showed that more than 50% of the investigated lactobacilli had antibacterial activity against *Ps. aeruginosa* TS1. A strain-specific, broad range of growth inhibition and biofilm formation was observed with the highest results demonstrated by *Lactobacillus paracasei* S11 and the lowest – *Lactobacillus plantarum* S9.

**ПОДОБРЯВАНЕ НА БИДОСТЪПНОСТТА НА ЛИГНОЦЕЛУЛОЗНА
БИОМАСА ЧРЕЗ ЕНЗИМНА ХИДРОЛИЗА****IMPROVEMENT OF BIOAVIABILITY OF LIGNOCELLULOSIC BIOMASS
BY ENZYME HYDROLYSIS**

И.Огнянов, М.Велянова, Т.Иванов, И.Лалов

*ФХСИ, Катедра „Биотехнология“, ХТМУ-София

Лигноцелулозната биомаса е привлекателна, възобновяема суровина за устойчиво производство на разнообразни биогорива, включително биоетанол, биометан и биоводород. Съдържащите целулоза отпадъци, като вестникарска хартия, картон и битовите твърди отпадъци също могат да бъдат използвани за производство на биогорива, т.к. са евтини и достъпни.

За да бъде използвана лигноцелулозната биомаса в биотехнологиите за получаване на енергия е необходимо тя да бъде предварително обработена и хидролизирана. Въпреки, че ензимната хидролиза е сравнително бавен процес, тя дава по добри резултати при хидролиза на предварително обработена лигноцелулозна биомаса т.к. не се натрупват инхибитори. С цел пълна хидролиза на биомасата е необходимо използването на различни ензимни препарати, като целулази, хемицелулази, ензими повишаващи достъпността на субстрата и лигнин модифициращи ензими.

Цел на настоящата работа е изследване на процеса на ензимна хидролиза на растителна биомаса и хартиени отпадъци с цел използването им за получаване на биогорива. Получените резултати показват, че при температура 40⁰C, за време до 96 часа се достига до степен на конверсия 25% на използваните суровини.

Автор за кореспонденция: Тодор Иванов, todorvelikovivanov@abv.bg

**АНАЛИЗ НА РАЗПРЕДЕЛЕНИЕТО НА ЗЕМНОТО ПОКРИТИЕ В
БЪЛГАРИЯ, СЪГЛАСНО ЕКОЛОГИЧНИТЕ ИНДИКАТОРИ, ЗА ПЕРИОДА
2006-2018 ГОДИНА**

Химикотехнологичен и металургичен университет, София, 26 юни, 2020



**ANALYSIS OF THE DISTRIBUTION OF THE LAND COVERAGE IN
BULGARIA, ACCORDING TO THE ENVIRONMENTAL INDICATORS, FOR
THE PERIOD 2006-2018**

Е. Серафимова, В. Петкова

Химикотехнологичен и металургичен университет

Земното покритие е най-добрият източник на информация за разпределението на земите според покритието. На база на получените данни за покритието по класове в различни години се правят анализи за промените в земното покритие и прогнози за въздействието му върху биоразнообразието. Този метод за оценка и анализ е хармонизиран в цяла Европа. Анализът на разпределението по класове земно покритие в България показва, че при групиране на площите от класовете по КОРИНЕ по 13-те основни типа екосистеми (според индикатора „Покритие на екосистемите” на Европейската агенция по околна среда) промяната в земното покритие за периода е минимална – от 0 до 0,14 %, за сметка на фрагментацията, която се увеличава. Съгласно разгледаните доклади за периода са открити разлики в наименованието на индикаторите, обединяването им и несъответствие в крайните резултати и изводите. Настъпилите промени в залесените горски площи и незначителното залесяване не е коректно интерпретирано, и се очаква реалните резултати да оказват отрицателно въздействие на горските видове птици, поради загуба на техните местообитания.

**АДСОРБЦИЯ НА ПРОТИВОВЪЗПАЛИТЕЛНОТО ЛЕКАРСТВО
ДИКЛОФЕНАК ОТ ВОДНА СРЕДА ПРИ ОБЛЪЧВАНЕ С UV-СВЕТЛИНА****ADSORPTION OF ANTI-INFLAMMATORY DRUG DICLOFENAC FROM
AQUEOUS MEDIA UNDER UV-IRRADIATION**

С. Лаврова, В. Павлова**, М. Митрева**, Д. Петкова*, В. Петкова**

*Химикотехнологичен и металургичен университет – София, България

** Национален център по общественото здраве и анализи, София, България

Наличието на следи от фармацевтични препарати и други ксенобиотични съединения в питейните и повърхностни води е основен проблем за общественото здраве, тъй като малко се знае за потенциалния хроничен ефект върху човешкото здраве, свързан с дългосрочното поглъщане на смеси от тези вещества. Фармацевтичните препарати са устойчиви, токсични, био-акумулиращи и био-устойчиви. Нестероидните противовъзпалителни средства са сред най-често откриваните фармацевтични продукти в проби от околната среда и сред най-разпространените лекарства в света. Диклофенак (2-(2,6-дихлоранилино) фенилоцетна киселина) принадлежи към това семейство лекарства. Известно е, че концентрациите на диклофенак на вход в пречиствателните станции са около 250 ng.L^{-1} и 215 ng.L^{-1} на изход от инсталациите. Това потвърждава, че конвенционалното пречистване на отпадъчните води постига отстраняването на съвсем малък процент от това съединение - максимум 14 %. Адсорбцията се счита за една от алтернативите за отстраняване и на този род замърсители поради високата ѝ ефективност, икономичност и лесна приложимост в широк концентрационен диапазон. Съчетаването ѝ с облъчване с UV светлина в дезинфекционни дози, води до висок ефект на отстраняване и е екологосъобразно.

Автор за кореспонденция: Венета Петкова, gvenddy@gmail.com



**ИДЕНТИФИЦИРАНЕ НА БИОЛОГИЧНО АКТИВНИ ВЕЩЕСТВА В
ХИДРОЗОЛА И КАЗАННИЯ ОСТАТЪК ПРИ ПАРНА ДЕСТИЛАЦИЯ НА
ЕТЕРИЧНО МАСЛЕНИ КУЛТУРИ**

**IDENTIFICATION OF BIOACTIVE COMPAUNDS IN HYDROSOL AND
RESIDUAL WATER AFTER STEAM DESTILATION OF ESSENTIAL OIL
CULTURES**

Yoana Todorova, D. Tsanova*, N. Lazarova-Zdravkova*, Chavdar Chilev**,
D. Peshev**, N. Georgieva**

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

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

Steam distillation is a common technological process, which guarantees high and sustainable quality of the extracted oils. As a result of the distillation, in addition to the essential oil and the distilled biomass, there are also two another liquid fractions - hydrosol and residual water. Due to the presence of volatile organic components in the hydrosol and polyphenolic compounds in the residual water they are likely to exhibit antimicrobial and antioxidant activity and their uncontrolled disposal could lead to pollution of surface and groundwater and disturb the ecological balance.

The aim of this study is to identify the main components with biological activity in the hydrosol and the residual water of selected four plants – Rosa Damascena, Lavender, Lemon balm and Clove. HPLC and GC chromatographic methods will be used to identify and quantify these components. Determination of antioxidant and antibacterial activity will also be performed.

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

Автор за кореспонденция: *yoana.d.todorova@gmail.com*



ПРИЛОЖЕНИЕ НА НАНОМЕМБРАННО РАЗДЕЛЯНЕ ЗА ОПОЛЗОТВОРЯВАНЕ НА ОТАПДЪЧНИ ПРОДУКТИ ОТ ПРОИЗВОДСТВОТО НА ЕТЕРИЧНИ МАСЛА

APPLICATION OF NANOMEMBRANE SEPARATION FOR UTILIZATION OF WASTE PRODUCTS FROM THE ESSENTIAL OIL PRODUCTION

*D. Tsanova**, *Y. Todorova**, *V. Yonkova***
*N. Lazarova-Zdravkova**, *Ch. Chilev***, *D. Peshev***, *N. Georgieva**

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

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

Steam distillation is a widely used process for essential oil extraction. Besides the final product a vast amount of other fractions are obtained – hydrosol, distilled biomass and residual water. Depending on the characteristics of the oil-bearing plants a secondary distillation – cohobation could be carried out in order to recover additional amount of the essential oil. Very often cohobation is unfeasible and as a result hydrosols are disposed in the environmental. Residual water fraction represents hot water extracts from the plant material. They are rich of components with antibacterial and antioxidant activity. In the practice they are often neglected and disposed in the environment. Usually distilled biomass is treated as a waste. However it contains various biologically active components that could be extractable with organic solvents such as ethanol.

In this work nanofiltration is regarded as a useful technology for valorization of these waste fractions.

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

Автор за кореспонденция: denitsa.tsanova.uctm@abv.bg



HPLC МЕТОД ЗА СКРИЙНИНГ И КОЛИЧЕСТВЕНО ОПРЕДЕЛЯНЕ НА АНАБОЛНИ АНДРОГЕННИ СТЕРОИДИ В МОДЕЛНИ МАТРИЦИ

SCREENING AND QUANTIFICATION HPLC METHOD FOR DETERMINATION OF ANABOLIC-ANDROGENIC STEROIDS IN MODEL MATRICES

Zdravka Zaharieva^{1,2}, Dimitar Tanev², Dancho Danalev¹

¹University of Chemical Technology and Metallurgy, Biotechnology Department

²Testing center Globaltest Ltd, 31 Krushovski vrah Str., Sofia, Bulgaria

The use of dietary supplements is widespread in sport and most athletes competing at the highest level of competition use some form of dietary supplementation. Dietary supplements seem to modify the body appearance and to promote more consistent and intensive training for athletes by allowing a speedy recovery between training sessions and by enhancing competitive performance. Several studies have highlighted that some of the legitimate dietary supplements on the market contain undeclared ingredients prohibited by the International Olympic Committee and of the World Anti-Doping Agency. Contaminants that have been identified include a variety of anabolic androgenic steroids. Anabolic androgenic steroids are synthetic substances related to the male sex hormones and promote growth of skeletal muscle (anabolic effects) and development of male sexual characteristics (androgenic effects). The most of the present methods for testing of anabolic androgenic steroids rely on GC/MS and LC-MS/MS are developed for monitoring of biological fluids like plasma and urine as well as tissues but they have not been applied to dietary supplements. A simple HPLC method for simultaneously determination of methyltestosterone, testosterone and its esters (propionate, enanthate), nandrolone and its esters (propionate, decanoate), methandienone, androstendione, trenbolone and its esters (acetate, enanthate) and boldenone undecylenate was developed. Main parameters of developed methods include C18 column, DAD at 254 nm and gradient flow with water and methanol.

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

**МОНИТОРИНГ НА ОРГАНОХЛОРНИ ПЕСТИЦИДИ В ПОЧВЕНИ ПРОБИ****MONITORING OF ORGANCHLORINE PESTICIDES IN SOIL SAMPLES**

М. Младенов, С. Янева**, Н. Иванова**

**ХТМУ, катедра „Инженерна екология“*

***ХТМУ, катедра „Основи на химичната технология“*

Поради широката употреба на хлорорганични пестициди в миналото, в природата все още се срещат значителни количества от тях, главно под формата на вторични продукти. Тези вторични продукти, често представляват по-сериозна опасност спрямо първично приложения продукт. Опасността от тях идва най-вече поради способността им да биоакумулират и да се натрупват по протежение на хранителната верига и поради възможността за попадането им в човешкия организъм по различни пътища – чрез вдишване, през кожата, чрез поглъщане и др.

Поради тази причина, настоящето проучване се фокусира върху изследването на съдържанието на тази група пестициди и техните метаболити в почвените проби и представлява актуална разработка с оглед мониториране на възможните опасности за околната среда и човека. Изследвани са осем броя почвени проби, взети от територията на осем различни области в страната, за съдържание на органохлорни съединения и техните метаболити. Представените резултати показват, че въпреки че са установени тези вещества в някои от пробите, техните концентрации са под допустимите нормативни стойности.

Благодарност: Авторите изказват благодарност на НИС-ХТМУ (дог. 12019/14.04.2020).

Автор за кореспонденция: *Методи Младенов, mladenov@uctm.edu*



**ГЕНЕТИЧНО РАЗНООБРАЗИЕ НА МЕДИЦИНСКОТО РАСТЕНИЕ
GLAUCIUM FLAVUM CRANTZ (PAPAVERACEAE) В БЪЛГАРИЯ**

**GENETIC DIVERSITY OF MEDICINAL PLANT *GLAUCIUM FLAVUM*
CRANTZ (PAPAVERACEAE) IN BULGARIA**

*Galya Petrova** & *Stefan Petrov***

*Департамент по природни науки, НБУ

**Институт по молекулярна биология „Акад. Румен Цанев”, БАН

The current study investigates the genetic diversity of five Bulgarian populations of medicinal plant species *Glaucium flavum* Crantz (Papaveraceae). Fresh leaves were collected from five populations along the Bulgarian Black Sea coast near the settlements of Shabla, Shkorpilovtsi, Pomorie, Varvara, and Sinemorets. Total genomic DNA was isolated by modified CTAB method. The quantity and quality of DNA were estimated spectrophotometrically. A subset of samples was checked using agarose gel electrophoresis. Genetic diversity was assessed based on Inter Simple Sequence Repeat (ISSR) markers. All the results were tested for reproducibility. Allele frequency data were used to estimate summary diversity indices for each population using GenAlEx (v.6.5). Successful and reproducible amplifications were obtained based on selected primers. The smallest population (near Shabla) exhibited the lowest level of genetic diversity, while the population Shkorpilovtsi was characterised by the uppermost level of genetic diversity. The overall differentiation among populations was very high.

Автор за кореспонденция: Стефан Петров, stefart@abv.bg





СЕКЦИЯ 4
МЕТАЛУРГИЯ





ХИДРОМЕТАЛУРГИЧНО ТРЕТИРАНЕ НА ЦИНКОВО-ФЕРИТЕН КЕК

HYDROMETALLURGICAL TREATMENT OF ZINC-FERRITE CAKE

Даниела Зерву, Миглена Христова*, Петър Илиев**

**Химикотехнологичен и металургичен университет - гр. София*

Проблемът за рационалното и комплексно използване на суровините заема важно място в работата на предприятията от цветната металургия.

Една от основните тенденции при производството на цинк е повишаване на комплексността на използване на суровините, която се определя от наличието на полезни компоненти в тях и от степента им на извличане в търговски продукти.

Промислен полупродукт, представляващ най-голям интерес от гледна точка на комплексността на използване на суровините е цинково-феритният кек, който се получава след мокрото извличане на цинковата угарка. Масата на получаваните кекове варира от 25 до 45 % от масата на цинковата угарка. Рационалното преработване на цинково-феритните кекове определя степента на общото извличане на цинка в производството, както и степента на комплексност на използване на цинковите концентрати.

В настоящото изследване са представени резултатите от лабораторните опити по хидрометалургично извличане на цинково-феритен кек със сярокисел разтвор на меден хлорид. Изследвано е влиянието на основните технологични параметри влияещи върху степента на извличане на медта, среброто, цинка, оловото и желязото от кека.

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



ОСНОВНИ ПРОБЛЕМИ ПРИ РЕЦИКЛИРАНЕТО НА ЛИТИЕВО-ЙОННИ БАТЕРИИ

KEY ISSUES FOR LITHIUM-ION BATTERY RECYCLING

П. Лазаров, Р. Станев, И. Михайлова

* Факултет по Металургия и Материалознание
Химикотехнологичен и металургичен университет

Екологичната и икономическата необходимост от обезвреждане и пълно или частично рециклиране на отпадъчните литиево-йонни батерии (LIB) не подлежат на съмнение. Значителните количества отпадъчни батерии от този тип, потенциалните опасности за околната среда, високото съдържание на ценни ресурси, както и ограничените световни запаси на съдържащите се в тях метали са само някои от причините рециклирането на негодни за употреба LIB да се счита за световен проблем. Общата степен на рециклиране на Fe, Cu, Al, Co, Ni, Mn е над 50%, а тази на Li е 1%. Степента на рециклиране на негодни за употреба LIB все още е много ниска поради отсъствието на цялостен високоефективен (екологично и икономически) технологичен процес.

Разгледани са основните проблеми, свързани с рециклиране на LIB:

- високата реакционна активност на металния Li, който е възможно да се съдържа и в LIB;
- големият брой разновидности на произвежданите, съответно отпадащи LIB;
- високите разходи при производството на LIB, свързани с процесите на пречистване на суровините и получаване на чисти химични съединения;
- все още по-евтиният метал, получен от преработка на природна суровина, отколкото рециклирания метал;
- несъвършенствата на системата за събиране и сортиране на отпадъци.

Автор за кореспонденция: *Райко Станев*, stanev@uctm.edu



СЪВРЕМЕННО СЪСТОЯНИЕ НА ФАКТОРИ ОПТИМИЗИРАЩИ АГЛОМЕРАЦИОННИЯ ПРОЦЕС

CURRENT STATE OF FACTORS OPTIMIZING THE AGGLOMERATION PROCESS

Мариян Маринов*, Петър Петров

* Химикотехнологичен и металургичен университет, катедра „Металургични технологии електротехника и електроника“

В световен мащаб не всички руди и концентрати в областта на черната металургия отговарят на изискванията за директна преработка в доменните пещи. Всички концентрати, ситнежът при добиване на рудите, гърления прах и други трябва да бъдат уедрени, за да получат достатъчно висока якост, равномерен гранулометричен и химичен състав, което дава възможност за интензифициране на доменния процес. Известни са три основни метода за уедряване: брикетиране, пелетизиране и агломериране. Агломерацията е получила най-широко приложение – приблизително 80 % от световното производство на уедрен продукт за металургията. В разработката са проследени редица фактори, водещи до оптимизиране на основните показатели на аглопроцеса. Използваните данни са на база нововъведения или допълнения в агломерационната технология, реализирани в металургични заводи от различни части на света.

Автор за кореспонденция: *Петър Петров, Мариян Маринов*; pbpetrov@abv.bg,
olymp_12@abv.bg



ИЗСЛЕДВАНЕ КИНЕТИКАТА НА ОТПАДЪЧЕН ЖЕЛЯЗОСЪДЪРЖАЩ МАТЕРИАЛ

INVESTIGATION OF THE KINETICS OF WASTE IRON-CONTAINING MATERIAL

Адриана Оджакова, Даниела Григорова**

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

Едно от водещите минерални богатства на България е желязо-манган-поликомпонентното находище „Кремиковци. В продължение на 44 г. в хвостохранилището към завода, са постъпвали отпадъците от обогатителната фабрика и агломерация. Отпадъчният материал е със сравнително високо съдържание на желязо, но е с финодисперсен състав и с високо съдържание на странични примеси. За да се определи възможността за протичане на един процес, както и да се подбере подходяща технология за преработване, от съществено значение е да се определи и скоростта на протичащите процеси.

В тази работа сме изследвали кинетичните характеристики при редукция на смеси от отпадъчният материал и влиянието при замяна на вносен редуктор - кокс с налични въглища от местно производство. Изследването се базира на термогравиметричен метод. Пробите са термично третираны до температура 1423 K.

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



ДИАГНОСТИЦИРАНЕ НА ПОВРЕДИ ПРИ ИНФРАЧЕРЕВЕНА ДИАГНОСТИКА НА СТЕНАТА НА СТОМАНОРАЗЛИВНА КОФА

DIAGNOSIS OF DAMAGES IN INFRARED DIAGNOSIS OF STEEL LADLE WALL

Иванка Петрова, Емил Михайлов

В настоящата статия са представени резултатите от изследване на възможностите за определяне на геометричните размери на дефекти в стената на стоманоразливни кофи при провеждане на инфрачервена диагностика. За провеждане на изследването е използван тридименсионален математичен модел на стената на кофата. Установен температурния контраст по вертикалната ос на горещото петно. Анализът на резултатите показва, че координатите на минималната и максимална стойност на производната на температурния контраст в областта на повредата могат да бъдат използвани като диагностични белези. Изведени са регресионни зависимости, формиращи система от линейни уравнения, позволяващи определяне на геометричните размери на дефекти във фугите на стените на стоманоразливни кофи при провеждане на инфрачервена диагностика с цел оценка на остатъчния живот и вземане на решения в процедурите по предсказващо поддържане на оборудването.

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

**ИЗСЛЕДВАНЕ НА ТЕМПЕРАТУРНОТО ПОЛЕ НА СЛЯБИ
В МАШИНИ ЗА НЕПРЕКЪСНАТО РАЗЛИВАНЕ НА СТОМАНАТА****INVESTIGATION OF TEMPERATURE FIELD IN SLABS
OF CONTINUOUS CASTING STEEL MACHINES**

П. Райков, М. Лазарова, Цв. Въртанов, М. Иванова

Химикотехнологичен и металургичен университет

Производството на качествени продукти е един от основните проблеми при стоманодобиването. В този аспект оценката и изследването на технологичните процеси с цел подобряване на техните характеристики и повишаване на ефективността на агрегатите е изключително актуална задача. За да се установи температурното разпределение в напречното сечение на метала, средномасовата температура и средното топлосъдържание в процеса на непрекъснато леене е проведено числено изследване на охлаждането на метала.

За тази цел е разработен математически модел на процесите на кристализация и охлаждане, който е адаптиран към проектните параметри на слябова машина за непрекъснато леене.

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

**ТЕРМОДИНАМИКА НА РЕДУКЦИЯ НА ОТПАДЪЧЕН
ЕЛЕКТРОСТОМАНОДОБИВЕН ПРАХ****THERMODYNAMICS OF WASTE ELECTRIC ARC FURNACE (EAF) DUSTS
REDUCTION**

Светлозар Роглев, Даниела Григорова**

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

В добивната черна металургия, електростоманодобивните пещи генерират най-голямо количество прах. Прахът е финодисперсен и се образува вследствие на изпарението на метала в зоната на действие на електрическите дъги и при следваща кондензация и окисление. Тези прахове се улавят от газоочистните съоръжения и не се оползотворяват в по-голямата си част. Количество на желязо и на някои цветни метали в тези прахове е сравнително високо. В насока тяхното извличане, е необходимо първо да се установи тяхната термодинамична възможност.

В настоящата работа експериментално сме изследвали термодинамичните параметри при редукция на отпадъчен прах/ редуктор в съотношения 1:1, 1:2 и 1:2,5. Изведени са експериментални уравнения за $\Delta G = f(T)$.

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



**ПОЛУЧАВАНЕ НА ПРОГНОЗЕН МОДЕЛ ЗА ФОРМИРАНЕ НА
СТРУКТУРАТА ПРИ КРИСТАЛИЗАЦИЯ НА НЕКОНВЕНЦИОНАЛНА
СТОМАНА**

**OBTAINING A PREDICTIVE MODEL FOR THE STRUCTURE FORMATION
DURING CRYSTALLIZATION OF UNCONVENTIONAL STEEL**

T. Тодоров, P. Гаврилова, Д. Наумов, Б. Дичев, И. Тилов, В. Лазарова

**Химикотехнологичен и Металургичен университет – София*

В основите на материалознанието е връзката между химичния състав, структурата и свойствата на материалите на метална основа - при определен състав върху структурообразуването влияят процесите на получаване и допълнителна обработка на материала, а механичните и експлоатационни свойства на стоманите зависят както от свойствата на съдържащите се в тях фази, така и от стереологичните параметри на структурата и съчетаването им. Това са: обемна част на фазите, размер на частиците, взаимно разположение, свързаност и др. Легирането оказва силно въздействие върху типа и морфологията на съществуващите фази и в тези случаи получаването на зависимости на структурните параметри от параметрите на кристализация е изключително важно.

Последователното изграждане на физични модели на процеса на формиране на структурата, получаването на математически зависимости и количествения метолаграфски анализ, позволяват да бъдат получени параметрите на структурата като функция от параметрите на кристализация в двуфазната зона. Комбинираният модел на процеса притежава универсалност и ефективност от гледна точка на икономия на ресурси, а именно – получаване на предварителни данни за структурни параметри от малко количество метал, и след верификация на данните – получаване на съответния металопродукт в големи, промишлени мащаби.

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



СРАВНЕНИЕ НА ТЕХНОЛОГИЧНИ РЕЖИМИ ЗА ПРОИЗВОДСТВО НА ВАЛЦУВАНА ЛЕНТА ОТ СПЛАВ CUNI3SiMG

COMPARISON OF TECHNOLOGICAL MODES FOR PRODUCTION OF ROLLED STRIP FROM CUNI3SiMG

Б.Пантелеев, К.Вайов*, С.Янкова**

*Химикотехнологичен и металургичен университет, София

Сплав CuNi3SiMg е една от най-важните от семейството на CuNiSi – сплави. Тя се характеризира с добри механични свойства, ясно изразен „спринг“ ефект, висока корозионна устойчивост и електропроводимост, които са в съчетание с отлична устойчивост на ниски и високи температури. Тези ѝ свойства са отредили употреба в различни приложения – за контактори, в автомобилостроенето, електрониката и медицинската техника. Използването на изследваната сплав е колкото полезно в човешкия съвременен бит и начин на съществуване и потребление, толкова тя е и технологично предизвикателство към всеки един производствен етап. Употребата ѝ в различни електронни устройства, носещи все по-голяма отговорност и експлоатационна натовареност, би трябвало да се цени и да се ползва пестеливо.

За производство на валцувани ленти от сплав CuNi3SiMg се прилагат две различни технологични схеми на валцуване и термично обработване. Целта на използваните различни режими е получаване на изделие в две различни състояния, а именно TM00 (меко) и TM03 (твърдо).

Автор за кореспонденция: Боян Пантелеев, bobby_yankov@abv.bg





СЕКЦИЯ 5
МАТЕРИАЛОЗНАНИЕ





ХАРАКТЕРИЗИРАНЕ НА ИСТОРИЧЕСКИ СТРОИТЕЛНИ МАТЕРИАЛИ: ЦЪРКВАТА „ХРИСТОС ПАНТОКРАТОР“ В НЕСЕБЪР

CHARACTERIZATION OF HISTORIC BUILDING MATERIALS: THE CHURCH OF CHRIST PANTOCRATOR IN NESSEBAR

М. Димитрова, Р. Пандов*, И. Михайлова**

* Химикотехнологичен и металургичен университет, София

Църквата “Христос Пантократор” се намира на територията на групова недвижима културна ценност “Стария град Несебър” който е вписан в списъка на световното културно наследство на ЮНЕСКО. Тя е една от най-запазените български средновековни църкви във византийски стил, която показва всички отличителни белези на Търновско-Несебърската школа.

Проведено е експериментално изследване на строителни материали – мазилки и градежен камък, използвани при строежа на църквата. Използвани са оптично емисионна спектрометрия с индуктивно свързана плазма (ICP-OES) и рентгенодифракционен анализ (XRD) за идентификация и фазово-структурна характеристика на пробите. Тази информация е необходима основа за планирането и провеждането на консервация и реставрация на църквата.

Установено е, че изследваните образци от мазилки от църквата „Исус Христос Пантократор“ в гр. Несебър са варови мазилки. Те се отличават помежду си по количеството и вида на инертния пълнител – морски пясък, слама и др. Специфична черта е наличието на разтворими соли в някои проби. Изследваните скални проби от градежния камък са варовици, които се различават по структурата си. Калцитът CaCO_3 изгражда над 90 % от състава им. Съдържат малки количества примеси от кварц SiO_2 и гипс $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$.

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



НОВИ ДИЕЛЕКТРИЧНИ МИКРОВЪЛНОВИ МАТЕРИАЛИ ЗА ДАЛЕКОСЪОБЩИТЕЛНАТА ТЕХНИКА

NEW MICROWAVE DIELECTRIC MATERIALS FOR TELECOMMUNICATION DEVICES

G. Georgiev, A. Ivanova, V. Parvanova, I. Iliev[†],
University of Chemical Technology and Metallurgy

Thermostable dielectric materials operating at ultra-high frequencies are of great scientific and practical interest. The excellent microwave characteristics of these materials allow them to find a wide application in the production of components for telecommunication equipment, mobile telephony, satellite television, military and police radar, GPS systems, hybrid integrated circuits, microwave filters, oscillators and others.

By solid-state reaction, new microwave dielectric materials, that are not described in the scientific literature, were obtained with the following composition:

$(1-x)\text{Nd}_{0.5}\text{Na}_{0.5}\text{TiO}_3 \cdot x\text{Ca}(\text{Cr}_{0.5}\text{Ta}_{0.5})\text{O}_3$ where $x = 0.2; 0.4; 0.6$ and 0.8 mol. The most important microwave characteristics were studied: dielectric permittivity (ϵ_r), quality factor Qxf ($Q = 1/\tan\delta$), and temperature coefficient of frequency (τ_f) at 9-10 GHz. It was determined that small substitutes of $[\text{Nd}_{0.5}\text{Na}_{0.5}\text{TiO}_3]$ improve the relative dielectric permittivity, quality factor and the density of the material. A thermostable microwave ceramic with composition $0,31[\text{Nd}_{0.5}\text{Na}_{0.5}\text{TiO}_3] \cdot 0,69[\text{Ca}(\text{Cr}_{0.5}\text{Ta}_{0.5})\text{O}_3]$ at $T_{\text{cal}} = 1460^\circ\text{C}$ measured at $f = 10$ GHz was synthesized. It has very good characteristics: $\tau_f = 0$, $\epsilon_r = 40.6$, $Q = 62050$. These data show that it can be successfully used for the production of high-frequency resonators for satellite television.

Автор за кореспонденция: *Veneta Parvanova*, e-mail: vparvanova@hotmail.com



**АНТИМИКРОБНО ИЗСЛЕДВАНЕ НА ГРАФЕНОВИ КОМПОЗИТИ
RGO/Ag, RGO/Cu/Cu₂O/CuO И RGO/Ag/Cu**

**ANTIMICROBIAL STUDY OF GRAPHEN COMPOSITES
RGO/Ag, RGO/Cu/Cu₂O/CuO И RGO/Ag/Cu**

Диана Кичукова, Даниела Ковачева*, Анна Станева***

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

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

Съвременните предизвикателства, свързани с графена са контролируемо и възпроизводимо приготвяне на висококачествени графенови продукти с желан състав, определен брой и размер на слоевете, висока специфична повърхност и други. Досегашните изследвания показват перспективата на графеновите материали за медицински приложения поради тяхната биосъвместимост и антимикробна активност. Поради това интензивно се разработват нови състави графенови композити, които съдържат известни антимикробни агенти като мед и сребро. Свойствата зависят силно от състава, морфологията, размерите на наночастиците и разпределението им в обема на материала. В настоящото изследване е разработен оригинален метод за директно получаване на графенови нанокompозити с участие на сребърни и медни наночастици. Схемата на синтез включва получаване на графенов оксид (GO) по модифициран метод на Hummers и последващ синтез на композитите чрез едновременно редукция с натриев борхидрид на състави с подходящи съотношения RGO/Ag, RGO/Cu/Cu₂O/CuO и RGO/Ag/Cu. Получените композити са охарактеризирани с рентгенова дифракция, сканираща електронна микроскопия, EDS анализ и TEM. Сребърните наночастици в състава, както и медните наночастици, получени по този директен метод, са хомогенно разпределени със среден размер около 30-40 nm. Всички композити проявяват добре изразена активност срещу бактериите *Staphylococcus aureus* и *E. coli*. Антибактериалните свойства срещу двете тествани бактерии нараства с увеличаването на съдържанието на сребро и мед в композитите. Най-добри резултати се наблюдават при композитите с участие едновременно на Ag и Cu наночастици. Активността на всички материали срещу *E. coli* беше по-висока от тази срещу *Staphylococcus aureus*.

Благодарности: Научният колектив благодари за финансовата подкрепа на Фонд научни изследва-ния по проект №КП-06-Н27/17/17.12.2018 г.

Автор за кореспонденция: *Diana Kichukova, e-mail: diana123georgieva@gmail.com.*



ИЗСЛЕДВАНЕ НА КАЛОРИМЕТРИЧНИ СВОЙСТВА И ПАРАМЕТРИ НА НОВИ ЕКОЛОГИЧНИ РАКЕТНИ ГОРИВА

INVESTIGATION OF CALORIMETRICAL PROPERTIES AND PARAMETERS OF NEW GREEN ROCKET PROPELLANTS

Н. Сивева, К. Крумов, Т. Скандалиев, С. Венкова

* Химикотехнологичен и металургичен университет

Замяната на съществуващите масово използвани твърди ракетни горива с основни окислителни амониев перхлорат, калиев перхлорат, бариев нитрат и др., при чието изгаряне се отделят огромни количества вредни емисии, се налага като основна тенденция в летателната и аерокосмическа техника и технологии.

Предвижда се разработване на нови енергетични състави, при чието изгаряне не се отделят тези токсични вещества, имат съизмерими параметри със съществуващите състави и са техен подходящ екологичен заместител.

Целта на изследването е да бъдат изследвани термичните и калориметрични свойства и параметри на нови екологични ракетни горива, използвани в летателната и аерокосмическа техника, получени на базата на захар и полизахариди (твърди ракетни карамелени горива).

Автор за кореспонденция: kkrumov@uctm.edu



**АНТИМИКРОБНА АКТИВНОСТ И ЦИТОТОКСИЧНОСТ
НА ГРАФЕНОВИ КОМПОЗИТИ С НАНОРАЗМЕРЕН ZnO,
Ag/Cu НАНОЧАСТИЦИ И КОЛАГЕН**

**ANTIMICROBIAL EFFECT AND CYTOTOXICITY OF GRAPHENE
COMPOSITES WITH NANOSIZED ZnO, Ag/Cu AND COLLAGEN**

*Борис Мартинов¹, Илияна Иванова², Анна Станева¹,
Стефан Цонев², Любомира Йочева³, Анелия Костадинова⁴, Тодорка Владкова¹*

¹University of Chemical Technology and Metallurgy, 8 Kl. Ohridski, 1756 Sofia,

²Sofia University "St. Kl. Ohridski", Faculty of Biology, 8 Dragan Tsankov, 1164 Sofia

³Medical Faculty at Sofia University "St. Kliment Ohridski", Sofia, Bulgaria

⁴Institute of Biophysics and Biomedical Engineering,
Bulgarian Academy of Sciences, Sofia, Bulgaria

Графенът и графеновите наноструктури комбинират свойства, които ги правят привлекателен материал, както за технически, така и за медицински приложения. Биосъвместимостта им, голямата им специфична повърхност и антимикробната активност представляват все по-голям интерес за медицински приложения, като диагностика и лечение на рак, доставка на лекарства, антибактериални и антивирусни средства, биосензори, биоматериали за заздравяване на рани и др. Предмет на настоящото изследване е антимикробната активност на графенови композити с наноразмерен ZnO, колаген, Ag и Cu наночастици срещу бактериите *Staphylococcus epidermidis* (ATCC1228) и *Escherichia coli* (BL21DE3, ATCC) по два метода – чрез накапване върху хартиени дискове и в ямки, изрязани в хранителната среда. Методът с ямките е по-подходящ, поради възможността да се тества по-голямо количество от дисперсиите. Композитите с високо съдържание на ZnO (80 mass%) проявяват най-добри антибактериални свойства спрямо тестваните бактерии. Доказан е по-добър антибактериален ефект при всички колагенови композити в сравнение с тези без участие на колаген. Определена е цитотоксичността на нанокompозитите, като е използван кристал виолет и спектрофотометрично отчитане на оцеляването на туморни A549 и нормални MDCK епителни клетки. Графеновият композит на основата на наноразмерен цинков оксид и GO има силно изразен антибактериален ефект и в същото време добра биосъвместимост. Този състав композит може да се използва за различни медицински приложения.



Благодарности: Научният колектив благодари за финансовата подкрепа на Фонд научни изследвания по проект №КП-06-Н27/17/17.12.2018 г.

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



СИНТЕЗ И ЕЛЕКТРИЧНИ СВОЙСТВА НА ГРАФЕНОВИ КОМПОЗИТИ С УЧАСТИЕ НА НАНОРАЗМЕРЕН ZnO И Cu НАНОЧАСТИЦИ

SYNTHESIS AND ELECTRICAL PROPERTIES OF GRAPHENE COMPOSITES WITH PARTICIPATION NANO-SIZED ZnO AND Cu NANOPARTICLES

*Борис Мартинов, Анна Станева, Станислав Славов,
Жанна Матеева, Никола Куванджиев, Любка Тодорова*

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

Наноматериалите предизвикват голям интерес поради своите изключителни свойства и приложения в областта на енергетиката, околната среда, медицината и т.н. Значителни усилия са посветени за разработване на графенови материали за високопроизводителни и нови електроди за суперкондензатори. Те са мотивирани от изключителната електрическа проводимост, високата теоретична специфична повърхност, отличните механични качества и специфичен капацитет на графена. През последните години се разработват нови композити на основата на графен за приложение като материали за суперкондензатори, което ни мотивира да изследваме нови състави графенови композити с участие на медни наночастици.

Изследвана е серия от състави нанокompозитни материали чрез едновременно редуциране на предварително получен графенов оксид и синтез на медни наночастици. Серията от състави е структурно и фазово охарактеризирана посредством РФА, СЕМ, EDX, БЕТ анализ. Рентгенографски е доказано наличието на RGO, меден оксид и медни наночастици в част от получените композити. Определен е размера на медните наночастици във всички образци чрез използване на формулата на Шерер по всички пикове на рентгеновите дифрактограми от 6 до 13 nm. Наблюдава се намаление на размера на медните наночастици до 6 nm при композитите с най-високо съдържание на мед. Посредством СЕМ анализ на избрани състави графенови композити е доказано, че медните наночастици са равномерно разпределени върху графеновите листове, което се наблюдава и в цветовите карти на разпределение на елементите. От EDX анализа е доказано, че съдържанието на мед в изследваните области отговаря на това в изходните състави. Направени са електрични измервания чрез двуелектроден метод и нанасяне на сребърни електроди. Използван е RLC-мост с работната честота 1 kHz. Резултатите от измерването на проводимостта на образците са обобщени в зависимост от състава. Общата тенденция е, че при увеличаване на съдържанието на RGO в композитите проводимостта нараства.



Благодарности: Научният колектив благодари за финансовата подкрепа на Фонд научни изследвания по проект №КП-06-Н27/17/17.12.2018 г.

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

**РЕЗИСТИВНИ ИЗСЛЕДВАНИЯ НА ГРАФЕНОВИ КОМПОЗИТИ****RESISTIVITY MEASUREMENTS OF GRAPHENE COMPOSITES**

*Ж. Матеева**, *А. Станева**, *Б. Мартинов**, *Б. Благоев***, *Т. Нургалиев****

*Химикотехнологичен и металургичен университет,

бул. „Св. Климент Охридски” №8, 1756 София, България

**ИФТТ, БАН, бул. „Цариградско шосе“ №72, 1784 София, България

***ИЕ, БАН, бул. „Цариградско шосе“ №72, 1784 София, България

Синтезирани са три серии графенови композити на основата на GO, RGO, свръхпроводима фаза YBCO и Ag. Получените композити са охарактеризирани чрез РФА, СЕМ и EDX анализ, като е доказано присъствието на изходните фази. Измерването на температурната зависимост на съпротивлението показва запазване на свръхпроводимостта при всички композити, което потвърждава резултатите от безконтактното измерване на критичната температура и критичната плътност на тока от предходни изследвания на подобни композити. Температурната зависимост на съпротивлението на графеновите композити бе измерена посредством четири контактна лабораторна установка в температурния интервал 77-300K. Наблюдават се съществени различия в поведението на референтните свръхпроводими композити със сребро (YBCO+5 и 10%Ag). Пробата с 5% Ag показва огромно остатъчно съпротивление и зависимостта ρ -T се свързва с полупроводниково поведение на материала, докато пробата с 10 % Ag притежава ниско съпротивление и метална ρ -T зависимост. Добавянето на RGO към композитите води до слабо нарастване на съпротивлението в нормално състояние, като в същото време се запазва металния характер. Пробите с участие на графен демонстрират двустъпален свръхпроводящ преход, дължащ се на съпротивлението в зърната и на съпротивлението през границите на зърната. Когато температурата се понижи под ~ 125 K и 110 K (за проби с 1 % RGO и 2% RGO, съответно), се наблюдава отклонение на специфичното съпротивление $\rho(T)$ от линейната зависимост. Този ефект е свързан с формиране на флукуационна проводимост, което е характерно за анизотропните YBCO свръхпроводници. Композитите с добавен GO са с очаквано по-голямо съпротивление, поради влошен контакт по границата на зърната (свръхпроводник-изолатор-свръхпроводник). Интересно е да се отбележи, че полупроводниковия характер на специфичното съпротивление в нормално състояние при композита с 1% GO се сменя с метален характер при композита с 3% GO.

Благодарности: Научният колектив благодари за финансовата подкрепа на Фонд научни изследвания по проект №КП-06-Н27/17/17.12.2018 г.

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

**ХАРАКТЕРИЗИРАНЕ НА ИСТОРИЧЕСКИ СТРОИТЕЛНИ МАТЕРИАЛИ:
ЦЪРКВАТА „СВ. СВ. АРХАНГЕЛИ МИХАИЛ И ГАВРАИЛ“ В НЕСЕБЪР****CHARACTERIZATION OF HISTORIC BUILDING MATERIALS:
THE CHURCH OF THE HOLY ARCHANGELS MICHAEL AND GABRIEL IN
NESSEBAR**

Р. Пандов, М. Димитрова*, И. Михайлова**

* Химикотехнологичен и металургичен университет, София

Църквата „Св. Св. архангели Михаил и Гавраил“ се намира на територията на групово недвижима културна ценност „Стария град Несебър“. Тя е част от Архитектурно-историческия резерват в града, който е включен в Световното културно наследство на ЮНЕСКО. Църквата е построена през 13^{-ти} век. Фасадите ѝ са богато украсени.

С цел да се характеризират фазово и структурно използваните строителни материали при градежа на църквата, взетите проби са подложени на оптично емисионна спектрометрия с индуктивно свързана плазма (ICP-OES) и рентгенодифракционен анализ (XRD). Въз основа на проведеното изследване пробите от градежен камък могат да бъдат определени като биогенни варовици със съдържание на калцит CaCO_3 около 70 % и примеси от силикатни фази, измежду които преобладава кварц SiO_2 . Изследваната проба от свързващ разтвор е варо-гипсова мазилка със съдържание на гипс около 17 %. Съдържанието на калцит CaCO_3 достига 48 %, но освен в свързващата маса на мазилката, вероятно калцит присъства и в инертния пълнител, включващ също кварц SiO_2 и скални късове. Получените резултати представляват интерес с оглед на консервацията и реставрацията на културния и исторически паметник.

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



**ПОЛУЧАВАНЕ И ОХАРАКТЕРИЗИРАНЕ НА КЕРАМИЧНИ
МЕМБРАНИ НА ОСНОВАТА НА ОТПАДЪЧЕН ДИАТОМИТ И
ПРИРОДЕН ЗЕОЛИТ**

**PREPARATION AND CHARACTERIZATION OF CERAMIC
MEMBRANES BASED ON WASTE DIATOMITE AND NATURAL
ZEOLITE**

С.Сергиева, С. Сабриева, А. Йолева, С. Джамбазов

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

Понастоящем се работи интензивно върху разработването на керамични мембрани на основата на природни минерални суровини като зеолит, каолин, глини и вторични продукти от други производства. Целта на настоящето изследване е получаване на керамични мембрани на основата на отпадъчен шлам от производството на бира, съдържащ диатомит. Отпадъчният шлам от производството на бира в пивоварен завод Каменица, Хасково е изсушен при 100°C и смлян на прах с размер на частиците под 63 микрона. Получена е керамична подложка на основата на отпадъчен диатомит и спичаща добавка водно стъкло, изпечена при 1100°C. Същата е с необходимата порестост /45%/ и размер на порите под 10 микрона. Основните кристални фази в керамичната подложка, установени с помощта на РФА, са кристобалит и кварц. Върху керамичната подложка е нанесен слой от природен зеолит с размер на частиците под 63 микрона, изпечен при 800°C. С помощта на СЕМ е доказана добрата адхезия между подложката и повърхностния слой. Дебелината на слоя върху подложката е около 300-400 микрона.

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



ПОЛЯРИЗАЦИОНЕН ПОДХОД И ВРЪЗКА СЪС СТРУКТУРАТА НА СТЪКЛА В СИСТЕМАТА $\text{TeO}_2\text{-V}_2\text{O}_5\text{-MoO}_3$

POLARIZABILITY APPROACH AND RELATIONSHIP WITH THE STRUCTURE OF GLASSES IN THE $\text{TeO}_2\text{-V}_2\text{O}_5\text{-MoO}_3$ SYSTEM

Тина Р. Ташева, Атанас М. Димитров

Катедра „Технология на силикатите“
Химикотехнологичен и металургичен университет, София, 1756

Бяха синтезирани стъкла в широка област от състави в системата $\text{TeO}_2\text{-V}_2\text{O}_5\text{-MoO}_3$. Стъклата бяха стопени в електрическа пещ при 750°C за 20 мин. и бяха рязко охладени. На база експерименталната плътност на стъклата беше приложен т.нар. поляризационен подход с цел изследване на електронната поляризуемост на кислородните йони и оптическата основност. Тези параметри дават информация за деформируемостта на електронния облак под въздействие на мощно електромагнитно поле, каквото е ултра виолетовото лъчение, както и за киселинно-основния характер на получените стъкла. Резултатите за двата параметъра показват, че получените стъкла притежават високи стойности за електронната поляризуемост (над $2 \text{ \AA}$) и оптическа основност (над 0,990).

Химическото свързване в стъклата също беше изследвано - с помощта на параметъра на междуйонно взаимодействие и здравина на единична химична връзка. Тези два параметъра дават информация за химичното свързване от гледна точка на две независими гледни точки – квантово-механична и термодинамична. Стойностите получени за параметъра на междуйонно взаимодействие (около $0.050 \text{ \AA}^{-3}$) и тези за здравината на единичната химична връзка (около 300 kJ/mol), както и резултатите от поляризационния подход са указание за наличието на слаби, преимуществено йонни химични връзки, които изграждат структурата на стъклата. Такива химични връзки бяха доказани с помощта на ИЧ спектроскопия, а именно Mo-O-Mo , Te-O-Te , V-O-V и смесени Te-O-V , Te-O-Mo . Беше проследена връзката между електронната поляризуемост и структурата на получените стъкла.

Благодарности: Изследването е финансирано от ФНИ по договор № КП-06-M29/6-904, “Връзка между структура и оптични характеристики на стъкла от системите $\text{TeO}_2\text{-V}_2\text{O}_5\text{-Bi}_2\text{O}_3$ и $\text{TeO}_2\text{-V}_2\text{O}_5\text{-MoO}_3$ ”

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



**ПОЛЯРИЗАЦИОНЕН ПОДХОД И НЕЛИНЕЙНА ОПТИЧНА
ВЪЗПРИЕМЧИВОСТ ОТ ТРЕТИ ПОРЯДЪК НА СЪСКЛА В СИСТЕМАТА
 $\text{ZrO}_2\text{-BaO-V}_2\text{O}_5$**

**POLARIZABILITY APPROACH AND THIRD ORDER NONLINEAR OPTICAL
SUSCEPTIBILITY OF GLASSES IN THE $\text{ZrO}_2\text{-BaO-V}_2\text{O}_5$ SYSTEM**

Тина Р. Ташева

Катедра „Технология на силикатите“
Химикотехнологичен и металургичен университет, София, 1756

Бяха синтезирани съскла със състави $x\text{ZrO}_2\cdot(35-x)\text{BaO}\cdot 65\text{V}_2\text{O}_5$ ($x=5,10,15,20, 25 \text{ mol\%}$) в системата $\text{ZrO}_2\text{-BaO-V}_2\text{O}_5$. Съсклата бяха стопени в електрическа пещ при 750°C за 20 мин. и бяха рязко охладени. Беше установено, че с увеличаване съдържанието на ZrO_2 вискозитета на стопилките нараства. На съсклата беше определена експерименталната плътност и беше приложен поляризационния подход. Получените данни за електронната поляризуемост на кислородните йони ($2,693\text{-}2,574 \text{ \AA}$) и оптичската основност ($1,050\text{-}1,021$) показват, че с увеличаване съдържанието на ZrO_2 се засилват киселинните свойства на съсклата. Това наложи изследване и на структурата на получените съскла. Стойностите получени за параметъра на междуйонно взаимодействие ($0.051\text{-}0,060 \text{ \AA}^{-3}$) и тези за здравината на единичната химична връзка ($257\text{-}280 \text{ kJ/mol}$), доказват, че с увеличаване съдържанието на ZrO_2 се наблюдава заздравяване на химичните връзки, които изграждат структурата на съсклата. Структурата на съсклата беше разгледана и с помощта на ИЧ спектроскопия.

Интерес представлява и изследването на оптичните характеристики на съсклата. Съсклата притежават високи стойности за показателя на пречупване на светлината ($2,56\text{-}2,60$), както и за нелинейната оптична възприемчивост от трети порядък ($3,79\cdot 10^{-12} - 4,70\cdot 10^{-12} \text{ esu}$), която беше определена с помощта на Милеровото правило. Това прави получените материали подходящи за приложения в нелинейната оптика.

Благодарности: Изследването е финансирано от НИС дог. 12057 на тема: „Поляризационен подход и структура на ванадатни съскла от системата $\text{ZrO}_2\text{-BaO-V}_2\text{O}_5$ “



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



ВЛИЯНИЕ НА ТЕРМИЧНАТА ОБРАБОТКА ВЪРХУ ИЗНОСОУСТОЙЧИВОСТТА НА ПОДЕВТЕКТИЧЕН ХРОМОВ БЯЛ ЧУГУН

HEAT TREATMENT INFLUENCE ON THE WEAR RESISTANCE OF HYPOEUTECTIC CHROMIUM CAST IRON

Б. Йорданов, Д. Кръстев*, И. Митов**

Химикотехнологичен и металургичен университет, София, България

В настоящата работа е проследено изменението на твърдостта и износоустойчивостта на специално конструирана за имитиране на експлоатационните условия на абразивно износване машина в зависимост от вида на термично обработване на подевтектичен хромов бял чугун със състав C-1.91 %, Mn-0.46%, Si-0.51%, Cr-11.6%, P-0.031%, S-0.046, Ni-0.23%, Mo-0.077, V-0.052% и Al-0.006%. Получени са максимални твърдости от 66 – 67 HRC след закаляване от 980 °C в масло и отвързване при 200 °C, термично обработване подходящо за детайли, работещи при условие на триене при дробене и смилане с ударни и динамични натоварвания. Интензивността на износването след закаляване от 980 °C в масло и нискотемпературно отвързване при 200 °C е $V=2.42 \cdot 10^{-5}$ g/m, а износоустойчивостта $E=41284$, в лято състояние стойностите са съответно за $V=1.33 \cdot 10^{-5}$ g/m и $E=75157$, които се редуцират на $V=0.30 \cdot 10^{-4}$ g/m и $E=3331$ след провеждане на отгряване при 870 °C и време на задържане от 180 min.

Автор за кореспонденция: Б. Йорданов, biyordanov@uctm.edu

**СИНТЕЗ НА НАНОРАЗМЕРЕН ПРАХООБРАЗЕН BaTiO_3 ЧРЕЗ
МЕХАНОХИМИЧНО АКТИВИРАНЕ****NANOSIZED BaTiO_3 POWDER PREPARED VIA MECHANOCHEMICAL
ACTIVATION**

М. Александрова, Л. Лаков*, В. Петков* В. Блъсков*, М. Гачева**

***Институт по металознание, съоръжения и технологии с център по
хидро и аеродинамика „Акад. Ангел Балевски”**

Наноразмерен прахообразен бариерен титанат е синтезиран в планетарна мелница тип. Fritsch premium line. Предварителни термодинамични изчисления показаха, че BaTiO_3 може да бъде получен чрез механична обработка при стайна температура от реактиви BaCO_3 и TiO_2 (анатаз и рутил). При проведенният рентгенофазов анализ и DTA се установи необходимостта от въвеждане на модифициращи добавки понижаващи температурата на спичане. Според XRD анализа тетрагонална фаза от BaTiO_3 е получена след 10 часа механохимично активиране. Установено е, че с увеличаване времето на механична обработка се намалява размера на кристалитите. С помоща на инфрачервена спектроскопия е установено наличието на ивици, съответстващи на $[\text{TiO}_6]$ групи, което е указание за формиране на BaTiO_3 . Този резултат потвърждава резултатите от проведеният XRD анализ. Разработката е с насоченост към микроелектрониката и електрониката.

Благодарности: Михаела Александрова изказва благодарности за финансовата подкрепата от Национална програма „Млади учени и постдокторанти”

Автор за кореспонденция: Михаела Александрова, mihaela.krasimirova@mail.bg



ИЗСЛЕДВАНЕ УСЛОВИЯТА НА ФОРМОВАНЕ ОТ ПЛАСТИЧНА МАСА НА БЕЛИ И ЖЪЛТИ ПАВЕТА, ИДЕНТИЧНИ С ОБРАЗЦИ ОТ АВТЕНТИЧНА ИСТОРИЧЕСКА НАСТИЛКА

INVESTIGATION OF THE CONDITIONS OF DUCTILE FORMATION OF WHITE AND YELLOW PAVING STONES, IDENTICAL WITH SAMPLES OF HISTORICAL PAVING BRICK

Марията Гачева, Любен Лаков, Божидар Живов

Институт по Металознание, Съоръжения и Технологии с Център по Хидро- и Аеродинамика „Акад. А. Балевски” - БАН

Изследвани са технологичните условия на формоване от пластична маса на бели и жълти павета с еквивалентни цветови характеристики и идентични размери с предоставени образци от автентична паважна настилка. Рецептурният състав включва: седиментна скала до 40 тег.%, шамот получен от строително-керамични отпадъци до 50 тег.%, промит каолин до 15 тег.% и стъклена фрита до 15 тег.%. Формовъчната маса е подготвена по мокър метод и съвместно смилане на суровините в топкова мелница. Изготвената водно-дисперсна колоидна система след отлежаване от 24 часа е подложена на частично обезводняване от 55 до 20-22 % влажност. Получената маса е обработена с гладки валци и шнекова преса с мундщук. Изготвени са експериментални заготовки на преса за пластично пресоване. Изследвани са характеристиките на полуфабрикатите, получени при вариране на приложеното пресово налягане. При проектиране на използваната матрица са отчетени процесите на свиване при сушене и изпичане на образците до достигане на идентични размери със сравнителните образци. Приложената технологична методика позволява изготвяне на разнообразни силикатни изделия с различни цветови характеристики, приложими при реставрация на амортизирани исторически паважни настилки, обозначаване на пътна маркировка (бели образци) или изграждане на нови улични площи при изпълнение на инфраструктурни проекти.

Автор М. Гачева благодари за финансовата подкрепа по НП „Млади учени и пост докторанти“.

Автор за кореспонденция: Любен Лаков, siilicatchim@mb.bia-bg.com



СЕКЦИЯ 6

АВТОМАТИКА И ИНФОРМАТИКА



**РАЗРАБОТКА НА УЕБ БАЗИРАНА СИСТЕМА ЗА ОТДАВАНЕ НА КОЛИ ПОД
НАЕМ****DEVELOPMENT OF WEB BASED SYSTEM FOR RENTING OF CARS**

L.Bozhilov, Ts. Ivanova

University of Chemical Technology and Metallurgy

A rental system is a service in which customers request rent of a vehicle. Having an online one is more convenient than carrying the cost of owning and maintaining a unit. The system manages a fleet of companies engaged in the leasing of rental cars. The main task of an online car rental is to provide optimize and speed the process, remove the limits of a physical offices. It automates the manual procedure in an effective and efficient way.

The developed information system consists of a website with 22 web pages and a database. The database consists of 14 tables with relationships of type 1:M and. The website was developed using WAMP, PHP, CSS, HTML and MySQL. The system allows a user to register, login and make/decline a reservation, it also has an admin part which is used for administration of the whole rental process. Online rental system is an embodiment of information technologies which is connected with the needs of nowadays society.

In future more detailed reports for administrators and customers will be added. Also, currency converter; online payments with credit cards, PayPal, etc. will be integrated.

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



РАЗРАБОТВАНЕ НА АВТОНОМНИ ПРИЛОЖЕНИЯ ЗА ОБУЧЕНИЕ
DEVELOPMENT OF STANDALONE APPLICATIONS FOR TEACHING
MATERIALS

**Доц. д-р инж. Д. Гочева, *ас. инж. К. Цветков*

**Химикотехнологичен и металургичен университет*

Представен е подход за обучение чрез разработване на специализирани графични интерфейси, компилирани като автономни приложения, за изпълнението на които не е необходим лиценз и инсталация на програмната среда MATLAB. Разработени са автономни приложения за целите на обучението по автоматизация - шест автономни приложения за анализ и синтез на линейни системи за управление: четири от тях са за анализ на системи от първи и втори ред, за изучаване на системи с чисто закъснение и за изследване на системи с P, PI, PID закони за регулиране. Използването на графични интерфейси осигурява бързо запознаване с материала, не е необходимо владение на езици и програмни среди, акцентира върху разбирането на материала чрез графично онагледяване и предоставя възможности за лесно съпоставяне на различни варианти. Създаването на независими от продукта MATLAB изпълними приложения е удобно средство не само за целите на обучението, а също и за решаване на различни проектантски и изследователски задачи.

Автор за кореспонденция: *Кристиан Цветков kpcvd@mail.bg*

**РАЗРАБОТКА НА КЛИЕНТ - СЪРВЪРНО ПРИЛОЖЕНИЕ „УЧЕНИЧЕСКИ ДНЕВНИК“****DEVELOPMENT OF CLIENT SERVER APPLICATION “STUDENT’S DIARY”**

T. Ivanov, Ts. Ivanova

University of Chemical Technology and Metallurgy

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

A client server application has been developed and designed for adding, processing, storing and displaying information about students, teachers, parents, program and student marks. The database consists of 13 tables with relationships of type 1:M, 14 views and 26 stored procedures. To build the interface of the application, 15 forms were created using windows forms with C#. The client server application was developed using SQL Server 2017, C#, .NET and Visual Studio 2017. The client server application “Student’s diary” is a software product, which helps the work of teachers and the administration in a school.

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

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

**СИСТЕМА ЗА УПРАВЛЕНИЕ НА ДАННИТЕ В ОТДЕЛЕНИЕ ПО
КАРДИОСТИМУЛАЦИЯ****DATA MANAGEMENT SYSTEM FOR ‘ ELECTROCARDIO STIMULATION ’ SECTOR**

V. Sindrakovska, Ts. Ivanova
University of Chemical Technology and Metallurgy

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

A data management system, which combines all activities in one place, has been developed and designed for adding, processing, storing and displaying information about employees, patients and documents in electro cardio stimulation sector. The database consists of 17 tables with relationships of type 1:M, 17 views and 17 stored procedures. To build the interface 18 forms were developed using windows forms with C#. The management system was developed using SQL Server 2017, C#, .NET and Visual Studio 2017. The management system is a software product which helps the work of employees in the department of electro cardio stimulation.

In future, some of the forms will be merged in order to ease the process of administration. Forms for entering details from a surgery will be added, including used consumables and integration with the hospital warehouse. Reports for available consumables, for upcoming surgeries per day and week, also for upcoming daily examinations.
Автор за кореспонденция: Цветелина Иванова t.ivanova@uctm.edu

**РЕФЕРЕНТНА РАМКА И АРХИТЕКТУРА ЗА РАЗРАБОТКА НА
КИБЕРФИЗИЧЕСКИ СИСТЕМИ****REFERENCE FRAMEWORK AND ARCHITECTURE FOR DEVELOPMENT OF
CYBER-PHYSICAL SYSTEMS**

D. Tzakova, Y. Belev, I. Batchkova

University of Chemical Technology and Metallurgy

The strategic initiative Industry 4.0 implies integration of Cyber-Physical Systems (CPS), Internet of Things (IoT) and cloud computing, leading to what is called "smart factory". The lack of theoretical foundation and methodologies creates barriers that may hamper the adoption, commercialization, and market success of the new CPS applications. The reference frameworks and architectures support the analysis and specification of domains, and facilitates the unification of methods used by various disciplines such as industrial engineering, control theory, communication and information technology, thus making possible their combined use.

The paper presents an analysis of the benefits and use of reference frameworks and architectures in the development of CPS. Standardized meta-models of reference frameworks and architectures are presented. Particular attention is paid to the NIST reference framework and architecture of CPS, based on the concepts of facets and aspects, with a view to establishing a methodology for development of Cyber-Physical Production Systems.

The creation and use of a widely accepted and consensual CPS reference framework provides a common basis for the development of CPS, their safe and secure combining, testing and offering of interoperable CPS. Other benefits of using the framework are the enhancement of research developments in the domain, improvement of their quality, reliability and easy integration with other products and services.

Автор за кореспонденция: Даниела Цакова, dtzakova@gmail.com



ИЗПОЛЗВАНЕ НА ИНТЕГРАЛЕН ИМПУЛСЕН РЕГУЛАТОР UC 3843 ЗА УПРАВЛЕНИЕ НА DC-AC ИНВЕРТОР

USE OF INTEGRATED PULSE REGULATOR UC 3843 FOR CONTROL OF DC- AC INVERTER

**(Й. Раканов)*

Химико-Технологичен и Металургичен Университет - София

Импулсният регулатор UC 3843 с токово управление е използван често в импулсните стабилизатори на постоянно напрежение. В DC-AC инверторите обаче, трябва да се управлява напрежение или ток по синусоидален закон, при което стойността и поляритета на изходния сигнал се изменят периодично. Предложена е нова схема на инвертор с две обратни връзки, която използва UC 3843 за управление на инжектирането на ток в електрическата мрежа.

Създаден е симулационен модел в програмата SIMPLIS/SIMETRIX, чрез който се изследва концепцията за такъв вид токово управление. Моделът потвърждава, работоспособността на това схемно решение. Получен е графичен резултат, който показва синусоидата на инжектирания в електрическата мрежата ток.

Заклучение: Благодарение на използването на интегралния регулатор, се постига изходен ток с незначителни изкривявания, стабилно работещо управление и опростена схема, в сравнение с инверторите с класическо управление.

Автор за кореспонденция: *Йовко Раканов* rakanov@uctm.edu



СЕКЦИЯ 7
ХИМИЧНИ НАУКИ





**СИНТЕЗ, ВИБРАЦИОНЕН И ТЕОРЕТИЧЕН АНАЛИЗ НА СКВАРАМИДИ,
СЪДЪРЖАЩИ ПИРИДИНОВ ФРАГМЕНТ**

**SYNTHESIS, VIBRATIONAL AND THEORETICAL ANALYSIS OF
SQUARAMIDE CONTAINING PYRIMIDINE MOIETY**

N. Ruseva, E. Cherneva, A. Bakalova

Department of Chemistry, Faculty of Pharmacy, Medical University of Sofia

Squaramides are an intriguing class of compounds that, possess remarkable ring systems, structural rigidity, high affinity for hydrogen bonding. These specific structural features provide some interesting chemical, physical and biological applications.

A series of novel squaramide possessing pyridine backbone were synthesized and characterized by elemental analyses, IR techniques, computational DFT methods. The vibrational spectra of newly synthesized compounds are characterized by asymmetric and symmetric carbonyl stretching absorptions and one very intensive band assigned to the C=C stretching mode. Theoretical analysis of vibrational frequencies show good agreement with the experiment values. Their anticancer activities were investigated on against HL-60 and MDA-MB-231 human tumor cell lines.

Автор за кореспонденция: Нина Русева, nina.dimitrova0325@abv.bg

**СРАВНИТЕЛНО РАЗГЛЕЖДАНЕ НА ДВА ЕКСТРАКЦИОННИ МЕТОДА ЗА
ОПРЕДЕЛЯНЕ НА КАЛИЙ В БЪЛГАРСКИ ЗЕМЕДЕЛСКИ ПОЧВИ****COMPARATIVE STUDY OF TWO EXTRACTION METHODS FOR POTASium
DETERMINATION IN BULGARIAN AGRARIAN SOILS**

Людмила Ангелова, Стилияна Стоянова*, Миглена Байчилова*, Йоан-Християн Неков**, Андриана Сурлева**

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

** Сембодия ООД, гр. София, ул. Осогово“ 86

Съвременното устойчиво земеделие изисква разработване на програми за торене според спецификите и състоянието на земеделските почви. Един от факторите е съдържанието на усвоим калий в почвите. Стандартният метод за определяне на калий е основан на екстракция с ацетатолактатен реагент и последващо атомно-емисионно определяне. Този метод е специфично калибриран за български почви, но е продължителен и с голям брой скъпи реактиви. Методът, основан на екстракция със смес от разредени силни киселини е бърз, лесен за изпълнение и използва малко на брой нескъпи реактиви. Двата метода предоставят различна информация за съдържанието на усвоим калий. Резултатите, получени чрез киселинна екстракция, трябва да се прилагат с особено внимание при определяне на нивата на запасеност с калий, тъй като методът не е калибриран за български почви. Този доклад представя резултатите от сравнително изследване на двата екстракционни метода за определяне на усвоим калий. Направен е и опит за извеждане на корелационен модел между резултатите за съдържанието на усвоим калий.

Автор за кореспонденция: Людмила Ангелова lyudmila@uctm.edu

**ИЗСЛЕДВАНЕ НА ЕЛЕКТРОХИМИЧНОТО ПОВЕДЕНИЕ НА НОВИ RGD-ПЕПТИДНИ АНАЛОЗИ****INVESTIGATION OF THE ELECTROCHEMICAL BEHAVIOR OF NEW RGD-PEPTIDE ANALOGUES**

C. Георгиева^{}, A. Bezfamilnyi^{*}, A. Marinova^{*}*

^{*}Department of Analytical Chemistry, UCTM, Sofia, Bulgaria

Some biological active RGD-peptide analogues were characterized electrochemically. In this regards the oxidation and adsorption reactions of the peptides at an electrode surface in a methanol solution of tetrabutylammonium perchlorate have been studied in order to be investigating the interfacial behavior of these compounds and to be determinate the nature of the electrode reaction using voltamperometry with HMDE (hanging mercury drop) electrode as working electrodes, Ag/AgCl, (3 mol L⁻¹) KCl electrode as a reference electrode and a carbon electrode as an auxiliary electrode. The redox potentials and heterogeneous rate constant of the compounds were determined at scan rate range from 0.1 to 2.0 Vs⁻¹ and different modes of sweep (DDP and CV). Electrochemical oxidation of peptides has shown a diffusion-controlled process in investigated electrolyte medium. The fact that the RGD-peptides have polarographic activity leads to the possibility of employing the sensible cyclic polarography with the mercury drop electrode for the determination of low concentrations of this class of peptides. Limits of detection in the 5x10⁻⁷ to 1x10⁻⁵ mol L⁻¹ concentration range are available.

ACKNOWLEDGMENTS: Financial support from NIS project 11918 of the UCTM, Sofia, Bulgaria is gratefully acknowledged.

Автор за кореспонденция: Stela Georgieva, st.georgieva@uctm.edu



СИНТЕЗ, СЪСТАВ И ТЕРМИЧНО ПОВЕДЕНИЕ НА НОВ КОМПЛЕКС НА Bi(III) С 4-ХЛОРОБЕНЗЕНСУЛФОНОВА КИСЕЛИНА

SYNTHESIS, COMPOSITION AND THERMAL BEHAVIOUR OF NEW COMPLEX OF Bi(III) WITH 4-CHLOROBENZENESULFONIC ACID

*G. Pencheva**, *J. Chikova**, *A. Bobotsov**, *G. Avdeev***, *N. Kaloyanov**,
*V. Parvanova**, *A. Zahariev****, *Chr. Girginov**, *V. Nikolova****

*University of Chemical Technology and Metallurgy – Sofia

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

***Technical University – Sofia

Newly synthesized complex containing Bi(III) and 4-chlorobenzenesulfonate moiety, is isolated via a reaction between Bi_2O_3 and p-chlorobenzenesulfonic acid in aqueous environment, pH 0.5, elevated temperature and constant stirring for two weeks. The composition of this compound is outlined using FTIR, CHNS-mode elemental analysis, ICP-OES (for bismuth content) as well as XRD techniques. Concerning the data derived, the following composition could be presented: $[\text{Bi}_6\text{O}_6(\text{OH})_2](\text{ClC}_6\text{H}_4\text{SO}_3)_4$.

FTIR spectra clearly confirm the presence of 4-chlorobenzenesulfonate anion, through the vibrations of $-\text{SO}_3^-$, $-\text{Cl}$ and p-disubstituted benzene ring as well as the presence of bismuth oxidohydroxido cation, explained by the vibrations of $-\text{OH}$, $\text{Bi}-\text{OH}$ and $\text{Bi}-\text{O}$ groups. XRD pattern reveals only the presence of unknown phase that is an indication of product's high purity level.

Three characteristic decomposition temperatures are derived from TG-DTA curves and samples of the product are further isothermally heated *in situ* along with XRD pattern recording, in order to identify the solid residuals' phase composition.

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

**СТРУКТУРНИ МОЛЕКУЛНО ДИНАМИЧНИ МОДЕЛИ НА
АЦЕТИЛХОЛИНЕСТЕРАЗНИ ИНХИБИТОРИ****STRUCTURAL MOLECULAR DYNAMICS MODELS OF
ACETYLCHOLINESTERASE INHIBITORS**

V. Drazhev, V.Nenova*, N. Georgieva*, N. Ivanova**

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

Alzheimer's disease (AD) is one of the most common causes of mental deterioration. The basis for the majority of treatment approaches for AD, suggesting a dysfunction of acetylcholine (ACh) containing neurons in the brain. Acetylcholinesterase inhibitors are drugs that inhibit the effect of the enzyme Acetylcholinesterase (AChE), which is involved in the termination of impulse transmission by rapid hydrolysis of the neurotransmitter acetylcholine. The main goal of this research, is thorough examination of the molecular characteristics of acetylcholinesterase inhibitors, clarifying their mechanism of action, thereby contributing to the effectiveness of drug therapy and proposing new inhibitors. AChE and various types of inhibitors will be considered, determining their structural parameters. Depending on the pharmacokinetic characteristics of the inhibitors, and from the obtained results a suitable representative will be selected for subsequent molecular dynamic simulations.

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



КЛИКНЕТЕ ТУК И НАПИШЕТЕ ЗАГЛАВИЕТО (МАКСИМУМ ТРИ ЛИНИИ)

VOLTAMPEROMETRIC BEHAVIOR OF NITRITE IONS IN THE PRESENCE OF CEFIXIME AS BINDING AGENT.

A. Bezfamilnyi^{}, C. Георгиева^{*}, M. Varbanov^{**}, A. Marinova^{*}*

^{*} Department of Analytical Chemistry, UCTM, Sofia, Bulgaria

^{**} National Institute of Geophysics, Geodesy and Geography, Department of Geography – BAS, Sofia, Bulgaria

The diazotization-coupling reaction of nitrite with cefixime and 1-naphthylamine in an acidic solution (Griess reaction) was studied using voltamperometric method with HMDE (hanging mercury drop) electrode as working electrodes, Ag/AgCl, (3 mol L⁻¹) KCl electrode as a reference electrode and a carbon electrode as an auxiliary electrode at different electrolyte medium. The final product that is an azo compound was used for direct determination of the nitrite ions by registration of a reduction peak obtained from the cleavage of the N=N center. The electrochemical behavior of azo group in phosphate buffer solution (pH 6.89) and 0,1 mol L⁻¹ HCl solution (pH 1.05) containing 20% (v/v) ethanol was investigated at distinctive techniques as cyclic (CV) and differential pulse polarography (DPP) to evaluate the effect of medium and substituent on the reduction process and suggestion of the electrode reaction mechanism. The proposed redox reaction could be applied for direct nitrite anions detection in water samples.

Acknowledgments: Financial support from Bulgarian National Scientific Fund project КП-06-ОПР 03/3 of the Ministry of Education and Science, Bulgaria is gratefully acknowledged

Автор за кореспонденция: Stela Georgieva, st.georgieva@uctm.edu

**ОПРЕДЕЛЯНЕ НА As(III) И As(V) В МЕДЕН ЕЛЕКТРОЛИТ С ICP-OES СЛЕД ЕКСТРАКЦИОННОТО ИМ РАЗДЕЛЯНЕ****DETERMINATION OF As(III) AND As(V) IN COPPER ELECTROLYTE BY ICP-OES AFTER EXTRACTION SEPARATION**

Я.Петова, Е. Стефанов, В. Гончева, А. Бакалова, Д. Илиева
ХТМУ гр. София, бул Св. Кл. Охридски №8, кат.АХ

Съдържанието на мед в меден аноден блистер е 99,5%. Този клас чистота на медта не отговаря на изискванията за основните индустриални приложения и трябва да бъде допълнително пречистена, за да достигне ниско съдържание на примеси. В процеса на електролиза поведението на примесите е различно. Част от примесите се разтварят в електролита, а други се утаяват в анодна шлам. Натрупването на As, Sb и Bi в медния електролит е свързано със замърсяване на медните катоди. Трите елемента се разтварят в своето тривалентно състояние, последвано от окисляване на As и Sb до тяхната пентавалентна степен на окисление. Окисляването на Sb (III) до Sb (V) е свързано с образуването на плаваща фаза, под формата на $Sb_2O_5 \cdot nH_2O$, която физически се захваща на катодите. Този ефект води до повишаване на съдържанието на примеси в рафинирана мед и понижава нейното качеството. Окисляването на Sb (III) до Sb (V) е бавен процес, който може да се контролира чрез конкурентна, по-бързо протичащата реакция на окисление на арсенитни йони As (III) до арсенатни йони As (V), известен като in-situ метод за контрол на примесите. Следователно контролирането на съдържанието на As (III) и As (V) играе важна роля за качеството на анодната мед.

Широко използван метод в металургията за качествено и количествено определяне на до 72 елемента от периодичната система е емисионният спектрален анализ с индуктивно свързана плазма ИСП-АЕС. Приложим е за контрол на металургичните процеси, състава на суровините, реактивите и чистотата на продукта. Възможностите на метода за определяне на арсен са ограничени до измерване на общото му съдържание. За да се определят двете форми е използвана течна-течна екстракция с неполярен разтворител. След прилагането на екстракцията As(V) остава в рафината, а As(III) в екстракта. За проверка и потвърждение на резултатите след разделянето е използван волтамперометричен метод, който има възможността за едновременното определяне на двете форми на арсена.

Автор за кореспонденция: Даря Илиева darjailieva@abv.bg

Благодарности: ова изследване е финансирано от НИС при ХТМУ, дог №11967



КИНЕТИКА НА ЗАПЪЛВАНЕ НА ПОРЕСТИ АНОДНИ ФИЛМИ ВЪРХУ АЛУМИНИЙ И НЕГОВИТЕ СПЛАВИ

KINETICS OF FILLING OF POROUS FILMS ON ALUMINUM AND ITS ALLOYS

**R. Ivanov, **N. Boshkova, *S. Kozhukharov, *Ch. Girginov*

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

**Institute of Physical Chemistry, Bulgarian Academy of Sciences, 1113 Sofia, Bulgaria

The anodic polarization of aluminum and its alloys in suitable electrolytes leads to the formation of anodic aluminum oxides (AAO) on their surfaces. In the case when the contact electrolyte does not dissolve the already formed Al_2O_3 , a barrier type AAO is formed. If the electrolyte is aggressive to the oxide formed, porous Al_2O_3 matrices are formed. The porous Al_2O_3 layers can be partially (or completely) filled by subsequent re-anodizing (second barrier anodizing) in which the so-called “complex” films are formed. Porous Al_2O_3 matrices were formed by galvanostatic and isothermal anodization in aqueous solutions of H_2SO_4 and $(\text{COOH})_2$ on samples of the aluminum alloy AA1050. The kinetics of formation of barrier AAO during anodic polarization in two non-dissolving the formed Al_2O_3 electrolytes: aqueous borate electrolyte (ABE) and non-aqueous solution of ammonium salicylate in dimethylformamide (AS/DMF) was studied. During both processes (porous and barrier anodizing) the kinetic $U_f(t)$ -curves of the change of the forming voltage (U_f) with time (t) were recorded. The formed porous AAOs were filled by a second anodizing (re-anodizing) in electrolytes not dissolving the formed oxide (ABE and AS/DMF). The thickness (D) of the initially formed porous matrix predetermines whether the pore filling is complete or partial. In both cases, the thickness of the barrier layer increases with further polarization. The porosity of the Al_2O_3 matrices was determined by analyzing the slopes (dU_f/dt) of the kinetic curves obtained from the barrier anodizing and the subsequent re-anodizing.



Acknowledgement: The authors are grateful for the funding of this study (UCTM Project No. 11978 / 2020).



**ОПРЕДЕЛЯНЕ НА НЕСТЕХИОМЕТРИЧЕН КИСЛОРОД В
МОДИФИЦИРАНИ YBCO СВРЪХПРОВОДИМИ КОМПОЗИТИ**
**DETEREMINATION OF NON-STOICHIOMETRIC OXYGEN IN MODIFIED
YBCO SUPERCONDUCTIVE COMPOSITES**

И.Нейков, Ч.Хюсеин, Л.Владимирова
Химикотехнологичен и металургичен университет

Определя се нестехиометричния кислород в синтезирани YBCO свръхпроводящи композити с различно съдържание на графен (RGO). Графенът е материал с уникални електрични, оптични и биологични свойства. Високата мобилност на зарядите в графена дава възможност да се използва като подходяща добавка за подобряване на физичните характеристики на свръхпроводящи материали. Разработена е методика за получаване на редуциран графенов оксид чрез химическа ексфолиация на пречистен естествен графит на прах по метода на Хамър. Синтезирани са образци от модифицирани YBCO свръхпроводими композити.

Паралелно с технологията на свръхпроводящите образци се развиват и методите зааналитичен контрол на кислородното съдържание. Композитите са анализирани с йод-скорбялна методика, която включва спектрофотометричен метод. Определени са аналитичните характеристики на метода (прецизност и точност), статистическа обработка на данните от аналитичните резултати. Изследвани са композите с 1%, 2%, 5% и 10% съдържание на RGO. Получените резултати показват, че съдържанието на нестехиометричния кислород е едно и също при различното процентно съдържание на графен. Модифицираните YBCO свръхпроводими композити имат свръхпроводимите свойства на YBCO проводниците.

YBCO+2% RGO $\delta=0,20\pm0,02$; YBCO+5% RGO $\delta=0,20\pm0,01$;

YBCO+10% RGO $\delta=0,20\pm0,02$

**СИНТЕЗ И СПЕКТРАЛНИ ХАРАКТЕРИСТИКИ НА 2-АМИНО-(1H-ИМИДАЗО)[4,5-F]1,10-ФЕНАНТРОЛИН*****SYNTHESIS AND SPECTRAL PROPERTIES OF N-(1H-IMIDAZO[4,5-F]PHENANTHROLINE-2YL-AMIDE***

М. НЕЙКОВ

*Химикотехнологичен и Металургичен Университет, кат.
„Органична химия“*

Преди години в нашата катедра беше докладвано за синтеза и спектралните характеристики на 5-амино-1,10-фенантролин. Той се превърна в изходен продукт за много синтези и научни публикации. В настоящия постер ще бъде засегнат въпроса за синтеза и спектралното доказателство на новополученото органично съединение.

Изходен продукт на синтеза беше взет 1,10-фенантролин-5,6-дион. Той беше подложен на взаимодействие с N-формилацетамид. Новополученото органично съединение беше охарактеризирано с помощта на инфрачервен спектър, протонен ядреномагнитен резонанс и ядреномагнитен резонанс C^{13} .

Новополученото производно на 1,10-фенантролин може да се използва за начало на много синтези, както и за прикачване на метали към органични молекули.

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



**ТЕМПЕРАТУРНА ЗАВИСИМОСТ НА ИНХИБИТОРНИТЕ СВОЙСТВА НА
КВАТЕРНЕРНИ АМОНИЕВИ БРОМИДИ ПРИ КОРОЗИЯ НА
НИСКОВЪГЛЕРОДНА СТОМАНА В 1 М HCL**

**TEMPERATURE DEPENDANCE OF THE INHIBITOR PROPERTIES OF
QUATERNARY AMMONIUM BROMIDES ON MILD STEEL CORROSION IN 1M HCL**

М. Георгиева, Ю. Нурула, А. Попова

Химикотехнологичен и металургичен университет

Защитата на металите от корозия чрез въвеждане в корозионната среда на инхибиторни е евтин, надежден и лесен за приложение метод за намаляване на загубите на метал. Киселинното байцване се прилага с цел премахване на оксидния слой, който съществува върху металната повърхност преди нанасяне на галванични покрития. То се извършва при сравнително висока температура, обикновено в солна или сярна киселина и в присъствие на инхибитори. Температурата оказва влияние върху адсорбцията на инхибиторите върху металната повърхност и от там – върху защитния им ефект. Практическото приложение на инхибиторите изисква познаване на поведението им с промяна на температурата. Цел на настоящата работа е изследване на влиянието на температурата върху защитните свойства на кватернерни амониеви бромиди като инхибитори на корозия в 1 М HCl в температурния интервал 20 – 60⁰ С. Използван е постояннотоков потенциодинамичен метод на изследване – методът на поляризационните криви. Изчислени са електрохимичните параметри в присъствие на всички изследвани органични съединения. Въз основа на намерените стойности на плътността на корозионния ток са изчислени стойностите на активиращата енергия. Изчислени са стойностите на защитния ефект за всички изследвани инхибитори.

Автор за кореспонденция: Мария Георгиева mimoza985@gmail.com

**ОСНОВНИ ХАРАКТЕРИСТИКИ НА БЪЛГАРСКИ ЗЕМЕДЕЛСКИ ПОЧВИ –
СРАВНИТЕЛНО ИЗСЛЕДВАНЕ НА МЕТОДИ ЗА АНАЛИЗ****BASIC SOIL CHARACTERISTICS OF BULGARIAN AGRARIAN SOILS –
COMPARATIVE STUDY OF THE METHODS FOR CHEMICAL ANALYSIS**

Людмила Ангелова, Кристина Стоянова*, Андреа Попова*, Йоан-Християн
Неков**, Андриана Сурлева**

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

** Сембодия ООД, гр. София, ул. Осогово“ 86

Специфичните климатични, биотични, абиотични и антропогенни фактори определят голямото почвено многообразие в България. Съществуват редица добре изучени методи за определяне на физичните и химичните характеристики на отделните видове почви, те обаче предоставят различна аналитична информация и представлява интерес сравнителното им разглеждане. Този доклад представя резултатите от охарактеризиране на български почви чрез определяне механичния състав, активна киселинност (рН), катион обменен капацитет, електропроводимост, съдържание на хумус, минерален азот (сума от нитратни и амониеви йони), калий, фосфор и някои мезо- и микроелементи. Сравнени са резултатите за съдържанието на усвоими форми на фосфор и калий, минерален азот, водоразтворими форми на сяра, получени по различни екстракционни методи. Оценени са аналитичните характеристики на методите за определяне на усвоими форми на фосфор и калий. Определени са основни химически характеристики на 25 български земеделски почвени проби от Плевенски и Шуменски регион.

Автор за кореспонденция: Людмила Ангелова lyudmila@uctm.edu

**СИНТЕЗ И ОХАРАКТЕРИЗИРАНЕ НА НОВИ АНАЛОЗИ НА ХЕМОРФИН-4*****Synthesis and characterization of novel analogues of hemorphin-4***

П. Пенева, П. Тодоров

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

Хеморфините функционират като лиганди на опиоидните рецептори с афинитет към рецепторните подтипове. За хеморфин-4 това са μ -, δ - и k -рецепторите. Хеморфините са получени от определен участък на β -глобин веригата на хемоглобина. Хеморфин-4 принадлежи към групата на ендогенните агонисти на опиоидните рецептори. Аналозите на Хеморфин-4 имат установен механизъм на действие, свързан с потискане на ензима аминопептидаза-N и са функционални антагонисти на биологично-активния ангиотензинов пептид ангиотензин IV. Блокирането на ензими, участващи в превръщането на ангиотензиновите пептиди налага търсенето на вещества с по-ефикасна противогърчова и АСЕ-инхибираща активност и едновременно с това с отсъстваща токсичност. Ето защо, синтезирането и охарактеризирането на нови аналози на Хеморфин-4, съдържащи неприродни аминокиселини с невробιοлогична активност представлява интерес както за химиците-синтетици така и за фармаколозите. Новите аналози на Хеморфин-4 бяха получени чрез твърдофазен пептиден синтез по Fmoc-стратегия. Получените крайни деблокирани продукти са пречистени чрез RP-HPLC и охарактеризирани с помощта на ESI-MS.

Благодарности: Настоящата научна работа е извършена с финансовата подкрепа на НИС-ХТМУ, Проект № 11987.

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



РАДИКАЛ-УЛАВЯЩА АКТИВНОСТ НА КОМПЛЕКСИ НА ФЕНОЛНИ СЪЕДИНЕНИЯ

RADICAL-SCAVENGING ACTIVITY OF THE PHENOLIC COMPOUND COMPLEXES

*П. Маринова^{**}, М. Вакарелска–Поповска^{*}, Ж. Велков^{*} В. Караджова^{**}*

^{*}Югозападен Университет “Неофит Рилски”- гр. Благоевград, Катедра Химия, ПМФ

^{**} Химикотехнологичен и металургичен университет, 1756 София

В настоящият доклад са представени изследвания на радикал-улавящата активност на комплекси на монохидроксифлавонови с преходни метали, измерена в реакция с DPPH (дифенилпикрилхидразил). Това даде възможност да се изясни ролята на радикал-улавянето, на комплексообразуващата способност и прооксидантната активност върху антиоксидантния потенциал на флавононите.

За целта бяха синтезирани комплекси на 3-хидроксифлавонови с медни и железни йони, включени чрез селенатни и сулфатни съединения.

На получените медни и железни комплекси в съотношение метал : хидроксифлавонови 1:1, 1:2; 1:3, 2:1 са получени оптимизирани структури.

Намерените структурни разлики между свободни лиганди и координационни съединения са съпоставени с получените разлики във вибрационните и електронните спектри.

Автор за кореспонденция: В. Караджова, e-mail: vkarakar@mail.bg

**НЕУТРАЛНИ ОРГАНОФОСФОРНИ ЛИГАНДИ КАТО МОЛЕКУЛЯРНА
ЛАБОРАТОРИЯ ЗА ОТКРИВАНЕ НА AG (I) ЙОНИ****NEUTRAL ORGANOPHOSPHORUS LIGANDS AS A MOLECULAR LAB FOR
DETECTING AG(I) IONS**

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

*UCTM, Department of General and Inorganic Chemistry

** BAS, Institute of Optical materials and technologies “acad. Jordan Malinowski”

Study of the liquid-liquid extraction of Ag(I) ions with a series of phosphine oxides (trioctylphosphine, tributylphosphine, triphenylphosphine, and octyl(phenyl)-N,N-diisobutylcarbamoylmethylphosphine oxides) and phosphorus-containing calix [4] arene by the well-known method of slope analysis and determination of the process parameters will be presented. The ligand effect on the complexation properties of Ag(I) ion is quantitatively assessed. The silver-containing extracts are examined by ^1H , ^{31}P NMR and SEM approaches in order to viewing the cation coordination and ligands' binding mode inside, in the organic phase solution at micro-scale level. A method employing thermogravimetric analysis (TGA) is exploited for the determination of the solubility of CMPO ligand diluted in an ionic liquid, $[\text{C}_1\text{C}_4\text{im}^+][\text{Tf}_2\text{N}^-]$. Final conclusions are given highlighting the role of the diluent, molecular (CHCl_3) or ionic, in complexation processes and selectivity involving ligands with P=O donor group and various metal s-, p-, d- and f-cations. The Ag(I) ions have shown the best extraction behavior compared to the other ions in the + 1 oxidation state. Indeed, the calix[4]arene derivative bearing four P=O functions at the lower rim, shows strongly enhanced extraction as well as pronounced separation abilities towards lanthanoids in an ionic liquid environment.

Acknowledgements: This work was supported by the Research and Development Sector at the UCTM in 2020. R. Angelov is grateful to the Bulgarian Ministry of Education and Science for the National Research Programme “Young scientists and postdoctoral students”, (DCM#577/17.08.2018). The help of Dr. Daria Ilieva (UCTM) for ICP-OES measurements of this work is greatly acknowledged, as well.

Correspondence author: Maria Atanassova, e-mail: ma@uctm.edu

**СРАВНИТЕЛНО ИЗСЛЕДВАНЕ НА ФОТОКАТАЛИТИЧНАТА
СПОСОБНОСТ НА $\text{TiO}_2/\text{CeO}_2/\text{ZnO}$ ЗА РАЗГРАЖДАНЕ НА БАГРИЛИА****COMPARATIVE STUDY OF PHOTOCATALYTIC ABILITY OF $\text{TiO}_2/\text{CeO}_2/\text{ZnO}$
FOR DEGRADATION OF DYES**

*K. Zaharieva**, *S. Dimova ***, *I. Stambolova ****, *M. Todorova*****,
*L. Dimitrov******

* Institute of Catalysis, BAS, 1113 Sofia, Bulgaria

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

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

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

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

Various organics are released into the environment through a variety of sources. Therefore, the degradation of dyes has attracted the attention of many researchers [1].

The photocatalytic efficiency of $\text{TiO}_2/\text{CeO}_2/\text{ZnO}$ material was investigated in the reactions of degradation of different dyes (Reactive Black 5 (RB5), Malachite Green (MG) and Bromothymol Blue (BTB)) in aqueous solutions under UV light irradiation. The mechanochemical treatment of commercial powders of TiO_2 , CeO_2 and ZnO at mass ratio 1:1:1 was performed in order to prepare $\text{TiO}_2/\text{CeO}_2/\text{ZnO}$ sample. The structure and phase composition of obtained material was investigated by Fourier transform infrared spectroscopy and powder X-ray diffraction analysis. The photocatalytic investigations established that mechanochemically treated $\text{TiO}_2/\text{CeO}_2/\text{ZnO}$ shows the highest photocatalytic activity towards degradation of MG in comparison with the other two dyes. After 120 minutes of UV illumination, the tested dyes - MG, RB5 and BTB were degraded 74 %; 52%; 42% in the presence of $\text{TiO}_2/\text{CeO}_2/\text{ZnO}$.

[1] M.M. Haque, M. Muneer, Dyes and Pigments 75 (2007) 443-448.

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

**НОВИ ПРОИЗВОДНИ НА L-Asp И L-Val БЛИЗНАЧНИ И МОНОМЕРНИ
МОЛЕКУЛИ - СИНТЕЗ, ОХАРАКТЕРИЗИРАНЕ И САМООРГАНИЗАЦИЯ****NEW DERIVATIVES OF L-Asp AND L-Val GEMINI AND MONOMERIC
MOLECULES –SYNTHESIS, CHARACTERISATION AND SELF-ASSEMBLY
PROPERTIES**

***P. Hristova^{*}, V. Kondova^{*}, B. A. Anchev^{*},
D. S. Tsekova^{*}, K. M. Mircheva^{**}, N. A. Grozev^{**}***

^{*}Dept of Organic chemistry, University of Chemical Technology and Metallurgy

^{**}Dept of Physical chemistry, Faculty of chemistry and pharmacy, Sofia University

Synthesis of newly compounds, derivatives of L-Asp and L-Val are reported. Two types of molecules are described – low molecular L-Asp surfactants and dipeptide (L-Val-L-Asp) formulations. All they possess dimeric structure, two equal (monomeric) fragments bounded to a symmetric linker (spacer). The newly compounds have been characterized by NMR and IR spectra. Their studies show that some representatives self-assembly at different conditions into fibril-like structures with nano- and micro- dimensions. Investigations were performed in solutions with different characteristics and without solvent. These of the compounds that are water insoluble, form monolayers at the air-water interface, which monolayers display fibrillar pattern. Those, containing free carboxylic groups are readily water soluble in the form of sodium salts and form ordered aggregates, visible in concentrated solutions, as well as after evaporation. Some of the compounds do not need solvent, but only during heating rearrange own molecules into fibril morphology. The aggregates formed are studied applying different types microscopy: BAM, AFM, SEM and optical microscopy. Attempt to relate molecular structures to the observed supramolecular aggregates is included.

Автор за кореспонденция: Даниела Цекова, d_tsekova@uctm.edu



**ИЗСЛЕДВАНЕ НА МОДУЛИРАЩИЯ ЕФЕКТ ВЪРХУ ЖЕЛЯЗО
ИНДУЦИРАНО ОКСИДАТИВНО УВРЕЖДАНЕ НА НОВИ
БЕНЗИМИДАЗОЛОВИ ХИДРАЗНИ**

**STUDY ON THE MODULATION EFFECT OF NEW BENZIMIDAZOLE
HYDRAZONES ON IRON INDUCED OXIDATIVE DAMAGE OF
BIOLOGICALLY IMPORTANT MOLECULES**

K. Radev, N. Anastassova,* N. Hristova-Avakumova,** D. Pantaleeva**

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

***Department of Medical Physics and Biophysics, Faculty of Medicine, Medical
University-Sofia, 1431 Sofia*

The compromised antioxidant defense systems are a contributing factor in the pathogenesis of neurodegenerative disorders such as Parkinson's and Alzheimer's disease. The dopaminergic neurons contain iron that catalyzes the Fenton reaction leading to the oxidative stress. Newly synthesized series of N-alkylated benzimidazoles demonstrated high neuroprotective and antioxidant potential.¹ In the current study the evaluation of the potency of the compounds to influence peroxidation processes in biologically relevant model systems with oxidizable substrates lecithin and deoxyribose is important for estimating their potential to influence oxidative molecular changes. In the lecithin model system all of the investigated compounds denoted stronger protection effect than the referent Melatonin. In the deoxyribose model system was displayed both prooxidant and antioxidant effects depending on the substitutions. In both systems the 2,3-dihydroxy derivative demonstrated the most potent protective effect. The inhibition of the deoxyribose degradation was remarkable, higher than the referent Quercetin.

1 Anastassova et al., New benzimidazole- aldehyde hybrids as neuroprotectors with hypochlorite and superoxide radical- scavenging activity Pharm.Rep., 2020

Acknowledgments: The financial support of КП-06/M29-4 is gratefully acknowledged.

Автор за кореспонденция: *Neda Anastassova*, neda@orgchm.bas.bg



СИНТЕЗ НА ZIF-8 НАНОЧАСТИЦИ И ВОДНИ ДИСПЕРСИИ НА ТЯХНА ОСНОВА, СТАБИЛИЗИРАНИ С ПОЛИЕТИЛЕН ГЛЮКОЛИ, PLURONICS® СЪПОЛИМЕРИ И ПОЛИЕТОКСИЛИРЕНИ КАЛИКС[4]АРЕНИ

FACILE SYNTHESIS OF ZIF-8 NANOPARTICLES AND AQUEOUS DISPERSIONS THEREFROM, STABILISED BY POLYETHYLENE GLYCOLS, PLURONIC® COPOLYMERS AND POLYETOXYLATED CALIX[4]ARENES

Silvia Dimova*, D. Budurova, Filip Ublekov, Hristo Penchev**, Stanislav Rangelov

Institute of Polymers, Bulgarian Academy of Sciences

Acad. G. Bonchev 103A Str., Sofia 1000, Bulgaria

Zeolitic imidazolate frameworks (ZIFs) are a new and special class of metal organic frameworks comprised of transition metal ions (Zn, Co) and a range of imidazolate linkers in a tetrahedral coordination, similar to that in crystalline aluminosilicate zeolites.

In this study, stable and highly concentrated zinc based zeolitic imidazole framework (ZIF-8) dispersions were synthesised at high yield (up to 92%) by solvochemical reaction of $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ and 2-methyl imidazole in the presence of 2-aminoethanol derivatives. The structural characterisation of the ZIF was performed by FTIR, TEM, XRD (structure identification), dynamic light scattering (DLS) and thermogravimetric analysis. The resultant methanolic dispersions of ZIFs after purification were subjected to easy and simple surface functionalisation with different polyethylene glycols (PEGs), Pluronic® copolymers and polyethoxylated calix[4]arenes. Which enables their efficient re-dispersion in aqueous media and preparation of colloiddally water-based dispersions. The obtained aqueous based ZIF-8 dispersions, stabilized by PEG containing molecules, seem promising for loading with hydrophobic therapeutic substances, targeted pH-dependent drug delivery, and biopharmaceutical applications. Initial experiments for incorporation of stabilized ZIF-8 nanoparticles onto composite meta-polybenzimidazole (m-PBI) solutions and membranes have been started as well, aiming for fuel cell and water electrolysis application.

Автор за кореспонденция: *Silvia Dimova, Hristo Penchev*, hpenchev@polymer.bas.bg



НАНОХИБРИДНИ КОМПОЗИТИ НА ОСНОВАТА НА ПОЛИМЕРНА МАТРИЦА

NANOHYBRIDS COMPOZITIES BASED ON POLYMER MATRIC

С.Димова, Катерина Захариева*

** ИНСТИТУТ ПО ПОЛИМЕРИ, БАН, СОФИЯ*

*** ИНСТИТУТ ПО КАТАЛИЗ, БАН, СОФИЯ*

Нанотехнологиите в най-различни области - индустрия, селско стопанство, космическите изследвания, медицината е довело до създаването на нова група от композитни материали – нанокомпозити. Те намират все по-широко приложение поради промененото разнообразие от свойства в сравнение с това на чистите матрици. Използват се както традиционни- полистирен, така и нови полимерни матрици. Целта на настоящото изследване е разработването на ZnO / полимерни нанокомпозитни материали, използващи полистирен, полифенилацетилени с карбонилни или олефинови крайни групи, получени чрез метатезни реакции. Синтезираните проби бяха анализирани. Изследвана бе фотокаталитичната способност на приготвените нанокомпозити чрез фотокаталитично разграждане на багрилото Малахитово зелено като моделен замърсител при UV облъчване.

Автор за кореспонденция: *Силвия Димова, dimova@polymer.bas.bg*





СЕКЦИЯ 8

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИ И ТЕХНИЧЕСКИ НАУКИ



**КОМПЮТЪРНА СИМУЛАЦИЯ НА МЕХАНИЧНОТО ПОВЕДЕНИЕ НА
СЪЕДИНЕНИЕ КОЛОНА-КЪСА КОНЗОЛА****NUMERICAL SIMULATION OF MECHANICAL BEHAVIOUR OF COLUMN-
CORBEL ASSEMBLY**

СТАНКОВ Веселин, ИВАНОВА Ивелина, ДОНЧЕВ Димитър, АСИХ ЖУЛ

* Химикотехнологичен и металургичен университет, Университета в Реймс
Шампан- Арден,

** Химикотехнологичен и металургичен университет

*** Химикотехнологичен и металургичен университет

**** Университета в Реймс Шампан - Арден

Съединението колона-къса конзола е често срещан конструктивен елементи при сгради и инженерни съоръжения, най-вече в сглобяемостроителство. Разглежданият елемент се състои от колона и две къси конзоли разположени симетрично от двете страни на колоната. Тази хибридна конструкция има много сложно механично поведение, защото колоните са подложени основно на натиск и изкълчване, докато късите конзоли са подложени на натиск, опън, срязване и огъване.

Проведена е експериментална кампания на съединението в реални размери, целяща валидирането на симулацията. Експериментално са охарактеризирани нелинейните свойства на материалите съставляващи хибридната конструкция. За симулацията е използван програмен продукт “Abaqus”, използвайки квазистатичен анализ с експлицитна схема на решение на уравненията. Механичното поведение на бетона е симулирано с модел, който позволява отчитането на частичното възстановяване на коравината на материала при циклично натоварване (Concrete Damaged Plasticity).

В резултат на численото параметрично изследване на характеристиките на материалите, изследването на размера на крайните елементи и инкременталната стъпка, симулацията е успешно валидирана, което позволява изследването на слабите места на съединението и последващото усилване на конструкцията с композитни материали.

Автор за кореспонденция: vesko.stankov@gmail.com



**НАНОКРИСТАЛИЗАЦИЯ И МЪОСБАУЕРОВА СПЕКТРОСКОПИЯ НА
СТЪКЛОКЕРАМИКИ В СИСТЕМАТА $\text{Na}_2\text{O}/\text{MnO}/\text{SiO}_2/\text{Fe}_2\text{O}_3$**

**NANOCRYSTALLIZATION AND MÖSSBAUER SPECTROSCOPY ON GLASS
CERAMICS IN THE SYSTEM $\text{Na}_2\text{O}/\text{MnO}/\text{SiO}_2/\text{Fe}_2\text{O}_3$**

С. Димитрова, Н. Георгиева*, М. Перников*, З. Черкезова-Желева**,
Р. Харизанова**

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

**Институт по катализ, БАН, ул. “Акад. Г. Бончев”, гр. София

На стъкло със състав $13,6\text{Na}_2\text{O}/8,5\text{MnO}/62,9\text{SiO}_2/15\text{Fe}_2\text{O}_{3-x}$ са приложени различни програми температура-време и са получени стъклокерамични материали. Фазовият състав е изучен с рентгенофазов анализ и е заключено, че кристализира фазата MnFe_2O_4 . Анализ на микроструктурата е проведен по метода на сканиращата електронна спектроскопия и е установено наличието на наноразмерни структури със сферична форма, които са равномерно разпределени в стъклената матрица. Информация за валентното състояние, координацията и съществуването на суперпарамагнитни свойства е получена с използване на Мьосбауерова спектроскопия.

Благодарности: Работата е извършена с финансова подкрепа по проект 11992.

Автор за кореспонденция: Ружа Харизанова, rharizanova@uctm.edu



**ЛОКАЛИЗАЦИЯ НА ПАРАМЕТРИ НА ДИФЕРЕНЦИАЛНИ УРАВНЕНИЯ –
ЧАСТИЧНА ЛОКАЛИЗАЦИЯ И МЕТОД НА PICARD**

**PARAMETER ESTIMATION IN DIFFERENTIAL EQUATION – MULTIPLE
SHOOTING METHOD AND PICARD METHOD**

Св. Ненов*, Цв. Цветков*, С. Славов**

*Катедра Математика

**Катедра Физика

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

В настоящата работа е изследвана следната задача: да се определи решение на диференциално уравнение, което най-добре апроксимира дадени данни. Разбира се, изследвания динамичен модел зависи от дадени параметри. Целта е да се определят оптимални стойности на параметрите за реализиране на съответната апроксимация.

Поставената задача е формулирана за първи път от von Domselaar and Hemker, а по-късно изследвана и адаптирана за целите на биологични еволюционни модели от Bock.

Автор за кореспонденция: Св. Ненов, nenov@uctm.edu



**ПРИЛОЖЕНИЕ НА ПОЛЯРИЗИРАНАТА СВЕТЛИНА ЗА ВИЗУАЛИЗИРАНЕ
НА ПАТОЛОГИЧНИ ИЗМЕНЕНИЯ В ТЪКАН ОТ ЧЕРЕН ДРОБ**

**POLARIZED LIGHT FOR VIZUALIZATION OF PATHOLOGICAL CHANGES
WITHIN LIVER TISSUE**

**Жана Ганчева, *Ани Стоилова*

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

In the presented study we prove the feasibility of the approach proposed by Jacques et al. for imaging tissue pathology at higher contrast by subtracting the contribution of the light diffusely reflected from the tissue upper surface for visualization of hepatic pathohistological changes associated with various diseases. The above mentioned method involves acquisition of two images through an analyzing linear polarizer in front of a CCD camera, one image (P_{par}) acquired with the analyzer oriented parallel to the illumination and one image (P_{per}) acquired with the analyzer oriented perpendicular to the illumination and creation of a final image based on the polarization ratio, $P_{\text{pol}} = (P_{\text{par}} - P_{\text{per}})/(P_{\text{par}} + P_{\text{per}})$.

In our experiments a Zeta-20 Optical Microscope (Zeta Instruments) operating in reflection mode was used for acquisition of the images.

Acknowledgment: The authors are grateful to project NIS-11957, UCTM.

Автор за кореспонденция: Ани Стоилова, ani_st@web.de

**ВОДОРОДЕН ЕЛЕКТРОХИМИЧЕН КОМПРЕСОР – МАТЕМАТИЧНО
МОДЕЛИРАНЕ В ДВУСТЪПАЛЕН РЕЖИМ****ELECTROCHEMICAL HYDROGEN COMPRESSOR – MATHEMATICAL
MODELING IN A TWO STAGE MODE**

Невелин Борисов, Галин Борисов, Евелина Славчева

*Институт по електрохимия и енергийни системи „Акад. Евгени
Будевски*

Водородните електрохимични компресори са сравнително нова и атрактивна технология за пречистване и компресиране на водород, за целите на водородната енергетика. Енергийната ефективност на този тип енергопреобразуватели достига до около 85%, като диференциалното налягане надвишава 10 bar на единична клетка. Поради различното входно налягане на всяка работна единица, енергийният баланс в компресора е различен във всяка работна клетка, което представлява сериозен проблем за мултиплициране в каскаден режим. Настоящата работа представя математичен модел на двустъпален водороден електрохимичен компресор, работещ с полимерна протон проводяща мембрана. Изчислена е енергийната ефективност на процеса при различни плътности на тока в режим на единична клетка и каскада от две такива при максимално диференциално налягане 10 bar на единица или 22 bar за компресора. Разгледани са температурни режими на работа в диапазон от 200С до 800С. Установено е, че плътности на тока от 10 mA.cm⁻² и температура от 800С, системата има най-висока енергийна ефективност от 85%. Математичният модел е валидиран с резултати, получени от мембранен електроден пакет с лабораторно приготвен катализатор - тънък слой от магнетронно разпрасена Pt с натоварване 0.25mg.cm⁻².

Благодарности: Изследванията са проведени с финансовата подкрепа на Министерството на образованието и науката чрез Национална програма „Млади учени и постдокторанти 2020”.

Автор за кореспонденция: Невелин Борисов – n.borisov@iees.bas.bg



**СИНТЕЗ И ИЧ СПЕКТРОСКОПИЯ НА СЪЪКЛА ОТ СИСТЕМАТА
 $\text{Na}_2\text{O}/\text{MnO}/\text{SiO}_2/\text{Fe}_2\text{O}_3$**

**SYNTHESIS AND IR SPECTROSCOPY ON GLASSES FROM THE SYSTEM
 $\text{Na}_2\text{O}/\text{MnO}/\text{SiO}_2/\text{Fe}_2\text{O}_3$**

Н. Георгиева, С. Димитрова*, М. Перников*, Р. Харизанова**

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

Синтезирани са стъкла в системата $\text{Na}_2\text{O}/\text{MnO}/\text{SiO}_2/\text{Fe}_2\text{O}_3$. Фазовият състав е изучен с използване метода на рентгено-фазовия анализ и е установено, че до 15 мол% железен оксид се получават аморфни продукти, а за по-високи концентрации – спонтанно кристализира смесен шпинел на базата на MnFe_2O_4 . Микроструктурата е изследвана със сканиращ електронен микроскоп и е потвърдена информацията, получена от рентгеновата дифракция. На стъклата от изследваната система е направен структурен анализ по метода на инфрачервената спектроскопия, ИЧ и са установени основните структурни групи, участващи в стъклената мрежа.

Благодарности: Работата е извършена с финансова подкрепа по проект 11992.

Автор за кореспонденция: Ружа Харизанова,
rharizanova@uctm.edu



**ПРОУЧВАНЕ НА ВЛИЯНИЕТО НА МАКРОАКТИВАТОРА ВЪРХУ
ФИЗИКОХИМИЧНИТЕ СВОЙСТВА НА БИОРАЗГРАДИМИ
СЪПОЛИЕСТЕР-АМИДИ**

**COMPARATIVE STUDY OF THE INFLUENCE OF THE MICROACTIVATOR
ON THE PHYSICO-CHEMICAL PROPERTIES OF BIODEGRADABLES
COPOLYESTER-AMIDES**

Вл. Иванова, Н. Тончева-Мончева**, О. Сурлева*, К. Костова**

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

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

Цел на настоящото изследване, е синтеза чрез анионна полимеризация и детайлно проучване на физикохимичните свойства на биоразградими полиестер-амиди (PEAs) състоящи се от поли (ϵ -капролактam) (PCLA) и алифатни полиестерни олигомери, използвани като макроактиватор (МА). Изследваните съполимери успешно съчетават високите механични показатели на полиамидите и склонността към биоразградимост на полиестерите.

В настоящата работа са представени получените резултати от изследвания, при които съдържанието и молекулното тегло на МА в получените съполимери варира ($550, 1250$ и 2000 g.mol^{-1}) с цел изясняване на влиянието на макроактиватора върху някои физикохимични параметри като плътност, компактност и моларен обем. Сравнени са получените резултати за съполиестерамиди с еднакъв състав, но с различно процентно съотношение на съполимерите и резултатите са анализирани с цел изясняване на зависимостта на свойствата от състава.

Автор за кореспонденция: Владислава Иванова ivanova_vl@uctm.edu

**ИЗСЛЕДВАНЕ НА КИНЕТИКАТА НА АНОДНОТО ПОВЕДЕНИЕ НА ЦИНК
ВЪВ ВОДНО БОРАТНИ ЕЛЕКТРОЛИТИ****INVESTIGATION OF THE KINETICS OF THE ANODIC BEHAVIOR OF ZINC
IN AQUEOUS BORATE ELECTROLYTES**

*В. Велинова, Е. Лилов, Ю. Манга, Ш. Тахери, Е. Кожева, В. Николова,
К. Дочев*

Химикотехнологичен и металургичен университет, София

Използвани са водно боратни електролити, чието рН е нагласено с натриева основа или амоняк. Установено е, че в кинетичната крива има индукционен период. Изследвана е зависимостта на продължителността му от първоначалната концентрация на борната киселина и от плътността на тока. Установено е, че кинетиката не се влияе практически от това дали рН е нагласено с амоняк или натриева основа. Затова по-нататъшните изследвания са направени само с NaOH. Изследвана е зависимостта на продължителността на индукционния период от температурата. Снети са зависимостите на пробивното напрежение от плътността на тока и от концентрацията. Установено е, че е в сила закона на Бюргер и Ву. Забелязани са интересни периодични осцилации на напрежението в случаите на големи плътности на тока в електролит получен от 3% борна киселина с натриева основа и рН=7.

Автор за кореспонденция: *Емил Лилов*, emo_vavel@yahoo.com



**ВЛИЯНИЕ НА МОЛИБДЕНА ВЪРХУ СТРУКТУРАТА И НЯКОИ ФИЗИЧНИ
СВОЙСТВА НА СЪГЛОКРИСТАЛНИ МАТЕРИАЛИ ОТ СИСТЕМАТА
 $\text{MoO}_3\text{-B}_2\text{O}_3\text{-PbO}$**

**INFLUENCE OF MOLYBDENUM ON THE STRUCTURE AND SOME
PHYSICAL PROPERTIES OF GLASS-CRYSTALLINE MATERIALS FROM THE
 $\text{MoO}_3\text{-B}_2\text{O}_3\text{-PbO}$ SYSTEM**

В. Лилова, А. Стоянова-Иванова**, Н. Узунова*, Г. Ченчева*, И. Иванов*,
В. Кирилов*, Н. Калчева**

*Химикотехнологичен и металургичен университет, София, България

**Институт по физика на твърдото тяло „Георги Наджакoв”, БАН, София,
България

Синтезирани са подобрани състави от тройната система $\text{MoO}_3\text{-PbO-B}_2\text{O}_3$ с висока концентрация на PbO и съдържание на MoO_3 между 10 мол. % и 20 мол. % по традиционна технология на стапяне при висока температура на прахообразни изходни суровини.

За да се проследи влияние на MoO_3 върху микроструктурата и някои свойства на получените материали е използвана Инфрачервена спектроскопия в съчетание с физико-химично охарактеризиране на образците.

Анализът на абсорбционните инфрачервени спектри показва, че MoO_3 играе двойна роля: 1) молибденовите йони в Mo^{6+} състояние участват в стъклената мрежа с изолирани MoO_4^{2-} структурни единици при ниски концентрации; 2) MoO_3 като модификатор намалява образуването на $[\text{BO}_4]$ структурни единици, тъй като модифицираните $[\text{BO}_3]$ единици, съдържащи една или повече В-О-Pb връзки, не са в състояние да приемат четвърти кислороден атом и води до образуването на кристалните фази $\text{B}_2\text{Mo}_1\text{O}_{12}\text{Pb}_6$ и PbMoO_4 .

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



Използване на динамична спекъл интерферометрия за наблюдаване на електрохимичните процеси при формиране на слоеве

*Е. Лилов, С. Недев, Е. Палагачева**

**ХТМУ София*

Лазерната спекъл интерферометрия е метод, който позволява да се изследва динамиката на промените върху някаква повърхност. Той е използван успешно в много области: биофизиката, медицината, корозията и др. Ние конструирахме установка за изследване повърхността на електроди в процеса на анодна поляризация. Тя се състои от лазерна показалка, която през леща и дифузно стъкло осветява електрода, и камера, която периодично го снима. Камерата се управлява от компютърна програма, с която се контролира процеса на заснемане, като получените снимки се запомнят върху твърдия диск за по-нататъшен анализ.

Автор за кореспонденция: Светлозар Недев nedev@uctm.edu

**РАЗЛИЧНИ ХИМИЧНИ ПОДХОДИ ЗА СИНТЕЗ НА BaTiO₃****DIFFERENT CHEMICAL APPROACHES FOR SYNTHESIS OF BaTiO₃**

*Denitsa Nicheva***, Ruzha Harizanova*, Vania Ilcheva**, Irena Mihailova*,
Tamara Petkova**, Plamen Petkov**

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

*** Institute of Electrochemistry and Energy Systems, BAS, Bulgaria*

BaTiO₃, due to its ferroelectric properties and high dielectric constants, has a wide range of applications: micro-electro mechanical systems, thermistors, piezoelectric transducers, microwave devices, infrared sensors. A challenging task is to synthesize well dispersive BaTiO₃ nano-particles with controlled morphology and size. Thus, the objective of our work was to prepare BaTiO₃ powder by three different techniques: sol-gel method, hydrothermal method and solid state synthesis and to study the resulting crystalline structures. The phase composition and structure were investigated by X-ray diffraction, Fourier transform infrared spectroscopy, scanning electron microscopy and X-ray photoelectron spectroscopy. It was established that the structure of the sol-gel samples depends on the post heat treatment: crystallization at 900°C results in cubic and at 1100 °C - in tetragonal structure. The BaTiO₃ modification for the samples, obtained by hydrothermal method and solid phase synthesis, is cubic. The infrared spectra of the powders show presence of the characteristic absorption peak for BaTiO₃. Sol gel BaTiO₃ particles are polydisperse with a spherical shape while the particles obtained by the hydrothermal method agglomerate noticeably. The XPS results reveal the presence of Ti⁴⁺ in the synthesized BaTiO₃ while the Ba_{3d} peak indicates the occurrence of Ba²⁺ in both BaTiO₃ and BaCO₃, the latter being due to unreacted starting components. The spectrum of O_{1s} shows three components: oxygen in BaTiO₃, CO₃²⁻ ions and C-O groups.

Acknowledgments: This work is financially supported by contract KP-06-N28/1 with the Bulgarian National Scientific Fund. The experimental work is implemented in frame of NSI ESHER

Автор за кореспонденция: Деница Ничева: denitza_vladimirova@abv.bg

**СИНТЕЗ, ФАЗОВ СЪСТАВ И МИКРОСТРУКТУРА НА СТРОНЦИЙ-ЗАМЕСТЕН БАРИЕВ ТИТАНАТ, ПОЛУЧЕН ОТ ОКСИДНО СЪТЪКЛО****SYNTHESIS, PHASE COMPOSITION AND MICROSTRUCTURE OF Sr-SUBSTITUTED BARIUM TITANATE PRECIPITATED FROM AN OXIDE GLASS**

М. Перников, Р. Харизанова, И. Михайлова, И. Гугов

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

Стронций-заместените бариено-титанатни стъклокерамики, получени от оксидни стъкла, намират приложението като резистивни сензори, многослойни кондензатори и части от опто-електронни системи. Настоящото изследване е посветено на синтеза на стъкла в системата $\text{Na}_2\text{O}/\text{Al}_2\text{O}_3/\text{BaO}/\text{SrO}/\text{TiO}_2/\text{B}_2\text{O}_3/\text{SiO}_2/\text{Fe}_2\text{O}_3$. От тези стъкла, след термично третиране, са получени стъклокерамики, съдържащи кристали на стронций-заместен бариен титанат. Фазовият състав на получените стъклокерамики е изследван по метода на Рентгено-фазовия анализ и показва, че в пробите кристализира кубична фаза от типа $\text{Ba}_{1-x}\text{Sr}_x\text{TiO}_3$. В случаите на изотермична кристализация и по-дълги времена на задържане, като допълнителна фаза кристализира бариен фресноит, $\text{Ba}_2\text{TiSi}_2\text{O}_8$. Изследването на микроструктурата е проведено с използване метода на сканиращата електронна микроскопия и свидетелства за наличие на светли сферолитни кристали, обогатени на по-тежките елементи от състава на стъклото – в случая Ba, Sr и Ti.

Благодарности: Работата е извършена с финансова подкрепа по проект КП-06-Н28/1.

Автор за кореспонденция: *Мартин Перников*, martin.pernikov@abv.bg



СТРУКТУРНО ОХАРАКТЕРИЗИРАНЕ НА CU-СЪДЪРЖАЩИ ТЕЛУРИДНИ МАТЕРИАЛИ

STRUCTURAL CHARACTERIZATION OF CU-CONTAINING TELLURIDE MATERIALS

**Г. Робова, Р. Станчева, К. Георгандас, Й. Трифонова*

**Химикотехнологичен и металургичен университет, 1756 София*

Целите на настоящото изследване са структурно охарактеризиране на халкогенидни материали от системите $\text{GeTe}_5\text{-Cu}$ и $\text{GeTe}_6\text{-Cu}$ за натрупване на данни, които да дадат информация за структурните фрагменти в материалите, и изследване на зависимостта състав-структура в системата Ge-Te-Cu .

Структурата на обемните образци от системите $(\text{GeTe}_5)_{1-x}\text{Cu}_x$ и $(\text{GeTe}_6)_{1-x}\text{Cu}_x$, $x=0,05, 0,10, 0,15$ и $0,20$ молни части беше изследвана с помощта на метода на рентгеновата дифракция (XRD). От обемните образци бяха приготвени прахови проби с размер на частиците, по-малък от $5 \cdot 10^{-6}\text{m}$. Беше използван рентгенов дифрактометър “Philips” с геометрия θ - 2θ Bragg-Brentano, с $\text{CuK}\alpha$ лъчение с дължина на вълната $\lambda=1,54060 \cdot 10^{-10}\text{m}$ и графитен монохроматор за отразените лъчи. Рентгенограмите бяха получени при стайна температура за време 75s при постоянна скорост на сканиране и ъгъл на отражение 2θ в интервала $(15 \div 70)^\circ$ със стъпка $0,05^\circ$.

При анализа на получените рентгенограми бяха идентифицирани следните четири кристални фази: Te , Cu , CuTe и Cu_2GeTe_3 . Бяха анализирани предположените структурни фрагменти в системите $\text{GeTe}_5\text{-Cu}$ и $\text{GeTe}_6\text{-Cu}$ - тетраедри GeTe_4 и CuTe_4 , и допълнителни атоми Te , свързани в зигзагообразни вериги Te_∞ . Беше изследвана и зависимостта състав-структура в системата Ge-Te-Cu .

Автор за кореспонденция: *Йорданка Трифонова, danche@uctm.edu*



DIELECTRIC PROPERTIES OF MONOPHASE POLYCRYSTALLINE BISMUTH TITANATE CERAMICS

Т. Пейчева, М. Нончева, С. Славов

*ХИМИКОТЕХНОЛОГИЧЕН И МЕТАЛУРГИЧЕН УНИВЕРСИТЕТ

Булевард Климент Охридски, 8, София

Бисмут-титанатна керамика, съдържаща SiO_2 и Nd_2O_3 и беше синтезирана в системата $\text{Bi}_2\text{O}_3\text{-TiO}_2\text{-SiO}_2\text{-Nd}_2\text{O}_3$ при прилагане на метода на топене и закалка. Получени бяха монофазни поликристални материали. Беше определена проводимостта, енергията на активация, диелектричните загуби и диелектричната константа на подбрани образци, както и беше оценено влиянието на основните кристални фази върху диелектричните характеристики..



**ПОЛУЧАВАНЕ НА АТРАКТИВНИ ТЪНКОСЛОЙНИ
НАНОСТРУКТУРИРАНИ МАТЕРИАЛИ ЧРЕЗ ВАКУУМНО ТЕРМИЧНО
ИЗПАРЕНИЕ**

**FABRICATION OF ATTRACTIVE NANOSTRUCTURED THIN FILM
MATERIALS THROUGH VACUUM THERMAL EVAPORATION**

**Румена Станчева, *Йорданка Трифонова, *Ани Стоилова
Химикотехнологичен и металургичен университет, 1756 София

Вакуумните методи за отлагане на тънкослойни материали предлагат редица предимства в сравнение с други такива, като например спрей-пиролизата, центрофужното нанасяне на слоеве (spin coating) или нанасянето чрез потапяне (dip coating). Те позволяват контролиране на дебелината, структурата, механичните напрежения и други параметри на слоевете, което прави възможно получаването на наноструктурирани покрития с предварително зададени свойства.

В настоящата работа по метода на вакуумно термичното изпарение е отложен MoO_3 върху поляризационна холографска решетка, записана в тънък слой от азополимер. Получената структура е анализирана посредством атомно-силова микроскопия (A MFP 3D Scanning Probe Microscope, Asylum Research). За записа на решетката е използван He-Cd лазер (Kimmon Koha), излъчващ при $\lambda=442$ nm, и DPSS лазер, излъчващ при 635 nm. Получаването на подобни структури, предлагащи по-голяма активна повърхност с потенциал за приложение в сензорното приборостроене, е слабо докладвано в научната литература, което прави настоящото изследване особено атрактивно.

Автор за кореспонденция: Ани Стоилова, ani_st@web.de



**ОБЕМНО-КОНТРОЛИРАНА ПРОВОДИМОСТ
В ТЪНКИ $(\text{GeTe}_6)_{1-x} \text{Cu}_x$ СЛОЕВЕ**

**BULK-LIMITED CONDUCTIVITY IN AMORPHOUS
THIN $(\text{GeTe}_6)_{1-x} \text{Cu}_x$ FILMS**

M.Staneva, M.Ivanova, P.Petkov

Physics Department, University of Chemical Technology & Metallurgy,
8 Kl.Ohridski Blvd, 1756 Sofia, Bulgaria

The samples studied were deposited by vacuum thermal evaporation, with a residual gas pressure of $1.33 \cdot 10^{-4}$ Pa. The experiments were carried out by a constant geometry of the experimental setup and the evaporation was carried out at a temperature range 800 - 850 K. The substrates were conveniently rotated during the deposition process. Auger electron spectroscopy was applied for composition determination of thin films. The film structure and conformational rearrangements were defined by transmission electron microscope. Current-voltage characteristics of the Al-Chal-Al sandwich system with amorphous Ge-Te-Cu films have been investigated in the temperature range from 295 K to 93K. Experimental results of the investigated system show that the currents are space charge limited in the intermediate region between the Ohmic and the Schottky area of the current-voltage characteristics

The assumption that the quadratic dependence is related to a bulk-limited process is supported by the typical space charge limited current dependence on the film thickness in the same region. At higher fields where the mechanism of conductivity is an electrode-limited process, neither a square-law part of the characteristics, nor a trap filled-voltage has been observed. In order to study the magnitude and the energy distribution of the space charge, the method of Manfredotti has been used for the of the current-voltage characteristics analysis. This method is applicable to systems with proved electrode-limited conductivity, and moreover in the low temperature range.

Автор за кореспонденция: Мария Станева maria_damianova@abv.bg



**ИЗСЛЕДВАНЕ МЕХАНИЧНОТО ПОВЕДЕНИЕ НА ЕСТЕСТВЕНИ
РАСТИТЕЛНИ ВЛАКНА ИЗПОЛЗВАНИ В КОМПОЗИТНИ МАТЕРИАЛИ ЗА
СТРУКТУРНО УСИЛВАНЕ**

**INVESTIGATION OF THE MECHANICAL BEHAVIOR OF NATURAL
VEGETABLE FIBERS USED IN COMPOSITE MATERIALS FOR STRUCTURAL
STRENGTHENING**

И. Аврамова, Я. Статкова*, Л. Бертран*, И. Иванова*, Ж. Асих***

**Химикотехнологичен и металургичен университет*

***Университета в Реймс Шампан- Арден*

Това научно изследване цели да изучи механичните свойства на растителните влакна на индустриалния коноп и да популяризира използването им като усилващ композитен материал за стоманобетонни конструкции. Естествените конопени влакна представляват голям интерес поради следните предимства, които притежават: ниска цена, високо съотношение на якост и тегло, ниска плътност и не корозивни свойства. Използването на композитни материали от растителни влакна значително се е увеличило през последните години в резултат на политиката за намаляване на негативното въздействието върху околната среда, както и поради тенденцията да се използват възобновяеми ресурси и възможността им за рециклиране. Те причиняват по-малко проблеми със здравето и околната среда в сравнение със синтетичните влакна. Естествените влакна, освен екологичните аспекти, имат предимства като ниски плътности, т.е. имат ниско тегло, интересни специфични свойства, сравними с тези на материалите от синтетични нишки, и не на последно място ниска себестойност. Композитите на основата на естествени растителни влакна, могат да се използват за усилване или поправяне на стоманобетонни конструкции, както показват научни изследвания върху композити от ленени влакна. Тези бикомпозити имат много добра устойчивост на огъване и значително увеличаване на коравината на конструкцията.

Автор за кореспонденция: Ива Аврамова, ivaavramova@abv.bg



ЕКСПЕРИМЕНТАЛНО ИЗСЛЕДВАНЕ НА ПРОЦЕСИТЕ НА РАЗРУШАВАНЕ НА ПВЦ ПРОЗОРЕЧНИ ЕЛЕМЕНТИ (КАСА И КРИЛО)

EXPERIMENTAL TESTING OF FRACTURE PROCESSES OF PVC WINDOW ELEMENTS (FRAME AND SASH)

З. Гешкова, П. Найденова***

*Химикотехнологичен и металургичен университет

**Лаборатория Солар Проджект

Качественият контрол на целия процес на заваряване при производството на прозоречните елементи включва различни инженерни дейности, сред които и проверка на якост на заварените съединения. Настоящата работа представя изследване на механичното поведение на ъгловите съединения на прозоречни елементи (каса и крило) изработени от непластифициран поливинилхлорид (uPVC) при натоварване, предизвикващо разтваряне на съединението с положителен огъващ момент. Целта на изследването е да бъдат установени условията, при които започва пукнатинообразуване в елемента и начините за разпространяване на пукнатината. Описани са отделните етапи на експерименталния процес, които са подготовка на пробните образци, натоварване до разрушаване и анализ на получените резултати. Якостта на заварката се определя с натоварване до разрушаване. Като резултат от теста на заварените образци се получава пукнатина, която може да пресича профила, да върви по линията на заваряване или да се развива по двата начина (смесена пукнатина). Представени са резултати за деформирането на елементите при разрушаване и силата, при която започва пуктинообразуването. Освен за контрол на процеса на заваряване, получените резултати могат да служат и при валидиране на числените модели за описание и компютърна симулация на процеса.

Автор за кореспонденция: Златка Гешкова, geshkova@uctm.edu



УСЛОВИЯ ЗА ИЗБОР НА РАДИАЛЕН УПЛЪТНИТЕЛ ЗА ВЪРТЯЩИ ВАЛОВЕ

CONDITIONS FOR CHOICE OF THE JOINT FOR POWER SHAFT

Е. Хюсеин, Г. Пъндев

Химикотехнологичен и металургичен университет

Валът представлява машинна част, която позволява предаването на движение (въртене) от задвижващия агрегат (двигател) към изпълнителните механизми на машината. Това движение е съпроводено с триене, като за намаляването му се използват различни мажещи материали. Тъй като при въртенето на вала е възможно мажещият материал да бъде изхвърлен или да изтече се налага употребата на радиални уплътнители. Най-общо предназначението им е да задържат мажещия материал в областта на лагерите, върху които е поставен въртящият се вал и да не се допусне навлизането на замърсители отвън. Радиалните уплътнители се изработват от маслоустойчив еластомер, като съществува голямо конструктивно многообразие.

От направеното проучване в специализираната литература се установи, че липсва подход за анализ на условията на работа на въртящия се вал и оттам избор на подходящ радиален уплътнител за него.

Целта на доклада е да се изследват условията на работа на радиален уплътнител за въртящ се вал и оттам да се избере подходящата конструкция уплътнител като се конкретизира начинът му на монтиране с оглед правилното му функциониране.

В резултат от проведените изследвания се установи, че най-голямо влияние върху избора на подходяща конструкция радиален уплътнител оказват вида на мажещия материал, скоростта на въртене на вала, стойността на налягането, което уплътнителят трябва да понесе. В работата са дадени и конкретни препоръки за монтиране на уплътнител.

Ключови думи : условия, избор, уплътнител радиален, вал въртящ,

Автор за кореспонденция: доц. д-р инж. Георги Пъндев, gpep@uctm.edu



ИЗУЧАВАНЕ СВОЙСТВАТА И ПРИЛОЖЕНИЕТО НА ИНДУСТРИАЛНИЯ КОНОП

STUDY OF THE PROPERTIES AND APPLICATION OF INDUSTRIAL HEMP

К. Златанов, А. Балинова*, Л. Бертран*, И. Иванова*, Ж. Асих***

**Химикотехнологичен и металургичен университет*

***Университета в Реймс Шампан- Арден*

Настоящата научна работа представя литературен обзор и е съсредоточена върху изучаване свойствата и приложението на индустриалния коноп. Индустриалният коноп е растение от рода на канабиса, но е специално развъдено, за да има нива на тетрахидроканабинол (ТХК) в листата и цъфтящите глави не повече от 1,0%, обикновено около 0.3%, докато канабиса отглеждан за рекреационни и медицински цели може да съдържа нива на ТХК от 6 или 7% до 20% или дори повече. Индустриалният коноп се отглежда от векове в много държави из целия свят. Той е една от най-ранно познатите и домашно отглеждани от човека растителни култури. Много ценно растение поради факта, че се използват почти всички негови части. Промисления коноп има много различни приложения: конопеното семе и маслото от конопено семе се използват в промишлени продукти, козметика и здравословни хранителни продукти, а влакната и целулозата се използват в производството на хартия, платове, биоразтворими пластмаси, строителни материали, горива, в автомобилната индустрия и още много други различни вида приложения освен в индустрията, в медицината и потенциално в почти всяка една друга сфера. Освен това те са възобновяеми и разграждащи се и причиняват по-малко проблеми със здравето и околната среда в сравнение със синтетичните влакна и продукти. Това е една от най-бързо растящите растителни култури, като не изисква пестициди за отглеждането му, не води до ерозия на почвата, а напротив аерира я, като произвежда кислород.



Автор за кореспонденция: Ивелина Иванова, i.ivanova@uctm.edu



ТРИБОЛОГИЯ НА ЧОВЕШКАТА КОЖА

HUMAN SKIN TRIBOLOGY

**С. Кънева, *Ю. Яворова, *З. Максимова*

* Химикотехнологичен и Металургичен Университет, София

Прилагането на трибологични знания не се ограничава единствено до решаване на оптимизационни задачи в машинното и химично инженерство. Ефективни решения на въпросите, свързани с триенето, смазването и износването, всъщност могат да бъдат намерени и в ежедневието ни. Важна част от тях е свързана с биологичните системи, които са обект на изследване в биотрибологията. Основен дял в нея е трибология на кожата, тъй като човешката кожа често е една от взаимодействащите повърхности при относително движение от различен характер.

Целта на работата е да представи в синтезиран вид информация за процеса на триене на човешката кожа и някои важни фактори, влияещи върху него. Към тях могат да бъдат отнесени топография на повърхността на кожата, хидратация, анатомичен регион, етнос/пол/възраст/, както и физико-механични свойства на контактуващи с кожата материали и др.

В работата са представени и систематизирани резултати за експериментално определен коефициент на триене на кожа с различни повърхности от различен материал. Направени са и някои обобщения за бъдещи изследвания върху триенето на човешката кожа - на макроскопско и микроскопско ниво.

Автор за кореспонденция: Симона Кънева, e-mail: s_knv@abv.bg



ТЕМПЕРАТУРО-ВИСКОЗИТЕТНИ МОДЕЛИ НА МАСЛА ЗА ПЛЪЗГАЩИ ЛАГЕРИ

TEMPERATURE-VISCOSITY MODELS OF LUBRICANTS FOR JOURNAL BEARINGS

**З. Максимова, *А. Маждракова, *С. Кънева, *Ю. Яворова*

* Химикотехнологичен и Металургичен Университет, София

Способността на маслата да осигуряват хидродинамично триене в плъзгащите лагери, а следователно и тяхната нормална работа зависи от вискозитета на смазочния флуид. Както е добре известно вискозитетът на маслата се влияе силно от температурата, поради което за редуциране на това влияние се използват вискозитетно-индексни (ВИ) присадки.

Целта на работата е експериментално изследване на влиянието на изменение на температурата върху стойностите на вискозитета на базово минерално масло (обогатено с ВИ присадка в различна концентрация) и последващ сравнителен анализ с теоретични стойности на вискозитета, получени на базата на известни температуро-вискозитетни модели. Експерименталните данни са получени посредством ротационен вискозиметър тип конус-плоча с измервания при средна до висока скорост на деформация на флуида. Получените експериментални и теоретични резултати са обобщени и са направени някои основни изводи. Високият коефициент на корелация за предложените модели показва добро съответствие на експерименталните данни с теоретичния модел.

Автор за кореспонденция: Зорница Максимова, e-mail: zornica_maksimova@abv.bg



**РЕДУКТОР С ПЛАНЕТНА ЗЪБНА ПРЕДАВКА СА ПОДЕМНИЯ
МЕХАНИЗЪМ НА КРАНОВЕ ЗА ОПАСНИ ТОВАРИ**

**REDUCER WITH A PLANETARY GEAR TRAIN FOR A HOISTING
MECHANISMM OF DANGEROUS GOODS CRANES**

Г. Теохари, С. Троха**, Д. Караиванов**

**Химикотехнологичен и металургичен университет, София*

***Инженерен факултет на Университет Риека, Риека, Хърватия*

Освен на универсалните изисквания към подемно-транспортните машини (ПТМ), ПТМ за обработка на опасни товари (разтопен метал, контейнери с химикали, взривоопасни вещества и др.) трябва да отговарят и на редица специални изисквания. Едно от тези изисквания е задвижването на подемния механизъм с два двигателя, за осигуряване в случай, че единият от тях излезе от строя.

В доклада е разгледан редуктор за подемен механизъм на мостов кран за опасни товари с вградена планетна зъбна предавка, даващ възможност на двата двигателя да работят на пълна мощност (и без претоварване) и в нормален, и в аварийен режим. Разгледани са различните режими на работа на механизма (с двата двигателя и с всеки един поотделно). Направен е анализ на възможните кинематични схеми на планетната предавка. Направени са необходимите кинематични изчисления за избор на най-подходящия вариант на планетната предавка.

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



ИНТЕРНЕТ НА НЕЩАТА – ЧАСТ ОТ НОВАТА ИНЖЕНЕРНА ПАРАДИГМА

INTERNET OF THINGS - PART OF THE NEW ENGINEERING PARADIGM

**Я. Яначков, *А. Дилков, *Ю. Яворова*

** Химикотехнологичен и Металургичен Университет, София*

Съвременните заводи в машиностроенето, химическата промишленост и други са на прага на четвъртата индустриална революция, която планира да обедини производствените технологии и мрежовата свързаност в нова инженерна парадигма, базирана на концепциите за Интернет на нещата (ИН) и Индустрия 4.0. По този начин високотехнологичните умни производства/фабрики могат да процедират с интелигентни машини, системи и мрежи, които са способни да общуват и обменят данни помежду си, както и автономно да управляват частично или изцяло производствените процеси.

Работата цели да представи в концептуален аспект Интернет на нещата като един от ключовите компоненти на Индустрия 4.0 и връзката му с останалите такива.

Събраните данни от ИН мрежите в производството могат да служат като база за разработване на набор от предписания за поддръжка с цел да се подобри предсказуемостта и производителността на машините и съоръженията.

Автор за кореспонденция: *Явор Яначков*, e-mail: yavkata1@abv.bg



СЕКЦИЯ 9
ИКОНОМИКА И ОБУЧЕНИЕ





ОБУЧЕНИЕ НА ХОРАТА В КОНТЕКСТА НА ПРЕВЕНЦИЯ ОТ ГРЕШКИ

EDUCATION OF PEOPLE IN THE CONTEXT OF PREVENTION OF MISTAKES

С. Ангелов, Т. Обретенова

Химикотехнологичен и металургичен университет, 1756 София

Обучението е инвестиране в най-важният ресурс на организацията – хората. Инвестицията се прави, за да се създават възможности на служителите да работят по-добре, да използват по-пълно природните си качества и умения, да създават нови, непрекъснато да се развиват. Необходимо е полагане на целенасочени усилия, за да се получи по-голяма възвръщаемост от нея.

Обучението на хората (персонала) е планиран процес на промяна на знанията, уменията, поведението и опита на работещите в организацията и тяхното провеждане в съответствие с текущите и бъдещите трудови задачи в организацията.

Знанията отразяват това, което служителите трябва да знаят, за да осъществява определени работни задачи. **Уменията** обхващат това, което заетите трябва да могат да извършват, за да осъществяват трудовите задачи. **Нагласите** се свързват с отношението, което служителите трябва да показват към своите трудови задачи и към хората, с които се срещат при тяхното изпълнение.

Провеждането на обучение на заетите, освен с нови знания и умения, е свързано със създаване на определени **компетенции**. В превод от латински **competentia** се тълкува като кръг от въпроси, в които личността е добре осведомена, притежава познания и опит. Обучението на персонала трябва да е системно, специално проектирано, планирано и изпълнено с цел да отговаря на определени потребности.

Автор за кореспонденция: Теодора Обретенова, obretenova.t@gmail.com

Химикотехнологичен и металургичен университет, София, 26 юни, 2020



МОДЕЛИТЕ ЗА СЪВЪРШЕНСТВО КАТО ИНСТРУМЕНТ ЗА ОЦЕНКА КАЧЕСТВОТО НА ОБУЧЕНИЕ

EXCELLENCE MODELS AS A TOOL FOR ASSESSING THE QUALITY OF EDUCATION

И. Михайлова, Г. Кондев

Химикотехнологичен и металургичен университет - София

През последното десетилетие управленските подходи на множество организации от цял свят са свързани в голяма степен с постигане на т.нар. организационно съвършенство разгледано подробно от двамата автори Peters и Waterman в книгата им “In search of Excellence” през далечната 1982 г. Въпреки широкото разпространение на тези концепции постигането на съвършенство във всички области от работата на една компания е трудно постижима задача. Достигане до положителни резултати зависи в голяма степен от знанията и уменията на висшето ръководство, както и обвързване на служителите с поставените пред тях цели и задачи насочени към непрекъснати подобрения.

Бързата поява и навлизане на подобни по своята същност модели и награди за съвършенство през 90-те години на миналия век принуди много водещи компании да преследват постигането на организационно съвършенство чрез промяна в стила на управление, фирмената култура и непрекъснати подобрения. Внедряването на принципите залегнали във всеки от т.нар. модели за съвършенство води до ясно и точно идентифициране както на областите в които са необходими неотложни подобрения така и силните страни на всяка организация. Тази „вълна” или тенденция в еволюция на системите за управление на качеството с известно закъснение достигна през последните няколко години и Р. България.

Автор за кореспонденция: *Ирена Михайлова*, rena_mihailova@abv.bg



УСТОЙЧИВО УПРАВЛЕНИЕ НА ОРГАНИЗАЦИЯТА ЧРЕЗ ЗЕЛЕН МАРКЕТИНГ

SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF THE ORGANIZATION TROUGH GREEN MARKETING

Т. Обретенова

Химикотехнологичен и металургичен университет, София

Зеленият маркетинг се отнася до процеса на популяризиране на продукти или услуги въз основа на техните ползи за околната среда.* Такъв продукт или услуга може сам по себе си да бъде екологичен или произведен по екологичен начин. В съвременните условия на глобализация организациите, които прилагат зеленият маркетинг обикновено са тези, които се ангажират с устойчиво развитие и корпоративна социална отговорност. Все повече компании полагат усилия да прилагат устойчиви бизнес практики, тъй като признават, че могат да направят продуктите си по-привлекателни за потребителите, а също и да намалят разходите за опаковане, транспорт, използване на енергия и вода, и други.** Освен това, предприятията все повече откриват, че демонстрирането на високо ниво на социална отговорност може да увеличи лоялността към марката сред социално осъзнатите потребители.***

*Ward S., What is green marketing?, <https://www.thebalancesmb.com/green-marketing-2948347>

** Green Business Bureau. "[Financial Benefits of an Eco-friendly Business](https://greenbusinessbureau.com/blog/financial-benefits-of-an-eco-friendly-business/)," <https://greenbusinessbureau.com/blog/financial-benefits-of-an-eco-friendly-business/>

***Harvard Business Review. "[The Comprehensive Business Case for Sustainability](#)." Accessed Jan. 22, 2020.

Автор за кореспонденция: Теодора Обретенова, obretenova.t@gmail.com



РАЗРАБОТВАНЕ НА ПРИМЕРНА СТРУКТУРА ЗА КЛЪСТЕРНО КООПЕРИРАНЕ ПРИ ПРОИЗВОДСТВОТО НА ТЕКСТИЛ И ОБЛЕКЛО

DEVELOPMENT OF AN EXAMPLE STRUCTURE FOR A CLUSTER COOPERATION IN THE PRODUCTION OF TEXTILES AND CLOTHING

А. Терзиева*

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

Клъстерната форма на обединение на предприятията е предпоставка за придобиване на по-висока конкурентоспособност и създаване на добавена стойност.

Стъпките по създаване на клъстерната форма на обединение са:

- Определяне на движещата сила – лидер или лидерска организация;
- Стъпка свързана с диагностиката – обхваща набелязването на проблеми, причини и следствия, за решаването на които могат да се излагат отделни виждания;
- Скициране на клъстера – включва идентификацията на заинтересовани групи;
- предварителна извадка може да се получи от браншовите организации и НСИ;
- Проучване на интереса сред фирмите – потенциални участници в клъстера чрез използване на метода „личен контакт” и структурирано анкетно проучване.

Примерната структура за коопериране при производството на текстилни платове и облекло, предполага участието на различни организации, като:

- Производители на прежди за производство на платове;
- Производители на текстилни платове;
- Научни организации, чрез които ще се извършва експертно-консултантска, изследователска, проучвателна, технологична, монтажна и ремонтни дейности;
- Предприятие, което да произвежда пълен асортимент на облекла от текстил.

Автор за кореспонденция: Ангелина Терзиева e-mail ani_terzieva@abv.bg



**МАЛКА УЧИЛИЩНА ОБЩНОСТ ЗА ПРИВЛИЧАНЕ НА УЧЕНИЦИ КЪМ
УЧЕБНО-ИЗСЛЕДОВАТЕЛСКА ДЕЙНОСТ**

**ATTRACTING TALENTED STUDENTS TO SCIENCE: A SMALL CLASSROOM
SOCIETY**

*Галя Петрова**

* Национална природо-математическа гимназия „Академик Любомир
Чакалов“ – гр. София
ул. „Бигла“ 52, ж.к. Лозенец, 1164 София

Настоящият доклад представя нов съвременен подход в образователния процес за привличане на талантиливи ученици от Националната природоматематическа гимназия „Акад. Любомир Чакалов“ към учебно-изследователска дейност. В рамките на извънкласни дейности, придобитите теоретични знания и умения в областта на дигиталните технологии и природните науки бяха обогатени чрез създаване на контакти с наши учени посредством Малка изследователска училищна общност към БАН. В нея учените споделиха своя опит с бъдещите изследователи, с което провокираха у тях интерес към науката. С цел усъвършенстване уменията на учениците за представяне пред публика, участниците представят свои разработки на организирани събития, сред които са Празник на химията, Световен ден на биологичното разнообразие, ученически научни сесии и др.

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

