

XX
НАУЧНА ПОСТЕРНА СЕСИЯ
ЗА МЛАДИ УЧЕНИ, ДОКТОРАНТИ И СТУДЕНТИ

СБОРНИК С РЕЗЮМЕТА

София, 23 юни, 2023



Организационен комитет

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

проф. д-р инж. Мартин Божинов

доц. д-р Станислав Славов

гл. ас. д-р инж. Димитър Борисов

гл. ас. д-р инж. Надежда Казакова

Представители на Студентски съвет

Преслава Желева

Анна Стефанова

Мария Елена Станчева

Габриела Гребенчарска

Анна Балинова

Комисия по оценка на постерите

проф. д-р инж. Мартин Божинов- председател

проф. д-р инж. Александра Грънчарова, ФХСИ

проф. д-р инж. Данчо Даналев, ФХСИ

доц. д-р инж. Мария Атанасова, ФММ

доц. д-р инж. Ирена Михайлова, ФММ

доц. д-р инж. Димка Фачикова, ФХТ

доц. д-р инж. Весислава Тотева, ФХТ

доц. д-р инж. Поля Миладинова, ФХТ

проф. д-р инж. Николай Карев, ФХСИ

доц. д-р инж. Петър Илиев, ФММ



ТЕМАТИЧНИ НАПРАВЛЕНИЯ

Секция 1 ХИМИЧНИ ТЕХНОЛОГИИ

Секция 2 ИНЖЕНЕРНА ХИМИЯ И ЕЛЕКТРОХИМИЯ

Секция 3 БИОТЕХНОЛОГИЯ И ЕКОЛОГИЯ

Секция 4 МЕТАЛУРГИЯ

Секция 5 МАТЕРИАЛОЗНАНИЕ

Секция 6 АВТОМАТИКА И ИНФОРМАТИКА

Секция 7 ХИМИЧНИ НАУКИ

Секция 8 ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИ И ТЕХНИЧЕСКИ НАУКИ

Секция 9 ИКОНОМИКА И ОБУЧЕНИЕ



СЪДЪРЖАНИЕ

Организационен комитет.....	2
ТЕМАТИЧНИ НАПРАВЛЕНИЯ.....	3
Секция 1.....	5
ХИМИЧНИ ТЕХНОЛОГИИ.....	5
Секция 2.....	21
ИНЖЕНЕРНА ХИМИЯ И ЕЛЕКТРОХИМИЯ.....	21
Секция 3.....	36
БИОТЕХНОЛОГИЯ И ЕКОЛОГИЯ.....	36
Секция 4.....	53
МЕТАЛУРГИЯ.....	53
Секция 5.....	63
МАТЕРИАЛОЗНАНИЕ.....	63
Секция 6.....	78
АВТОМАТИКА И ИНФОРМАТИКА.....	78
Секция 7.....	88
ХИМИЧНИ НАУКИ.....	88
Секция 8.....	100
ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИ И ТЕХНИЧЕСКИ НАУКИ.....	100
Секция 9.....	112
ИКОНОМИКА И ОБУЧЕНИЕ.....	112



СЕКЦИЯ 1
ХИМИЧНИ ТЕХНОЛОГИИ



**ПАМУЧЕН ПЛАТ МОДИФИЦИРАН С ХИДРОГЕЛ ЗА КОНТРОЛИРАНА ДОСТАВКА НА
БИОЛОГИЧНО АКТИВНИ ВЕЩЕСТВА**

**COTTON FABRIC MODIFIED WITH HYDROGEL FOR CONTROLLED DELIVERY OF
BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES**

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

*Химикотехнологичен и металургичен университет, София

**Медицински факултет, Софийски университет "Св. Климент Охридски"

Текстилните материали са конструкции и продукти, които се прилагат при първа помощ, в клиничната и хигиенна практика. Разнообразието в състава и в структурата им позволява да изпълняват успешно всички изисквания за специфично третиране. Модифицирането на текстилни материали с полимери или хидрогелове са подходящи, при ситуации, в които се изисква поглъщане на голямо количество течност и отделянето на различни биологично активни вещества (БАВ). Те намират широко приложение като превръзки за рани, в дерматологията, козметиката и трансдермалната терапия.

Целта е да се получат нови композитни материали хидрогел-памучен плат с потенциално приложение като антимикробни превръзки за рани. Получени са пет различни материала чрез повърхностно иницирирана фотополимеризация с различна концентрация на основния и на омрежващия мономер. Изследвано е влиянието на различни условия (температура и pH) върху количество на абсорбираната течност от тях. Установено е, че чрез вариране структурата на хидрогела може да се контролира натоварването и отделянето на БАВ.

Авторите благодарят за финансовата подкрепа на *МОН по Националната програма за научни изследвания „Млади учени и постдокторанти“*.

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



РЕСТАВРАЦИЯ НА БАНКНОТИ

RESTORATION OF BANKNOTES

Ю. Ценков, В. Лашева, Р. Ценкова

ХТМУ-София, кат., Целулоза, хартия и полиграфия“

Резюме: Нотафилията е изучаване и събиране на хартиена валута и банкноти. Нотафилистът е колекционер на банкноти или книжни пари, особено като хоби. Много от банкнотите се нуждаят от периодично почистване, изправяне, подлепяне на скъсани или разнищени краища, или ретуш. Тази дейност е също част от работата на реставратора.

Всички материални находки, достигнали до нас от вековете, имат своята стойност, в това число и старите банкноти - също материална ценност от хартия. Следите на времето са оставили своя разрушителен отпечатък върху тях. Процесът на естественото стареене неминуемо води до необратими промени в свойствата на хартията, върху която са отпечатани те. От особена важност е да бъде избран най - подходящия метод за реставрация.

Целта на настоящата работа е чрез реставрация и консервация да се стабилизира материалната основа на банкнотите, да се прекратят, доколкото е възможно по-нататъшните разрушителни процеси, без това да нарушава тяхната същност и автентичност. Ето защо не е достатъчно просто механично залепване на разкъсаните места и възстановяване на липсващи части с нов материал, а стабилизация на материалната основа, за да бъдат прекратени по - нататъшните разрушителни процеси и физически тя да се запази за максимално дълго време.

Автор за кореспонденция: Ю. Ценков, CENKOV_77@ABV.BG



**СИНТЕЗ НА 4-АМИНО-1,8-НАФТАЛИМИД ОПЕРИРАЩ ПОСРЕДСТВОМ ЕМИСИЯ В
ТВЪРДО СЪСТОЯНИЕ С PH-УВСТВИТЕЛНОСТ СПРЯМО КИСЕЛИ И БАЗИЧНИ ГАЗОВЕ**

**SYNTHESIS OF 4-AMINO-1,8-NAPHTHALIMIDE OPERATING VIA SOLID-STATE EMISSION
WITH PH-SENSITIVITY TO ACIDIC AND BASIC VAPORS**

Nikol G. Donkova, Ventsislav V. Bakov*, Nikolai I. Georgiev*, Vladimir B. Bojinov**

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

The significant attention paid in recent years to the design and synthesis of fluorescent compounds has led to a variety of new organic architectures with applications in a wide range of fields, including fluorescent sensing materials. The sensing properties and applicability of fluorescent probes have been well studied mostly in solutions but not in the solid state. Consequently, efforts are currently focused on moving from solution to solid state operation. Moving toward solid-state operation could expand the applications of fluorescent probes in new directions.

A 4-amino-1,8-naphthalimide containing tetramethylpiperidine in N-position was synthesized. It was found that the prepared 1,8-naphthalimide possess bright yellow-green fluorescence in solid state which could be switched-off in the presence of acid vapors and then switched-on after exposure on base vapors. The observed fluorescence quenching or enhancement respectively was more than 10 times. This behavior was opposite in contrast with a very similar 4-oxy-1,8-naphthalimide with well pronounced PET process. Based on these results the reported 4-amino-1,8-naphthalimide was successfully applied as a reversible solid-state emissive chemosensing material for rapid detection of acid-base vapors for multiple usage.

Автор за кореспонденция: *Ventsislav Bakov, bakov@uctm.edu*



**ПОЛУЧАВАНЕ НА ТВЪРД ВЪГЛЕД ОТ ОРЕХОВИ ЧЕРУПКИ И ПРИЛОЖЕНИЕТО МУ ЗА
СЪХРАНЕНИЕ НА НАТРИЕВИ ЙОНИ**

**PREPARATION OF HARD CARBON FROM WALNUT SHELL AND ITS APPLICATION FOR
SODIUM-ION STORAGE**

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

*катедра „Индустриална безопасност“, Химикотехнологичен и металургичен университет

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

Непрекъснато нарастващата необходимост от устройства за съхранение на енергия от възобновяеми източници, доведе до бързо развитие на нови технологии алтернативни на досега доминиращата на литиево-йонните батерии. Най-развита е тази на натриево-йонните батерии, но тя среща затруднения с практическото си приложение поради липса на ефективни анодни материали.

Тук ние разкриваме потенциала на твърд въглерод, получен от орехови черупки, като перспективен електроден материал за съхранение на натриеви йони. Синтезът включва класическа торификация и последваща пиролиза при 1100 °C. Влиянието на синтезната атмосфера е проследено чрез диференциално термичен анализ (ДТА-ТГ). Полученият твърд въглерод е подготвен като електроден материал и е електрохимично тестван в моделни клетки чрез галваностатични техники (GCPL) и циклична волтамперометрия (CV).

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

Автор за кореспонденция: цветелина герасимова, cvetty_gerasimova@abv.bg



**ИЗСЛЕДВАНЕ НА СОРБЦИОННИТЕ СВОЙСТВА НА МОДИФИЦИРАН ТЕКСТИЛ ЗА
ОЧИСТВАНЕ НА НЕФТ**

STUDY OF SORPTION PROPERTIES OF MODIFIED TEXTILE FOR PETROLEUM CLEANUP

Н. Йотова, Д. Ангелова, Д. Атанасова, Г. Георгиев

* Химикотехнологичен и Металургичен Университет, бул. Кл. Охридски 8, 1756 София

Целта на настоящето изследване е да се определят сорбционните способности на композитни текстилни материали по отношение на нефт. Получени и изследвани са 4 различни материала: при първия - памучна тъкан е импрегнирана с разтвор на хитозан и глутаров алдехид (Ch); при втория материал, Zn йони се добавят към хитозан и се превръщат *in situ* в ZnO частици (ChZn); при третата проба - обработката е проведена с функционализиран с бензалдехид хитозан (ChB); четвъртата е получена както ChB, но в хитозановия филм са включени ZnO частици (ChBZn).

Повърхностната морфология на образците е изследвана с оптичен микроскоп и сканираща електронна микроскопия. Всички получени материали са изследвани като сорбенти за нефт от водна среда. Най-висок сорбционен капацитет се наблюдава при проба ChBZn, следвана от ChB. Това се дължи на повишаването на хидрофобността на памучния плат след импрегнирането му с функционализиран с бензалдехид хитозан. Включването на частици от ZnO допълнително подобрява това свойство. Установено е, че получените материали са лесни за употреба, могат да се регенерират и използват многократно.

Авторите благодарят за финансовата подкрепа на ФНИ (Договор: КП-06-НЗ7/27)

Автор за кореспонденция: даниела ангелова daniela_angelova@uctm.edu



СИНТЕЗ, СТРУКТУРНИ ИЗСЛЕДВАНИЯ И АНТИХЕЛМИНТНА АКТИВНОСТ НА ПОЛИХЕТЕРОЦИКЛЕНИ СЪЕДИНЕНИЯ НА ОСНОВАТА НА БЕНЗИМИДАЗОЛ

SYNTHESIS, STRUCTURE INVESTIGATIONS AND ANTHELMINTIC ACTIVITY OF BENZIMIDAZOLE-BASED POLYHETEROCYCLIC COMPOUNDS

D. Ivanova*, N. Lumov**, D. Yancheva**, D. Vuchev***, G. Popova-Daskalova***, K. Anichina**

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

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

*** Medicinal University, Department of Infectious Diseases, Parasitology and Tropical Medicine, 4002 Plovdiv, Bulgaria

A comprehensive study was performed to compare two classes benzimidazole-based polyheterocyclic derivatives, namely thiazolobenzimidazoles and triazinobenzimidazoles. The structure of all prepared compounds was studied by using IR, ^1H NMR, and ^{13}C NMR spectroscopy. The molecular geometry and electron structure of these molecules were theoretically studied using density functional theory (DFT) methods. The anthelmintic activity was evaluated *in vitro* on isolated encapsulated muscle larvae (ML) of *Trichinella spiralis*. The results showed that the tested polyheterocyclic compounds exhibited significantly higher efficiency than the conventional drug albendazole at a concentration of 50 $\mu\text{g/ml}$. Thiazobenzimidazole derivatives are more active than their thiazine analogs and are of interest for further pharmacological studies.

Автор за кореспонденция: *kateliya anichina*, *kateliya_anichina@uctm.edu*



**СИНТЕЗ НА N-ПИРОЛИЛКАРБОКСИЛНИ КИСЕЛИНИ КАТО ПРЕКУРСОРИ ЗА
ПОЛУЧАВАНЕ НА БИОЛОГИЧНО АКТИВНИ ПРОДУКТИ**

**SYNTHESIS OF N-PYRROLYLCARBOXYLIC ACIDS AS PRECURSORS FOR OBTAINING
BIOLOGICALLY ACTIVE PRODUCTS**

И. Иванова, А. Атанасова*, С. Владимирова**

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

Чрез кондензация на различно заместени 1,4-дикарбонилни съединения с γ -аминомаслена киселина или с L-фенилаланин са синтезирани нови N-пилолилкарбоксилни киселини. Реакциите са проведени в среда от ледена оцетна киселина. Чистотата на веществата е доказана посредством тънкослойна хроматография и температура на топене, а структурата им е потвърдена чрез спектроскопски методи.

Получените N-пилолилкарбоксилни киселини могат да бъдат използвани като прекурсори за получаване на биологично активни продукти.

Автор за кореспонденция: Станислава Владимирова, vladimirova.s@uctm.edu



ИЗИСКВАНИЯ ЗА БЕЗОПАСНОСТ ПРИ ЕКСПЛОАТАЦИЯ НА СЪДОВЕ ПОД НАЛЯГАНЕ
REQUIREMENTS FOR INDUSTRIAL SAFETY OF PRESSURE VESSELS

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

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

Съдовете под налягане се използват широко във всички сектори на промишлеността при експлоатацията и съхранението на които могат да се проявят редица рисковете, които трябва да бъдат предотвратени. Поради спецификата на своите параметри и работна среда, всяка техническа неизправност или неправилна употреба на съдовете под налягане може да доведе до промишлени и граждански инциденти с големи материални щети, човешки жертви и въздействие върху околната среда. Хармонизираното законодателство в областта на безопасната експлоатация на съдове под налягане, обхваща две направления: едното по отношение на съществените изисквания на продукта и повишеното налягане и второто направление е свързано със съпътстващите рискове на химичните вещества (работния флуид). Директива 2014/68/ЕС за хармонизиране на законодателството на държавите членки за предоставяне на пазара на съоръжения под налягане са определени пет вида съоръжения под налягане – съдове, тръбопроводи, устройства за безопасност, устройства под налягане и функционални групи. Изискванията за България, са залегнали в Закон за технически изисквания към продуктите и Наредба за съществените изисквания и оценяване на съответствието на съоръженията под налягане. Регламент 1272/2008 относно класифицирането, етикирането и опаковането на вещества и смеси (CLP) и Наредба за безопасна експлоатация и технически надзор на съдове под налягане, определят нормите за съпътстващите рискове от работните флуиди, които са разделени на две групи. В настоящата работа се разглеждат нормативните изискванията и тяхното прилагане, с оглед обезпечаване безопасността и улесняване работата със съоръжения под налягане, в частност преносими съдове под налягане.

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



СИНТЕЗ НА БЕНЗОТРИАЗОЛОВИ ПРОИЗВОДНИ С ПОТЕНЦИАЛНА БИОЛОГИЧНА АКТИВНОСТ

SYNTHESIS OF BENZOTRIAZOLES DERIVATIVES WITH POTENTIAL BIOLOGICAL ACTIVITY

С. Забаданова, С. Бояджиева*, С. Владимирова**

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

Бензотриазоловите производни проявяват разнообразни фармакологични активности - антимикробна, противовъзпалителна, аналгетична, противоракова. Въз основа на нашите наблюдения, настоящата изследователска работа беше насочена към синтез на N-заместени бензотриазолови производни.

При взаимодействие на бензотриазол с етил хлороацетат е синтезиран междинен естер, а чрез реакция на аминиране с хидразин хидрат е получен ацетохидразиδο бензотриазол. Целевите продукти в настоящата работа са синтезирани посредством кондензация на хидразида с различно заместени алдехиди. Чистотата на веществата е доказана посредством тънкослойна хроматография и температура на топене, а структурата им е потвърдена чрез спектроскопски методи.

Автор за кореспонденция: *Станислава Владимирова, vladimirova.s@uctm.edu*



**НЕОРГАНИЧНИ ДОБАВКИ ЗА СТАБИЛИЗИРАНЕ НА КАРБАМИДНИ ВОДНИ РАЗТВОРИ,
СЪДЪРЖАЩИ МИКРОЕЛЕМЕНТИ**

**INORGANIK ADDITIVES FOR STABILIZATION OF AQUEOUS UREA SOLUTIONS
CONTAINING MICRONUTRIENTS**

Мл. Лилов, И. Петров, Д. Славчев*

**Химикотехнологичен и Металургичен Университет – София*

Една от областите на приложение на карбамидните водни разтвори е като компонент на течни торове за листно подхранване на растенията. Основният проблем при това е натрупването на недисоцииран амонак в разтвора с течение на времето. Освен, че причинява пригори по листата и плодовете на растенията, натрупването на амонак води и до повишаване на рН на разтвора, което възпрепятства съвместното прилагане на някои вторични хранителни елементи и микроелементи, поради утаяването им при тези условия. Целата на настоящото изследване е да се проследи влиянието на концентрацията на карбамида във водни разтвори, съдържащи и микроелементи (Mn, Zn, Cu, Fe, B, Mo) върху рН и съдържанието на свободен амонак в разтвора. Изследвано е стабилизиращото действие на калциеви и магнезиеви йони върху карбамидни водни разтвори, съдържащи микроелементи. Установено е, че много ефективно е добавянето на буферни смеси, съдържащи фосфати, при което рН се стабилизира до една постоянна стойност $\text{pH} \approx 7,7$.

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



СИНТЕЗ И ИЗСЛЕДВАНЕ НА ПОЛИФУНКЦИОНАЛНИ РЕАКТИВНИ БАГРИЛА
SYNTHESIS AND INVESTIGATION OF POLYFUNCTIONAL REACTIVE DYES

*Petya Mladenova**, *Polya Miladinova**

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

New orange and red reactive dyes, derivatives of I and H acid, one of them bisdichlorotriazine and a bismonochlorotriazine, containing a stabilizer residue in its molecule have been synthesized. They were evaluated for applicability on cotton. The degree of exhaustion and fixation were assessed. The photostability of the dyes in water solution was studied spectrophotometrically. It was found that the introduction of 4-amino-2,2,6,6-tetramethylpiperidine fragment in the dye molecule increases the photostability in solution with about 20 %. The degrees of exhaustion and fixation were bigger for the dye containing bisdichlorotriazine residue.

Keywords: reactive triazine dyes, exhaustion and fixation, photostability

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



ВАЛИДИРАНЕ НА МЕТОДИ ЗА pH И ЕЛЕКТОПРОВОДИМОСТ НА ПОЧВИ, ХВОСТОВЕ И ЛЕТЯЩА ПЕПЕЛ

VALIDATION OF pH AND ELECTRICAL CONDUCTIVITY METHODS OF SOILS, MAINTAINING AND FLY ASH

А. Петкова, К. Зафиров, Т. Радойкова

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

Голям брой изследвания показват, че минните отпадъци, чието използване е изключително важно в световен мащаб, могат да бъдат използвани като суровини за получаване на нови материали-геополимери. Геохимичният състав на отпадъците е определящ за структурата и физичните свойства на новосинтезирания материал. Съставът на минните отпадъци е не само със структурно значение за процеса на геополимеризация, но и от екологично значение. Едни от важните физикохимични показатели при анализът на изходните суровини са pH и електрическа проводимост.

Тестовите за излугване са много силен инструмент за определяне на степента на йонна имобилизация в геополимерна система. За целта през определено време се измерват стойностите на pH и електрическа проводимост на водните извлечения.

Настоящото изследване е насочено към валидиране на методи за определяне на pH и проводимост на почви, минни хвостове и летлива пепел от изгарянето на въглища (fly ash). Оценени са точността, повтораемостта, възпроизводимостта.

Резултатите са представени с определената неопределеността. Приложимостта на метода ще се оцени чрез z-критерий. Методът е съобразен с хигроскопичността на материала. Поради липсата на стандартен референтен материал (CRM) на базата на хвостове или летлива пепел, методите са валидирани със CRM почва.

Благодарности: Екипът благодари за финансовата подкрепа на :

- Договор №.12358 НИС при ХТМУ, „Валидиране на методи за pH и електропроводимост на почви, хвостове и летяща пепел“
- ФНИ по договор КП-06-ДО02/5 „RecMine - Намаляване на вредните емисии в околната среда чрез екологосъобразни технологии за рециклиране на хвост“, ERA-MIN 3, Хоризонт Европа.



ИЗИСКВАНИЯ КЪМ ОСВЕТЛЕНИЕТО ПРИ РАБОТА В ПОТЕНЦИАЛНО ЕКСПЛОЗИВНА АТМОСФЕРА

REQUIREMENTS FOR LIGHTING AT WORKPLACE IN POTENTIALLY EXPLOSIVE ATMOSPHERE

И. Тонев, А. Капчина, Н. Савов, С. Янева, Н. Рангелова

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

С цел предотвратяване на промишлени експлозии и осигуряване на безопасността и здравето на работещите при потенциален риск от експлозивна атмосфера, от съществено значение е да се спазват инструкциите за монтаж и експлоатация на производителя и внимателно да се подбират съоръженията, в това число и осветителите. Изборът им следва да се съобрази с параметрите на експлозивната атмосфера и опасните зони в помещенията и външните инсталации, в които те ще се използват. Осветлението, предназначено за потенциално експлозивна атмосфера, се използва във външни и вътрешни инсталации на индустриални помещения, където има вероятност от появяването на горими газове, пари, аерозоли и прахове. Такива помещения и инсталации има в редица производствата. Опасността от експлозия възниква при появата на източник на запалване като електрическа или механична искра, електростатичен разряд, лъчение и др.

Хармонизираното законодателство в областта на осветлението, предназначено за експлоатация в потенциално експлозивна атмосфера, е представено от Наредбата, въвеждаща Директива 94/9/ ЕС (ATEX) - Наредба за съществените изисквания и оценяване съответствието на съоръжения и системи за защита, предназначени за експлоатация в потенциално експлозивна атмосфера. Изискванията на Директива 1999/92 ЕС (ATEX 137) за осигуряване безопасността и здравето на работещите при потенциален риск от експлозивна атмосфера са въведени с Наредба 11 от 2004 г.

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



СИНТЕЗ И ПРИЛОЖЕНИЕ НА БЕНЗАНТРОНОВИ ФЛУОРЕСЦЕНТНИ БАГРИЛА

SYNTHESIS AND APPLICATION OF BENZANTHRONE FLUORESCENT DYES

*Desislava Simeonova**, *Simona Ivanova**, *Fani Manasieva**, *Polya Miladinova**

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

Three new polymerizable benzanthrone fluorophores, one of them containing a stabilizer fragment in the dye molecule have been synthesized. The unsaturated group, the stabilizer and the chromophore are combined in one molecule through an s-triazine ring. Their copolymers with methyl methacrylate were obtained. The photostability of the dyes in solution of chloroform have been investigated and an increase of the photostability of the dye, containing a stabilizer residue in the molecule with 15 % was observed.

Keywords: benzanthrone dyes, copolymers, stabilizer fragment, photostability of the dyes

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



**БАЛИСТИЧНИ ИЗСЛЕДВАНИЯ НА ТВЪРДО РАКЕТНО ГОРИВО С ОСНОВЕН
ОКИСЛИТЕЛ АМОНИЕВ НИТРАТ И ПОЛИСИЛОКСАН КАТО ГОРИВОСВЪРЗВАЩО
ВЕЩЕСТВО**

**BALLISTIC EVALUATION OF SOLID ROCKET PROPELLANT WITH AMMONIUM NITRATE
AS PRIMARY OXIDIZER AND POLYSILOXANE AS BINDER**

Хр. Скандалиев, К. Крумов, В. Тотева, Г. Теохари

Химикотехнологичен и металургичен университет, София

The use of ammonium nitrate as an oxidizer for solid rocket propellants is an issue that is relevant today. Its extremely low cost, its availability, and its ability to create only gaseous products on combustion compensate for some of its disadvantages related to its phase transitions and hygroscopicity. In this study, samples of solid rocket propellants based on ammonium nitrate oxidizer and polysiloxane as fuel and fuel binder components were tested. Powdered aluminum was additionally used to increase the energy potential and the burning rate of the fuel.

Parameters of mechanical strength and moisture absorption in finished fuel samples were measured. Experiments have been made to replace part of the fuel binder with polyurethane. It was found that replacing part of the silicone polymer with polyurethane increased the mechanical strength of the samples but reduced the burning rate and increased the amount of solid residue upon combustion.

Measurements of the burning rate were made at atmospheric pressure and at various operating pressures in a test rocket motor. Characteristic features of the samples during heating were established by DTA laboratory tests. An assessment was made of the ballistic qualities of the investigated fuel compositions and their potential for use as an extremely cheap and accessible ecological rocket propellant.

Автор за кореспонденция: Христофор Скандалиев, fori2ivanov@yahoo.com



СЕКЦИЯ 2
ИНЖЕНЕРНА ХИМИЯ И ЕЛЕКТРОХИМИЯ



КОНТАКТНО ОТЛАГАНЕ НА ЦИНКОВО ПОКРИТИЕ ВЪРХУ МАГНЕЗИЕВА СПЛАВ

CONTACT DEPOSITION OF A ZINC COATING ON A MAGNESIUM ALLOY

Д. Лилова, В. Дулев, А. Бенковски*

**Химикотехнологичен и Металургичен Университет – София*

Изследвано е влиянието на различни фактори върху скоростта на контактно отлагане на цинк от алкален електролит върху магнезиева сплав МЛ-6. Специално внимание е обърнато и на предварителната подготовка на подложката. Определени са оптималната концентрация на солната киселина, времето на обработка и обемното натоварване на байцващия разтвор. Определена е и скоростта на разтваряне на магнезиевата сплав МЛ-6 в алкален триполифосфатен електролит. Контактното отлагане на цинк е извършвано от електролит със състав: $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ – 30 g/l; $\text{Na}_5\text{P}_3\text{O}_{10}$ – 70 g/l; NaF – 6 g/l; H_3BO_3 – 30 g/l; Na_2CO_3 – до $\text{pH} = 9,5$; органична добавка 20 ml/l, температура: 85 °C, време на контактна обработка: 1 – 8 мин. Установено е, че един от факторите, който силно влияе върху качеството и дебелината на контактното цинково покритие е pH на разтвора. Доказано е, че дебелината на покритието намалява с увеличаване на pH . Във връзка със защитната способност на покритието е обърнато внимание и на влиянието на различни фактори върху пористостта на отлагани по контактен път цинкови покрития от триполифосфатен електролит.

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



АНАЛИЗ НА СЪД С РАЗБЪРКВАНЕ И СТАТИЧНИ СМЕСИТЕЛИ С ANSYS FLUENT

CFD ANALYSIS OF MIXING TANK AND STATIC MIXER USING ANSYS FLUENT

Б. Костадинова, Д. Александрова*, Х. Неделчев**

**Химикотехнологичен и металургичен университет - София*

Инженерната химия е една от областите, които са позитивно повлияни от интензивното развитие на изчислителната хидродинамика (Computational Fluid Dynamics или накратко CFD). Настоящата работа използва възможностите предлагани от CFD и CAD софтуер (Ansys Fluent и Ansys SpaceClaim), за да бъдат проектирани съд с разбъркване и статични смесители. По време на изследването са изпълнени най-добрите практики за компютърно моделиране и симулации – изработване на 3D компютърен модел, провеждане на симулации и параметричен анализ и експериментално валидиране на резултатите.

За изработването на експерименталната постановка са използвани тръби с различен диаметър от РММА (полиметилметакрилат, плексиглас). Бъркачките, статичните смесители и други елементи от конструкциите са произведени посредством 3D принтер с PLA (полимлечна киселина). След провеждането на симулации и определянето на оптимален дизайн, беше установено съответствие между симулационните и експерименталните резултати. Използването на софтуер за CFD и CAD премахна нуждата от прототипи.

Автор за кореспонденция: Бояна Костадинова, boyanakostadinova2001@abv.bg



АСИСТИРАНО С УЛТРАЗВУК ЕЛЕКТРООТЛАГАНЕ НА КОМПОЗИТНИ SnNi(C) СПЛАВИ

ULTRASOUND-ASSISTED ELECTRODEPOSITION OF COMPOSITE SnNi(C) ALLOYS

М. Липовянов*, Б. Димитрова, В. Дражев, К. Игнатова, Л. Владимирова

**Химико-технологичен и металургичен университет – София*

Изследвани са скоростта на нарастване на композитни SnNi(C) покрития върху мед, състава и морфологията им, отложени от глюконатно-глицинатен електролит с $\text{pH} = 4 \div 4.5$ в тихи условия и при ултразвуково разбъркване с честота 40 kHz. Въвеждан е графитов прах, тип Soft. Варирани са температурата на електролита от 20 до 60°C и концентрацията на графит от 1 до 4 g L⁻¹. Беше установено, че в тихи условия повишаването на температурата води до слаба промяна на състава на покритията в зоните извън внедрените графитови частици. Покритията, отложени в тези условия са едрокристални с неравномерно разпределение на графитовите частици. При прилагане на ултразвук се постига по-широко вариране на състава на покритията: нарастването на никел в тях е с около 11 wt % с повишаване на температурата, а на калай варира от 44wt% до 71wt% в същите условия. При прилагане на ултразвуково разбъркване при по-високи температури покритията стават по-ситнокристални и гладки в основата си. Критичната концентрация на графит в разтвора за постигане на най-равномерното му внедряване в покритията е 3 g L⁻¹. Скоростта на нарастване на масата на покритието нараства почти двойно (средно до 80-90 mg h⁻¹) при прилагане на ултразвук и се понижава с нарастване на концентрацията на графит в разтвора поради понижаване на проводимостта на разтвора като цяло.

Автор за кореспонденция: Марин Липовянов, Катя Игнатова, katya59ignatova@gmail.com



**ЗАЩИТНИ СВОЙСТВА НА ОРГАНИЧНИ ПОКРИТИЯ, ВЪРХУ АМОРФНО
ФОСФАТИРАНИ ЦИНКОВИ ПОВЪРХНОСТИ**

**PROTECTIVE PROPERTIES OF ORGANIC COATINGS ON AMORPHOUS PHOSPHATED
ZINC SURFACES**

Цв. Любенова, Г. Илиева, Д. Фачикова

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

Фосфатирането на поцинковани стоманени повърхности, осигурява висока адхезия и значително повишаване на защитните качества на последващо нанесените върху тях лаковобояджийски и полимерни покрития. В настоящата работа посредством гравиметрични, електрохимични и физико-аналитични методи е изследвано влиянието на концентрацията, температурата и рН върху кинетиката, състава и свойствата на получаваните върху цинковите повърхности фосфатни покрития. Показано е, че покритията са рентгеноаморфни, с неопределен хабитус и съдържат в състава си кислород, фосфор, цинк, молибден, никел, комбинирани като фосфатни и оксидни съединения на същите елементи. Определени са и оптималните условия за получаване на равномерни по състав, дебелина и цвят аморфни фосфатни филми.

Измерени са адхезията, еластичността и ударната якост на различни лаковобояджийски покрития, нанесени върху фосфатирани и нефосфатирани цинкови повърхности, както и тяхната устойчивост, респ. защитна способност, в моделни корозионни среди.

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



**ФОСФАТИРАНЕ НА НИСКОВЪГЛЕРОДНА СТОМАНА
В Zn – Mn РАЗТВОРИ**

PHOSPHATING OF LOW CARBON STEEL IN Zn – Mn SOLUTIONS

Н. Шивачева, Г. Илиева, Д. Фачикова

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

Фосфатирането е една от най-важните и широко използвани форми на предварителна обработка на металите. Сферата на неговото приложение, създадено първоначално главно за защита от корозия с използването на сравнително дебели слоеве, се разшири значително, включвайки още използването му като подслоя преди нанасяне на лаковобояджийски и полимерни покрития, като твърди смазки при изтеглянето на телове, калибриране и студено деформиране на металите, като електроизолационни покрития и др.

В предлаганата работа са представени резултатите, получени при фосфатиране на нисковъглеродна стомана в цинк-манганови препарати с различно съотношение на съдържащите се в тях фосфати на цинка и мангана: определени са основните параметри, характеризиращи препаратите – плътност, рН, проводимост, обща и свободна киселинност; изследвано е влиянието на температурата и концентрацията на фосфатиращите разтвори върху масата/дебелината на получаваните покрития и на разтворения метал на подложката, в зависимост от продължителността на фосфатиращия процес; с разнообразни физико-аналитични методи са определени структурата, елементния и фазовия състав на получаваните покрития.

Благодарности: Тази работа е финансирана от МОН по Национална програма „Млади учени и постдокторанти - 2“, 2022

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



КОРОЗИЯ НА НИСКОЛЕГИРАНИ ЧУГУНИ В АМОНИЕВОНИТРАТНИ ВОДНИ РАЗТВОРИ

CORROSION OF LOW ALLOY CAST IRONS IN AMMONIUM NITRATE AQUEOUS SOLUTIONS

Г. Вълва, М. Болпачова, Г. Илиева, Д. Фачикова

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

Най-често употребяваният инженерен материал в практиката за получаване на отливки, е чугунът. Широкото му приложение се обуславя от неговите технологични и експлоатационни качества, ниска себестойност и от възможността за изменение на състава, структурата и корозионната му устойчивост, чрез легиране с различни елементи.

В представяната работа, посредством металографски и електрохимични методи, е изследвана структурата и корозионното поведение на новоразработен нисколегиран с мед, титан и молибден сив чугун във водни амониевонитратни разтвори. Тези легиращи елементи подобряват значително якостта и пластичността, износоустойчивостта и повишават твърдостта на изходния сив чугун. Определени са корозионно-електрохимичните параметри (корозионен потенциал, корозионен ток, пасивност и др.) в зависимост от концентрацията, температурата и рН на разтворите, както и характера на корозионната атака при експониране на опитните образци в средите.

Благодарност: Авторите са благодарни за финансирането на това изследване по Проект № 12329 / 2023, ХТМУ.

Автор за кореспонденция: Габриела Вълва, email: gabriela_elena16@abv.bg



ОПТИМИЗИРАНЕ НА РАБОТАТА НА ПРАВОТОКОВ ТОПЛООБМЕННИК В СРЕДАТА НА ANSYS

IMPROVING THE PERFORMANCE OF A DIRECT FLOW HEAT EXCHANGER IN THE ANSYS ENVIRONMENT

Т. Гръков, В. Илиев

Химикотехнологичен и металургичен университет, гр. София, бул. „Климент Охридски”, № 8, п.к. 1756

Топлообменниците от типа тръба в тръба, които се използват в наши дни са характерни с високата си ефективност и добре описаните си характеристики. С помощта на актуален програмен продукт се оказва, че от тях би могла да се извлече по-голяма топлинна ефективност, което би имало значение не само в икономически, но и в екологичен аспект.

В това проучване беше направена оптимизация на работата на правоков топлообменник в средата на ANSYS. Използван беше модулът CFX. Беше извършена компютърна симулация на процеса. Бяха разгледани и анализирани стойностите на температурите на нагрявания и нагряващия флуид в цялата равнина на симетрия. Беше моделиран автоматизиран процес на поддържане на постоянна температура на изхода на нагряваната вода при промяна на температурата на входа, като тази промяна се компенсира с промяна на температурата и скоростта на входа на нагряващата тръба.

С позиционирането на контролна точка (датчик) на изхода на студената вода и изчисляване на зависимостта от времето на температурата на нагряваната вода на вход и изход при компенсиране с промяна на температурата и скоростта на входа на нагряващата тръба, беше постигната оптимизация на целия процес, включително намален разход на нагряващ флуид и енергия.

Автор за кореспонденция: Теодор Гръков, teodor.petroff@gmail.com



МАТРИЧЕН МОДЕЛ НА НИКЕЛ-МЕТАЛ ХИДРИДЕН АКУМУЛАТОР

MATRIX MODEL OF NIMH BATTERY

Димитър Бойчев, Константин Петров

ИЕЕС БАН

С цел построяване на пренастройваем емулатор на NiMH-ден акумулатор е необходимо да се синтезира математически модел на електронното устройство, което ще емулира поведението на електрохимичната система, поставена в техническата среда, в която тя работи. В настоящата работа е представен матричен модел на NiMH-ден акумулатор като методът, който е използван е “black box” (метод на черната кутия). Обърнато е специално внимание на разрядния процес и по-точно волт-амперните (VАН) и разрядни характеристики при различни експлоатационни условия. Всички данни, които се залагат в модела се събират на базата на реални измервания от индустриален електрохимичен образец. Като базови параметри са заложени състоянието на здраве на батерията (SOH) и моментната степен на зареденост (SOC). Проследено е тяхното изменение в хода на регулярната експлоатация на батерията.

Автор за кореспонденция: *Димитър Тодоров Бойчев, d.boychev@iees.bas.bg*



**СЪВРЕМЕННО СЪСТОЯНИЕ НА КОНВЕРСИОННАТА ПОВЪРХНОСТНА ОБРАБОТКА НА
АЛУМИНИЙ И СПЛАВИТЕ МУ**

**CONTEMPORARY STATUS OF THE CONVERSION SURFACE
TREATMENT OF ALUMINUM AND ITS ALLOYS**

З. Джумайлиева, Г. Илиева, Д. Фачикова

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

Алуминият е вторият по обем и важност, след желязото, конструкционен материал, което се дължи на добрите му якостни и пластични свойства, ниска плътност, висока електро и топлопроводимост, относително добра корозионна устойчивост, възможност за сплавяне с други елементи и е с нарастваща тенденция на приложение в различните сектори на промишлеността и бита. Заедно с разширяването на неговото използване, се подобряват съществуващите и разработват нови видове покрития, които в зависимост от изискванията, предявявани към експлоатационните характеристики на детайлите и съоръженията, се класифицират на защитни, защитно – декоративни и функционални.

В представяната работа са разгледани видовете, свойствата и приложението на конверсионните покрития, получавани върху алуминиевите повърхности чрез: анодиране; хроматиране; фосфатиране; титанатна, цирконатна, молибдатна, ванадатна, пермаганатна; зол-гелна; силани и други видове обработка. Освен литературния и фирмен преглед на видовете конверсионни покрития, в работата са показани и част от резултатите при реализиране на комбинирана защита (аморфно фосфатиране + полимер) на алуминиева сплав, предназначена за изработване на експлоатирано в морски условия оборудване.

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



**КОРОЗИОННА УСТОЙЧИВОСТ НА ВИСОКОАЗОТНИ НЕРЪЖАДЕМИ СТОМАНИ В
RINGER'S И HARTMANN'S БИОЛОГИЧНИ РАЗТВОРИ**

**CORROSION RESISTANCE OF HIGH NITROGEN STAINLESS STEELS IN RINGER'S AND
HARTMANN'S BIOLOGICAL SOLUTIONS**

Д. Годжевъргова, Е. Димитрова-Фичерова, Г. Илиева, Д. Фачикова

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

В медицината се използват различни ортопедични материали, като най-важното изискване е тяхната биосъвместимост и корозионна стабилност. Определянето на последната за всеки нов материал, предложен за ортопедични цели (импланти, протези и др.), изисква неговото тестване в моделна или контролирана среда, близка до тази в човешкото тяло.

В работата са представени резултатите, получени при изпитване на високоазотна неръждаема стомана (HNS) като материал, предназначен за изработване на импланти и сравнени с тези, за класическа Cr-Ni аустенитна стомана в същите среди и условия. Тестовите са проведени в лактатни инфузионни разтвори на Ringer и Hartmann, при различни стойности на pH и при температура 37°C. Използвана е триелектродна стъклена клетка. С помощта на електрохимични (циклична потенциодинамична и потенциостатична поляризация, потенциал на отворена верига) и физични (OM, SEM, EDX) методи са получени и сравнени корозионно-електрохимичните параметри на изследваните стомани, характера на корозионната атака и определен състав на получените, след експониране на образците в средите, съединения. В заключение е установено, че високоазотната стомана показва по-добра корозионна устойчивост в изследваните инфузионни разтвори, в сравнение с хром-никеловата.

Благодарност: Авторите са благодарни за финансирането на това изследване по Проект № 12314 / 2023, ХТМУ.

Автор за кореспонденция: Добринка Годжевъргова, e-mail: dobrinka255@gmail.com



**ПОЛУЧАВАНЕ И ХАРАКТЕРИЗИРАНЕ НА АМОРФНИ ФОСФАТНИ ФИЛМИ ВЪРХУ
АЛУМИНИЕВА СПЛАВ EN AW 5754**

**PREPARATION AND CHARACTERIZATION OF AMORPHOUS PHOSPHATE FILMS ON
ALUMINUM ALLOY EN AW 5754**

С. Кустуров, З. Джумайлиева, Г. Илиева, Д. Фачикова

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

Конверсионната повърхностна обработка на алуминия и неговите сплави е най-разпространения способ за получаване на филми със защитни, декоративни и функционални свойства, и особено като подслой за последващи лаковобояджийски и полимерни покрития – вследствие на отличната адхезия между тях.

В предлаганата работа е описано получаването и охарактеризирането на тънки аморфни фосфатни филми върху повърхността на алуминиево-магнезиева сплав EN AW 5754, предназначена за изработване на радиоелектронна апаратура. С помощта на физични, химични и електрохимични методи на изследване е определен: химичният състав на сплавта; кинетиката на получаване на аморфните филми в разтвори с концентрации 2.0, 4.0, 7.0 и 11.0 % об., температури 20.0, 30.0, 40.0, 50.0, 60.0 и 70.0 °C, продължителност на процесите 1.0, 3.0, 5.0, 7.0, 10.0 и 15.0 min; химичният състав на образуваните филми; тяхната топография и морфология; устойчивостта и защитната способност в моделни натриево и амониевохлоридни среди. Определени са оптималните условия за получаване на равномерни по дебелина, хомогенни по състав и с най-добри защитни свойства аморфни фосфатни филми.

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



ЕЛЕКТРОННА СИСТЕМА ЗА УПРАВЛЕНИЕ НА ПЕМ ВОДОРОДЕН ГЕНЕРАТОР

ELECTRONIC SYSTEM FOR MONITORING AND MANAGEMENT OF PEM HYDROGEN GENERATOR

Йордан Илиев, Димитър Бойчев, Галин Борисов, Евелина Славчева

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

Системите за производство на водород чрез електролиза на вода в клетки с полимерна електролитна мембрана, известни като ПЕМ водородни генератори (ПЕМ ВГ) имат бърз старт и работят ефективно при резки промени в плътността на тока, поради което успешно могат да работят с електроенергия от възобновяеми източници (ВЕИ). Тази възможност е обвързана с решаване на оптимизационни задачи за подобряване на ефективността на цялата система (електролизен модул, периферни устройства и система за управление и контрол). От съществено значение е да се изследват работните характеристики при постоянни и променливи електрозахранващи профили (симулиране на слънчев панел), температура и налягане. Голямо предизвикателство при ПЕМ ВГ, съчетани с ВЕИ, е влошаването на производителността с течение на времето поради деградация на електродите в отделните единични клетки на електролизния модул. Целта на настоящото изследване е мониторинг и сравняване на скоростта на евентуални деградационни процеси чрез контрол на профила на мощността на ПЕМВГ при работа с постоянни и с динамични профили на плътността на тока, анализ на волтамперните характеристики и определяне на оптимални режими на работа. Реализиран е генератор, задаващ плътността на тока, който е базиран на микропроцесорна система за управление. Добавена е и релейна защита, прекъсваща захранването към ПЕМВГ, когато се регистрира отклонение от целево зададен работен режим (температура, налягане и напрежение) за коя да е единична клетка от пакетната конструкция. Понастоящем системата е тествана успешно за единична клетка и показва надеждна работа.

Автор за кореспонденция: joiliev@iees.bas.bg



СЕКЦИЯ 3

БИОТЕХНОЛОГИЯ И ЕКОЛОГИЯ



БИОАНАЛИТИЧНИ И ХРОМАТОГРАФСКИ ТЕХНИКИ ЗА ОПРЕДЕЛЯНЕ НА 25-ХИДРОКСИ ВИТАМИН Д В БИОЛОГИЧНИ ПРОБИ

BIOANALYTICAL METHODS VS. CHROMATOGRAPHY FOR DETERMINATION OF 25-HYDROXY VITAMIN D LEVELS IN BIOLOGICAL SAMPLES

Iskra Boneva, Dancho Danalev

University of Chemical Technology and Metallurgy, Biotechnology department

Vitamin D, a fat-soluble steroid hormone, produced in the skin by exposure to sunlight or supplied via dietary sources, plays a key role in skeletal metabolism and calcium homeostasis in human body. Requests for vitamin D testing have increased considerably over the past few years, due in part to recent studies that show its association with lots of metabolic diseases. In the clinical practice, levels of total 25-hydroxyvitamin D have been established as the best indicator for the vitamin D status. In this study, different quantitative methods for determination of 25(OH)D in biological samples are summarized, compared and discussed. Currently, liquid-chromatography-tandem-mass-spectrometry (LC-MS/MS) is considered the gold standard for the measurement of vitamin D metabolites. Other frequently used methods are radioimmunoassay (RIA), competitive binding-protein assay (CBPA), enzyme linked immunoassay (ELISA) or chemiluminescence immunoassay (CLIA) and electrochemical biosensors. Gas chromatography coupled with mass spectrometry also provide satisfactory accuracy and sensitivity for measuring 25(OH)D. The high-performance liquid chromatography (HPLC) procedure is the preferred technique for measuring vitamin D and its metabolites due to its high selectivity, efficient analytical performance and cheaper maintenance than LC-MS/MS. Due to its rapid separation, high sensitivity, and accurate quantification, HPLC has become popular for the determination of vitamin D in various biological matrices.

This work was supported by the project 12353 with Scientific Investigation Sector of UCTM

Автор за кореспонденция: гл.ас. д-р Искра Бонева skraboneva@uctm.edu



SYNTHESIS AND CHARACTERIZATION OF NOVEL TDIFELLK PEPTIDES WITH ANTI-INFLAMMATORY PROPERTIES AS PART OF MOLECULAR HYBRIDIZATION

*Boryana Borisova***, Marie Cochard**, Stéphane Gerar*, Dancho Danalev**

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

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

A multi-drug hybrid approach has recently become a viable strategy in drug discovery that combines two pharmacophores into one molecule [1]. Based on the different concepts of designing hybrid molecules we focus our efforts on designing pharmacophoric moieties directly linked to one another. More specifically to synthesizing a peptidic part containing Thr-Asp-Ile-Phe-Glu-Leu-Leu-Lys (TDIFELLK). The amino acid sequence TDIFELL, found near to the C-terminus of the human CABS1 protein contains a similar anti-inflammatory motif as the octapeptide Thr-Asp-Ile-Phe-Glu-Gly-Gly (TDIFEGG) isolated from the rat SMR1 protein in saliva. Furthermore, Mathison *et al.* showed that TDIFELL reduce neutrophil and macrophage accumulation in bronchoalveolar lavage respectively by 53% and 56% [2]. Herein, we report synthesis and characterization of the parent peptide TDIFELLK. Modulations of the Lys-residue were envisaged to investigate the basicity of amino acid next to the C-terminus by replacing it with its analogs Arg, Orn and Cit. As well as to replace Lys with its unnatural analogues diaminopropanoic acid (Dap) and diaminobutanoic acid (Dab).

Acknowledgments: The work is realized with financial support of project 12259 with Scientific Investigation Sector of UCTM.

[1] Kumar P. *et al.*, *Pharmaceuticals*, **2022**, 15, 1071

[2] Ron D. Mathison *et al.*, *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol*, **2015**, 308, 569–575

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



ПОЛУЧАВАНЕ НА ФИКОЦИАНИН И БИОМЕТАН ОТ БИОМАСА НА SPIRULINA SP.

PRODUCTION OF PHYCOCYANIN AND BIOMETHANE FROM SPIRULINA SP. BIOMASS

К. Денева, Г. Крикорян, Т. Иванов, И. Лалов

*ФХСИ, Катедра Биотехнология, ХТМУ-София

Първичната биомаса от микроводорасли има редица преимущества като потенциална суровина за биорафинерия. Микроводораслите могат да бъдат отглеждани на непригодни за селскостопанска дейност територии, отличават се с висока продуктивност и добиви на биомаса, съставът им може да бъде контролиран в известни граници посредством промяна в условията на отглеждане и т.н.

Целта на настоящата работа се състои в изследване на възможностите за използване на биомаса от *Spirulina sp.* като суровинна база за биорафинерийна платформа и по-специално като източник за едновременно получаване на ценен биохимикал - фикоцианин и биогориво под формата на биометан.

В хода на изследването бяха установени оптималната продължителност на екстракция и оптималния разтворител. Най-добри резултати бяха получени при екстракция с фосфатен буфер за 48 ч - 56,886 mg g⁻¹_{СБМ}. Чистотата на екстракта бе 0,439. След прилагане на предварителна обработка замразяване/размразяване на свежа биомаса добивът достигна 74,81 mg g⁻¹_{СБМ}, а чистотата - 0,975. Определен бе и биохимичния метанов потенциал на термолизирана биомаса от *Spirulina* - 0.295 L CH₄ g⁻¹_{ЛСВ}, който при комбинирането ѝ с винаса достигна 0.529 L CH₄ g⁻¹_{ЛСВ}.

Автор за кореспонденция: *Иво Лалов, ivo.lalov@abv.bg*



СИНТЕЗ И ОХАРАКТЕРИЗИРАНЕ НА НОВИ АНТИБАКТЕРИАЛНИ ПЕПТИДИ

SYNTHESIS AND CHARACTERISATION OF NEW ANTIMICROBIAL PEPTIDES

Dilyana Dimitrova, Tsvetelina Foteva, Nelly Georgieva, Dancho Danalev

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

The growing resistance of microorganisms to antibiotics requires an immediate search for alternatives to overcome the problem. Antimicrobial peptides (AMPs) are a class of biologically active compounds that have attracted increasing interest due to their broad activity against bacteria both gram-positive and negative, yeasts and fungi, and the fact that they show no toxicity towards human red blood cells.

Temporins are natural AMPs, secreted by some species of frogs and wasps containing 10-14 amino acids. They are amphipathic, α -helical and amidated at the C-terminus. They show strong activity against Gram-positive bacteria and against methicillin-resistant and vancomycin-resistant strains. Temporin A is a basic, highly hydrophobic peptide found in the skin of *Rana temporaria*, the European red frog. Temporin A (FLPLIG**R**VLSGIL-NH₂) and its analogue Temporin F, where Arg is swapped for Lys (FLPLIG**K**VLSGIL-NH₂), were synthesized earlier and their properties were examined.

We report the synthesis of several novel temporin A analogues modified with unnatural amino acids at position 7. The peptides were synthesized using Fmoc/Obu^t solid-phase peptide synthesis. Determination of the structure and purity was achieved using HPLC-MS technique and the newly synthesized analogues were completely characterized. Their antibacterial properties have been studied and equated to those of temporin A and F.

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

Автор за кореспонденция: *Дилиана Димитрова, dilidimitrova@gmail.com*



**ВЛИЯНИЕ НА ЦЕЛУЛОЗНИ ХИБРИДНИ МАТЕРИАЛИ, СЪДЪРЖАЩИ $\text{SiO}_2/\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$
ВЪРХУ РАСТЕЖА НА БАКТЕРИИ И ДРОЖДИ**

**INFLUENCE OF CELLULOSE HYBRID MATERIALS CONTAINING $\text{SiO}_2/\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ ON
THE GROWTH OF BACTERIA AND YEAST**

Ts. Foteva, N. Rangelova*, N. Georgieva**

* University of Chemical Technology and Metallurgy, 8 Str. K. Ohridski Blvd., 1756 Sofia, Bulgaria;

The antibiotic resistance and the risk of biofilm formation on medical devices determine the urgent need to develop and improve new nanocomposites with pronounced antibacterial properties. In the recent years the distribution of more and more antibiotic resistant strains significantly influenced the increasing number of deaths and severity of bacterial infections. One of the promising ways to overcome microbial resistance to antibiotics is the use of ZnO-NPs, which can inhibit the growth of pathogenic bacteria.

In this study silica/hydroxypropylcellulose hybrids doped with copper ions from $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ were obtained using sol-gel method. The copper ions were used instead of other expensive antibacterial metals such as silver, gold, platinum, etc. due to its cheap cost and comparable antibacterial abilities and the concentration of ions in the hybrids varied from 0.5 wt. % to 5 wt. %. The biological activity of materials against reference strains for Gram-positive and Gram-negative bacteria was evaluated by using the classical disc diffusion method. It was observed a tendency of higher antibacterial activity of hybrids with increasing of the copper content. It was found out, that the materials also affect the morphological dimorphism of *Candida albicans* NBIMCC 74. Nowadays an interesting field for the researcher's work is the polymer-hybrid nanosystems with their potential to prevent and fight against viral diseases.

Автор за кореспонденция: Цветелина Фотева, Tsvetelina_angelova@uctm.edu



DESIGN AND SYNTHESIS OF NEW ANALOGUES OF (KLAKLAK)₂ WITH UNNATURAL ANALOGUES OF ALA

Sirine Jaber, Emilia Naidenova, Dancho Danalev

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

(KLAKLAK)₂ is a synthetic antimicrobial peptide with proapoptotic activity. In our previous work, we designed and synthesized many structural modifications to improve their pharmacological activity. The main strategies used were to obtain shortened peptide analogs, to substitute natural with unnatural amino acids like α with β -alanine [1], leucine with norleucine [2], and the conjugation of a second pharmacophore to the peptide. Biological tests of the newly synthesized analogs revealed different properties depending on the type of modification. A series of (KLAKLAK)₂ analogs were newly designed and synthesized, in which the amino acid alanine was substituted with 2-Aminoisobutyric acid also known as α -methylalanine. α -Methylalanine is a non-proteinogenic amino acid known as a helix inducer owing to its Thorpe–Ingold effect. α -Helices are the most abundant peptide structures that determine the exact structure and function of a peptide, leading to increase its stability and selectivity. All compounds were obtained via solid-phase peptide synthesis using the Fmoc/OBut strategy and were fully characterized. Their purity was investigated by HPLC, and their structure was confirmed by MS.

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

[2] Jaber, S., Nemska, V., Iliev, I., Ivanova, E., Foteva, T., Georgieva, N., Givechev, I., Tanev, D., Naydenova, E and Danalev, Synthesis, Antiproliferative And Antimicrobial Activities Of (KLAKLAK)₂-NH₂ Analogue Containing Nor-Leu And Its Conjugates With A Second Pharmacophore. *D.Biotechnology and Biotechnological Equipment*, 2023, Pages 151-158, 2023

Acknowledgements: The synthetic part of the work is funded by the National Program “EUROPEAN SCIENTIFIC NETWORKS” of the Ministry of Science and Education of Bulgaria, project D01-278/05.10.2020 „Drug molecule“. Antimicrobial activity investigations are funded by the European Union-NextGenerationEU, through the National Recovery and Resilience Plan of the Republic of Bulgaria, project № BG-RRP-2.004-0002, "BiOrgaMCT".

Автор за кореспонденция: Sirine Jaber. sirine@uctm.edu



IN VITRO SCREENING OF THE ANTIOXIDANT ACTIVITY OF SOME MEDICINAL PLANTS AND THEIR POTENTIAL APPLICATION IN THE TECHNOLOGY OF SPERM EXTENDERS

Tsveta Georgieva*, Hristiyana Kanzova **, ***, Georgi Pramatarov***, Kalin Hristov*, Madlena Andreeva***

**Faculty of Veterinary Medicine, University of Forestry, 1756 Sofia, Bulgaria*

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

****Institute of Neurobiology, Bulgarian Academy of Sciences, 1113 Sofia, Bulgaria*

hristiyanakanzova@gmail.com

Some medicinal plants possess potent antioxidant activity and could protect the sperm cells from oxidative damage by scavenging free radicals that are produced as consequences of the metabolism. The methods by which their antioxidant capacity is monitored and the concentrations at which these extracts are administered are essential for their proper application in the development of new sperm extender technology. Hence the aim of this study is to evaluate the Cu^{2+} reducing power, via CUPRAC assay, and the radical scavenging activity, via DPPH radical-scavenging assay, of plant extracts – *Tribulus terrestris* and *Cotinus coggygria*, at different concentrations. As a result of our experiment in the concentration range from 5 mg/ml to 0.25 mg/ml both extracts showed relatively equal redox-modulating capacity, which in the case of *T. terrestris* significantly decreased in the range from 0.125 mg/ml to 0.031 mg/ml. In contrast, *C. coggygria* retains high antioxidant activity even at low concentrations. As a conclusion we can say that the use of *C. coggygria* in extenders should be in much lower concentrations than those studied to avoid toxicity and impairment of sperm functions. *T. terrestris* can be added in a suitable concentration of 0.5 mg/ml.

Keywords: plant extracts, antioxidant activity, sperm extenders



**МОДЕЛИРАНЕ С КРАЙНИ ЕЛЕМЕНТИ И АНАЛИЗ НА
ПРОТЕЗИРАНЕ НА КОЛЯННА СТАВА В ПРОГРАМАТА ANSYS**

**FINITE ELEMENT MODELING AND ANALYSIS OF
PROSTHETIC KNEE JOINT IN ANSYS**

Г. Крикорян, С. Георгиева, В. Илиев

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

С напредване на възрастта възникват проблеми и болести, но благодарение на днешните технологии повечето от тях са лечими. Една от тези болести е дегенеративният артрит, който се появява между частите на бедрената кост и тибиата, засяга линията на хрущяла на ставата, което води до драстично увреждане на ставните проводници. Един от начините на лечение на това състояние е смяна на коляното - операция, която включва повредените части да се заменят с протезни части, осигуряващи необходимата функционалност. Материалите, използвани за тази операция трябва да са биосъвместими. Това означава, че те трябва да имат свойства като висока химическа стабилност, да са некорозивни и нетоксични - това са основните свойства за избор на протезния материал. Изследването на поведението на тези материали при работа на ставата чрез лабораторни експерименти изисква огромен ресурс от време и финанси. Това налага част от тези изследвания да се провеждат с помощта на компютърна симулация.

В настоящата работа е представена компютърна симулация на протезни части за колянна става, изработени от два вида материали – метални и полимерни. Получени са резултати за влиянието на протезните части върху температурното разпределение и напрегнато-деформираното състояние. Направено е сравнение за термо-механичното поведение на материалите по време на работа на ставата.

Автор за кореспонденция: *glorykrikorian137@abv.bg*



**ИЗСЛЕДВАНЕ НА АНТИОКСИДАНТНА И АНТИБАКТЕРИАЛНА АКТИВНОСТ НА
ЕКСТРАКТИ ОТ ЦВЕТНИ ПЪПКИ НА КАРАМФИЛ (SYZYGIUM AROMATICUM)**

**ANTIOXIDANT AND ANTIBACTERIAL ACTIVITY OF CLOVE (SYZYGIUM AROMATICUM)
BUD EXTRACTS**

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

* Department of Biotechnology, UCTM, 8 Kliment Ohridski blvd., 1756 Sofia, Bulgaria

** Department of Chemical Engineering, UCTM, 8 Kliment Ohridski blvd., 1756 Sofia, Bulgaria

Clove (*Syzygium aromaticum*) belongs to the Myrtaceae family and is popular worldwide as a spice in the kitchen. The aromatic flower is native to the Maluku Islands in Indonesia and is cultivated mainly in Zanzibar, Madagascar, Pakistan, Pemba Island, Sri Lanka, and India. Clove oil extracted from leaves, stems, and buds has several health benefits, mainly due to the significant amount of eugenol and acetyleneugenol. Cloves have many applications and are among the most highly prized spices. In the last decades, consumer preferences toward the use of natural products, due to their great effectiveness and absence of side effects, have led to increased demand for medicinal plants. According to the Food and Agriculture Organization (FAO), the production of cloves increased by 7,027 metric tons from 2018 to 2021 (186,969 metric tons).

The results from the characterization of the antibacterial and antioxidant activity of waste fractions generated during the hydrodistillation of clove buds will be reported. The feasibility of their valorization will be discussed

This work was supported by the University of Chemical Technology and Metallurgy Science Fund "Research Investigations" (Project №12291), Bulgaria, 2023.

Автор за кореспонденция: Невена Александрова Лазарова-Здравкова, nevena@uctm.edu



АНТИБАКТЕРИАЛНИ СВОЙСТВА НА ХИБРИДНИ МАТЕРИАЛИ ПОЛУЧЕНИ ПО ЗОЛ-ГЕЛ МЕТОД

ANTIBACTERIAL PROPERTIES OF HYBRID MATERIALS OBTAINED BY SOL-GEL METHOD

Борис Мартинов, Цветелина Фотева

University of Chemical Technology and Metallurgy, Sofia

Биоактивните материали с антимикробни свойства предизвикват сериозен научен интерес в последните години. Той се дължи до голяма степен на способността на микроорганизмите да развиват резистентност към активните вещества (например антибиотици) използвани за подтискане на развитието или унищожаването им. Това налага откриването на нови активни вещества или нови пътища за постигане на същите цели, като един от тези начини е чрез антибактериалните хибридни, биоактивни материали. Най-често антибактериалните свойства се постигат чрез включване на активни наночастици като Ag, Cu, TiO₂ и ZnO. Сребърният йон може да проникне през бактериалната клетъчна мембрана и да реагира със сяра и фосфор, особено тиоловите групи (S-H) на цистеина, за да образуват S-Ag или дисулфидни връзки. Тази реакция нарушава транспорта на електрони и води до инактивиране на протеини, както и до димеризация на ДНК, което води до смъртта на клетките и загубата на способността им за пролиферация [1].

В настоящото изследване са синтезирани серии от оригинални инулинови хибридни материали, съдържащи графенов (GO) или редуциран графенов оксид (RGO) и е варирано съдържанието на сребро в тях (0, 1 и 2 wt%). Антибактериалната им активност е изпитана срещу грам-отрицателни (*E. coli* NBIMCC K12) и грам-положителни (*B. subtilis* NBIMCC 3562) бактериални щамове. Обща тенденция е по-висока антибактериална активност на съставите съдържащи 1 wt% Ag, като *B. Subtilis* проявява по-висока чувствителност към изследваните материали.

[1]. M. R. Das, R. K. Sarma, R. Saikia, V. S. Kale, M. V. Shelke and P. Sengupta, Colloids Surf., B, 2011, 83, 16–22.

Автор за кореспонденция: *Борис Мартинов*,



**IN VITRO УСТОЙЧИВОСТ НА ЩАМОВЕ ОТ ГРУПАТА НА ЛАКТОБАЦИЛИТЕ КЪМ
КИСЕЛО PH И ЖЛЪЧНИ СОЛИ**

**IN VITRO TOLERANCE OF STRAINS FROM THE GROUP OF LACTOBACILLI TO
ACIDIC PH AND BILE SALTS**

V. Nemska*, D. Penkova*, 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

Cell survival in the gastrointestinal tract is one of the main criteria required for further application of probiotics in the industry. Thereby, the aim of this work was to establish the acid and bile tolerance of 10 candidate probiotic lactobacilli isolated from curd, yoghurt, white-brined and yellow cheese. Their resistance was established in specially designed *in vitro* model systems simulating a passage through the gastrointestinal tract with a longer duration of action (up to 24 h incubation). The investigated strains showed strain-specific survival capacity – enhanced viability in conditions simulating stomach acidity and relatively high resistance to bile salts (just 3 strains out of them). The results allowed the selection of the most suitable strains from the group of lactobacilli to be included in the development of new probiotics.

This work was supported by University of Chemical Technology and Metallurgy Science Fund “Research Investigations (Project № 12292), Bulgaria, 2023.

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



**АНТИБАКТЕРИАЛНА И АНТИОКСИДАНТНА АКТИВНОСТ НА ЕКСТРАКТ ОТ
LAVANDULA AUGUSTIFOLIA**

**ANTIBACTERIAL AND ANTIOXIDANT ACTIVITY OF LAVANDULA AUDUSTIFOLIA
EXTRACT**

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

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

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

Lavandula augustifolia has a long history as a plant used for the needs of medicine, pharmacy, cosmetics and the food industry. *Lavandula augustifolia* has antioxidant, anti-inflammatory, sedative, antidepressant, antifungal and antibacterial effects.

One of the biggest challenges facing the lavender industry is the generation of a huge amount of waste plant mass. Uncontrolled disposal of waste fractions can lead to contamination of the soil, as well as surface and groundwater. In areas with traditions in the production of essential oils, this becomes a serious problem, due to the disturbance of the ecological balance. As a result, in recent years, there has been an increasing research interest in the utilization of waste plant mass after the distillation of essential oils, in order to obtain valuable substances with biological activity.

The antibacterial and antioxidant activity of lavender extract were investigated. For this purpose, solutions of the extract at different concentrations were analyzed. Antibacterial activity was tested against reference strains of microorganisms – *Escherichia coli* K12 and *Bacillus subtilis* NBIMCC 3562 by the broth microdilution method. Antioxidant activity was tested using the DPPH method. The biological activity of the studied samples provided important information, revealing the potential use of the waste plant material as a source of compounds with antioxidant and antibacterial action.

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



**ИЗУЧАВАНЕ НА ОПРЕДЕЛЕНИ ФЕНОЛНИ СЪЕДИНЕНИЯ В ГРОЗДОВИ ДЖИБРИ И РОЗЕ
ВИНА ОТ МАВРУД**
***STUDY OF CERTAIN PHENOLIC COMPOUNDS IN GRAPE POMACE AND ROSÉ WINES FROM
MAVRUD***

***Suzana Zumbuleva¹, *Plamena Denkova¹, *Diyan Tochev¹, *Teodora Kondova¹, Elizabet
Todorova¹ **Galia Mihailova²**

***UCTM - Sofia**

****NIIS - Sofia,**

Mavrud is one of the most valuable Bulgarian varieties. It develops and reaches the best maturity of fruits in the warmer micro-regions of the country. Grapes matures late and is characterized by good technostocks of phenolic compounds, due to which it –produces highly dyed juice extract, aging-friendly red wine and fresh rose dry wine.

The aim of this work was to determine the amounts of different classes of phenolic compounds in an ethanolic extract from red grape marc and its components, peels and seeds, and to compare the results obtained with wine musts, and rose wine of the same variety of grapes. The results showed that rose grape marc was rich in polyphenol compounds

Grape seeds demonstrated the highest contents of proanthocyanidines, (a type of flavonoids with high antioxidant activity) in comparison with other grape pomace components.

It can be concluded that the winemaking by-products are a promising source of valuable products with high antioxidant activity.

tochev@uctm.edu



АДСОРБЦИЯ НА ТЕЖКИ МЕТАЛИ С БИОКОМПОЗИТИ ХИТОЗАН-SPIRULINA

HEAVY METAL REMOVAL FROM WASTEWATER USING CHITOSAN-SPIRULINA BIOCOMPOSITES

Й.Тупарова, Т.Иванов, И.Лалов

*ФХСИ, Катедра „Биотехнология“, ХТМУ-София

Композитните материали от възобновяеми източници намират все по-голямо приложение при пречистването на отпадъчни води от тежки метали и други замърсители. Използваните биосорбенти най-често са отпадъчни биополимери и/или микробиални биомаси с биологичен произход. Хитозанът е функционален биополимер, който е подходящ за отстраняване на тежки метали поради наличие на функционални групи, взаимодействащи с метални йони; $-\text{OH}$ и $-\text{NH}_2$. Биомасата от *Spirulina* се характеризира с голямото разнообразие от биомолекули в състава си. Изсушената биомаса от *Spirulina* има различни функционални групи в структурата си, които могат да взаимодействат с различни замърсители.

Цел на настоящата работа е изследване на процеси на биосорбция с композитни частици от хитозан и суха биомаса от *Spirulina*. Чрез накапване на разтвор на хитозан и биомаса са получени частици с диаметър 3 милиметра и съдържание на биомаса 4%. Лабораторните изследвания на равновесните адсорбционни изотерми бяха проведени с помощта на моделен разтвор на $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$. Получените резултати показват, че абсорбционния капацитет на биосорбента се увеличава от 100 mg g^{-1} за хитозан до 120 mg g^{-1} за композитния биосорбент хитозан-спирулина.

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



СИНТЕЗ И ОХАРАКТЕРИЗИРАНЕ НА МЕТАЛНИ КОМПЛЕКСИ С ПЕПТИДЕН ЛИГАНД

SYNTHESIS AND CHARACTERIZATION OF METAL COMPLEXES WITH PEPTIDE LIGAND

A. Shopov, V. Karadjova, D. Danalev

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

Peptides have found widespread use in medicinal practice. One of these applications is as antitumor chemotherapeutics. Recently, their ability to form complexes with metal ions is a subject of large research. They can be used as transporter systems to introduce different metal ions in the human body. Often the complexes formed have better pharmacodynamics as well as improved pharmacokinetic properties, including better bioavailability. The object of this research is the synthesis and characterization of complexes of Cu(II) with a peptide ligand. The metal ion was incorporated starting from the selenate and chloride precursors. For this purpose, experiments were carried out to select the optimal solvent that provided maximum solubility of salts containing Cu(II) ions and peptide ligand. The influence of concentration and pH of the starting solutions as well as reaction time, structure and stability of the complexes were investigated. The synthesized complexes were characterized by modern analytical methods.

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

Автор за кореспонденция: shopov@uctm.edu



**ИЗСЛЕДВАНЕ МАРКЕРИТЕ НА ОКСИДАТИВЕН СТРЕС В СЕМИНАЛНО ПЛАЗМЕНИ
ПРОБИ ОТ ВИДА OVIS ARIES СЪХРАНЯВАНИ ПРИ РАЗЛИЧНИ ТЕМПЕРАТУРНИ
РЕЖИМИ**

**INVESTIGATION OF THE MARKERS OF OXIDATIVE STRESS IN SEMINAL PLASMA
SAMPLES OF THE SPECIES OVIS ARIES STORED AT DIFFERENT TEMPERATURE REGIMES**

*M. Andreeva**, *Hr. Kanzova* ***, *G. Vasilev***, *Ts. Georgieva****, *V. Karadjova***

*Institute of Neurobiology, Bulgarian Academy of Sciences, 1113 Sofia, Bulgaria

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

***Faculty of Veterinary Medicine, University of Forestry, 1756 Sofia, Bulgaria

The aim of this study is to determine how different temperature regimes for in vitro storage affect seminal plasma antioxidants and lipid peroxidation (LPO) levels in the species *Ovis aries*. For this purpose, GSH, GPx, GR and LPO levels in 10 sperm samples diluted with 6A-G (sodium citrate, lactose, sucrose, egg yolk and glycerol) sperm extender were analyzed spectrophotometrically before and after storage at 5°C and -196°C for 24h. As a result of the conducted research, we found that storage at 5°C for 24h preserves a higher antioxidant activity of enzymes compared to cryopreservation, in which LPO levels increased significantly ($P \leq 0.001$) and GSH concentration decreased nearly 5 times compared to the initial analysis of the samples. In conclusion, short-term storage for 24h at 5°C preserves significantly higher levels of antioxidant protection of sperm from *Ovis aries* compared to the damaging effect of cryopreservation, which necessitates improvement of the used sperm extender with antioxidants for better cryotolerance of sperm.

Acknowledgement: The study has personal grant by the Bulgarian Ministry of Education and Science under the National Research Programme “Young scientists and postdoctoral students-2” approved by DCM 206/07.04.20

Keywords: sperm, antioxidant activity, storage temperature

Автор за кореспонденция: *Мадлена Андреева, madlena_andreeva_@abv.bg*



СЕКЦИЯ 4 МЕТАЛУРГИЯ



ХИДРОМЕТАЛУРГИЧНО ТРЕТИРАНЕ НА УГАРКА ОТ КОТЕЛ-УТИЛИЗАТОР

HYDROMETALLURGICAL TREATMENT OF CALCINE FROM WASTE HEAT BOILER

*Н. Ангелов**, *М. Кадийски***, *П. Илиев**, *Е. Стефанов**, *Цв. Семерджиев***, *И. Сопотенска***,
*И. Стоянова**, *М. Илиев**

*Химикотехнологичен и металургичен университет, гр. София

**Аурубис България АД, гр. Пирдоп, Индустриална зона

При преработването на сулфидни суровини по пирометалургичен път част от шихтата напуска пещното пространство заедно с изходящите газове под формата на прахоунос. Летливите компоненти също преминават в прахо-газовия поток, поради което той се набогатява на примеси, някои от които вредни за технологичния процес. Образования прахо-газов поток преминава през прахоуловителни съоръжения, където основната част от него се улавя. Най-често уловения прах е оборотен, което води до понижаване на производителността на пещния агрегат и постепенно повишаване съдържанието на примеси в кондензираните продукти на топенето. За да се преодолеят тези недостатъци е добре част или цялото количество на оборотния прах да се извежда от цикъла на топене и да се преработва самостоятелно за извличане на ценните метали и обезвреждане на вредните вещества.

В металургичната практика промишлено приложение за преработване на оборотен прахоунос са намерили основно хидрометалургичните методи, основаващи се на третиране на праха във водни разтвори на киселинни или алкални реагенти.

В настоящата разработка са представени лабораторни резултати по сярнокисело разтваряне на угарка (прахоунос) от котел - утилизатор след топилна пещ. Изследвано е влиянието на основните технологични параметри, влияещи върху степените на извличане на металите в разтвор. Въз основа на експерименталните резултати са определени оптималните условия за хидрометалургично третиране на угарката. При третиране на угарката при оптимални условия се постигат основните задачи на изследването – отстраняване на вредните за технологичния процес примеси и намаляване на количеството на преработваната в ТП оборотна угарка.

Автор за кореспонденция: Петър Илиев, pkiliev@uctm.edu



ИДЕНТИФИЦИРАНЕ НА ДЕФЕКТИ В ДВИГАТЕЛИТЕ НА ТОВАРНИ КАМИОНИ ЧРЕЗ МЕТАЛОГРАФСКИ МЕТОДИ

IDENTIFYING THE DEFECTS IN AUTO-TRUCK ENGINES BY METALLOGRAPHIC METHODS

Кр. Христов, Р. Гаврилова, В. Вълков, И. Желев, И. Хаджиев

Химикотехнологичен и металургичен университет - София
Факултет по металургия и материалознание

Defects in the cooling jacket occur for a variety of reasons. This type of details works in severe heat load conditions - fluctuating fluid pressure, mechanical friction and corrosion. The reason for appearance of defects in auto truck engines is often the type of material from which their individual parts are made. For various reasons, they are susceptible to the influence of natural wear, material fatigue and the complex action of many physical and chemical fast-flowing processes.

One of the main parts of internal combustion engines is the cooling jacket. This part operates under severe thermal stress conditions caused by mechanical friction in contact with the piston, fluctuating pressure where the refrigerant fluid moves, and corrosive action from that same fluid containing antifreeze. The listed factors require the material from which this part is made to have strength and good wear and corrosion resistance - prerequisites for a long service life.

Therefore, it is important to identify the exact causes of cooling jacket defects and to found ways to prevent them.

The examined details are analyzed by standard methods for chemical and metallographic analysis, as well as for mechanical tests.

Keywords: CARGO TRANSPORT MACHINES, COOLING JACKET, DEFECTS

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



**ИЗСЛЕДВАНЕ МОРФОЛОГИЯТА НА ЕКСПЕРИМЕНТАЛНО ПОЛУЧЕНИ ЖЕЛЕЗНИ
ПРАХОВЕ С ВИСОКА ЧИСТОТА**

**INVESTIGATION OF THE MORPHOLOGY OF EXPERIMENTALLY OBTAINED HIGH PURITY
IRON POWDERS**

Венета Георгиева, Даниела Григорова*, Гюнвер Ходжаоглу ***

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

***Институт по физикохимия “Академик Ростислав Каишев”, БАН, ул. Акад. Г. Бончев, блок 11, 1113
София*

Електролитното желязо стои в основите на високотехнологичните области и при изграждане на уникални технологии. Чрез повишаване чистотата на желязото се разширяват възможностите на неговата употреба в сферите на хранително-вкусовата и фармацевтичната индустрия, бои и оцветители, печатен сектор, прахова металургия и много други производства. Високата чистота на железните прахове позволява създаване на уникални сплави за специално приложение и изделия с високи магнитни характеристики.

В настоящата работа представяме изследвания на състава, структурата и свойствата на експериментално получено прахообразно желязо с висока чистота. Сравнени са показателите на експериментално получените прахове при плътности на тока от $1,0 \text{ A.dm}^{-2}$ до 10 A.dm^{-2} и при две концентрации на електролита 10,0 и 50,0 g/L Fe^{2+} . За определяне на морфологията на получените железни частици е използван сканиращ електронен микроскоп (SEM). Изведени са зависимости на практичния добив електролизен прах от силата на тока.

Keywords: железен прах, електролиза, сулфатни електролити, SEM

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



ТОПЛООБМЕННИ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРИ ТРАНСПОРТИРАНЕ НА БЛУМИ
HEAT EXCHANGE CHARACTERISTICS DURING TRANSPORTING OF BLUMS

А.Иванов, Я. Вълчева, Д. Димитрова, М. Иванова

Химикотехнологичен и металургичен университет

Реализирането на метода на горещо зареждане в нагревателните пещи преди горещо валцуване изисква верификация на възможностите за икономия на енергия. При реализиране на резултатите от математическо моделиране на процесите на непрекъснато разливане и на охлаждане на блумите по време на транспортиране от машината за непрекъснато разливане до нагревателните пещи е направена оценка на топлосъдържанието на блоковете при две схеми на съхранение – на открито и при престой в термокамери. Установено е температурното поле на отделните блуми в зависимост от продължителността на престой и разположението им в процеса на транспортиране и съхранение преди валцуване. Направен е анализ на ефективността от прилагане на различни схеми на реализация.

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



ТЕРМОДИНАМИЧЕН АНАЛИЗ НА ПРОЦЕСА НА ГАЗИФИКАЦИЯ НА БИОМАСА

THERMODYNAMIC ANALYSIS OF THE GASIFICATION BIOMASS PROCESSES

Василева Цветелина, Кировски Виктор, Казакова Надежда

Химикотехнологичен и металургичен университет

Рационалното използване на енергийните ресурси, а също и съобразяването с все по-строгите изисквания, свързани с опазване на околната среда и необходимостта от третиране на различни отпадъци от бита и производствената дейност на човека, са само част от основните задачи на съвременния живот. Последните години се характеризират с непрекъснато увеличаване на употребата на суровини и енергия. Ежегодното нарастване на потреблението на енергия и горива от една страна води до непрекъснато покачване на цената им, а от друга изправя света пред проблема за изчерпване на и без това ограничените им запаси. Високите емисии на димни газове при употребата на изкопаеми горива, особено на въглероден диоксид, водят до разрастване на глобалното затопляне. С помощта на този анализ ще бъдат определени продуктите, които ще бъдат получени при протичането на процеса на газификация на биомаса при различни температури и други гранични условия, както и тяхното влияние върху състава и топлотворната способност на получените газове.

Автор за кореспонденция: *n_kazakova@uctmu.edu*



**ИЗСЛЕДВАНЕ ПЛАСТИЧНИТЕ СВОЙСТВА НА ФОРМОВЪЧНИ СМЕСИ
(ПЯСЪЧНОБЕНТОНИТНА, ПЯСЪЧНОГЛИНЕСТА, ПЯСЪЧНОБЕНТОНИТО-ГЛИНЕСТА)**

**RESEARCH THE PLASTIC PROPERTIES OF MOLDING MIXTURES (SAND BENTONITE,
SAND CLAY, SAND BENTONITE-CLAY)**

В. Тренчев, М. Кръстева, П. Райков

Химикотехнологичен и металургичен университет - София

В леярството най-голямо количество отливки се получават в еднократни пясъчни форми, изработени от различни формовъчни материали. Използваните в практиката формовъчни смеси са много на брой и разнообразни по предназначение, състав и свойства. Условията, при които са поставени налагат твърде големи изисквания към техните свойства, с цел получаване на качествени форми, респективно отливки и детайли.

Изключително важни за формовъчните смеси са механичните и пластичните свойства, благодарение на които формата запазва целостта си при изваждането на моделите и сърцата, пренасяне, транспортиране, заливане с течен метал, втвърдяване на отливките и изваждането им от формите.

Поради различия в дефинирането на подвижността на формовъчните смеси и отъждествяването ѝ с други свойства, за измерването ѝ са предложени много методи. Всеки от тях има определени предимства и недостатъци.

Целите на настоящата работа са по известни в литературата методи за определяне на свойството подвижност на формовъчни смеси, да бъдат изработени необходимите принадлежности за провеждане на експерименти, да бъдат проведени опити с различни формовъчни смеси по различни методи, да бъдат разработени подходящи методики за лабораторни упражнения като се намери оптимален метод за изследване, които да се използва в бъдещи разработки, за да бъдат получавани качествени отливки и детайли с ниска себестойност и висока производителност.

Автор за кореспонденция: *Мария Кръстева, e-mail: mariqkrasteva@uctm.edu*



ЕКОЛОГИЧНО ОСИГУРЯВАНЕ НА ИНСТАЛАЦИЯ ЗА ТЕРМИЧНО ТРЕТИРАНЕ НА ОПАСНИ ОТПАДЪЦИ

GAS CLEANING SYSTEM FOR HIGH TEMPERATURE TREATMENT OF HAZARDOUS WASTE

Т. Линкова, Е. Михайлов**

** ХТМУ*

Процесът на термично третиране чрез инсинерация на опасни отпадъци протича в два основни етапа – първично и вторично изгаряне. Първият етап се извършва в барабанна въртяща се пещ (първична камера) при температура от 850 до 1000 °C. Вторият етап протича в стационарна правоъгълна камера (вторична камера) за доизгаряне на продуктите на непълно горене и за обезвреждане на органични оксидни вещества.

Работната температура във вторичната камера е в интервала от 950 до 1150 °C. Нормативно регламентираното време за престой на отпадъчните газообразни продукти във вторичната камера е не по-малко от 2 s.

Основните замърсители на атмосферния въздух, съдържащи се в отпадъчните газове са следните: CO, CH (TVOC), NO_x, SO₂, обща прах, ЛОС, Pb, Sb + Sn, Cl и F.

Пречиштането на отпадъчните газове се извършва в система включваща следните функционални елементи: сух скрубър, реактор за химическа абсорбция с активен въглен и хидратна вар, ръкавен филтър и мокър скрубър.

Целта на настоящата работа е да се определят технологичните параметри за оптимална функциониране на изброените по-горе пречиствателни съоръжения.

Автор за кореспонденция: *Т. Линкова, emil@uctm.edu*



ИЗСЛЕДВАНЕ НА ДЕФЕКТООБРАЗУВАНЕ ПРИ ТЕХНОЛОГИИ ЗА ЛЕЕНЕ НА МЕД И МЕДНИ СПЛАВИ

INVESTIGATION OF DEFEKT FORMATION IN COPPER AND COPPER ALLOY CASTING TECHNOLOGIES

Б.Янков, И.Степанов*, Н.Колев*, В.Маринова*, С.Янкова**

**Химикотехнологичен и металургичен университет*

Технически чистата мед има висока електропроводимост и топлопроводимост, добри пластични свойства както в горещо, така и в студено състояние и голяма корозионна устойчивост в атмосферни условия, прясна и морска вода и в много химически активни среди. Това определя широкото ѝ приложение във всички области на промишлеността. Сплавянето на два, три или повече метали открива възможност за получаване на нови машиностроителни материали с качества, различни от тези на изходните метали и удовлетворяващи високите изисквания на съвременната техника.

Основната цел е да се установи склонността за дефектообразуване при леене на специални сплави от мед и месинг, да се анализират причините за получаването на дефекти, като се направи сравнение между технологии за леене на специални сплави и леене на месинг.

Проследена е действаща технология за леене на цветни метали. Направен е сравнителен анализ на технология за леене на специални сплави на основата на мед и технология за леене на месинг, като са определени основните различия и последствията от тях. Описани са най-често срещаните дефекти, получени при леене, като са анализирани причините за появяването на тези дефекти, с цел избягването или намаляването им.

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



ИЗСЛЕДВАНЕ НА МЕХАНИЧНИТЕ СВОЙСТВА НА СТОМАНЕНИ ВЪЖЕТА ЗА МИННАТА ПРОМИШЛЕННОСТ

INVESTIGATION OF THE MECHANICAL PROPERTIES OF STEEL ROPES FOR THE MINING INDUSTRY

Р. Йорданова, И. Огнянов**

* Химикотехнологичен и металургичен университет

Повишаването на изискванията към металните материали е предпоставка за увеличаване на експлоатационния срок и надеждността на металните конструкции и машини. Това налага все по-задълбочено и всестранно изучаване на свойствата и поведението на металите при различни експлоатационни условия.

Товароподемните стоманени въжета са важен елемент на подземно-транспортните машини. Те трябва да притежават добра гъвкавост и дълготрайност, да са устойчиви срещу разплитане, да работят при високи скорости, да понасят удари, вибрации и други циклични и променливи натоварвания.

Изследванията, насочени към установяване на оставащия експлоатационен ресурс на работещи товароподемни въжета са абсолютно наложителни и могат да се провеждат в няколко насоки – безразрушителен контрол, контрол на механичните свойства на въжетата и телове, от които са оплетени и визуален контрол на състоянието на въжето.

В работата са изследвани механичните свойства на два вида стоманени въжета след експлоатация от 6 месеца. Установени са якостните показатели на въжетата. Изследвана е и гъвкавостта и устойчивостта на прегъване на въжетата. Установено е съответствие на характеристиките на въжетата с изискванията на европейските стандарти.

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



СЕКЦИЯ 5 МАТЕРИАЛОЗНАНИЕ



УЛТРАЗВУКОВО ЕКСФОЛИРАНЕ НА ГРАФЕНОВ ОКСИД В ПОЛЯРНИ РАЗТВОРИТЕЛИ

ULTRASONIC EXFOLIATION OF GRAPHENE OXIDE IN POLAR SOLVENTS

Борис Мартинов, Марина Иванова, Теодора Калайджиева, Валери Ников

University of Chemical Technology and Metallurgy, Sofia

Определянето на оптималните параметри за ексфолиация на графитовия оксид има важно значение за научната и технологичната общност, тъй като получаваните в процеса графеноподобни структури отварят редица нови перспективи за разработване на нови и подобрени материали с широк спектър от приложения. Известно е, че механичните сили, генерирани от ултразвуковите вълни спомагат за успешно разделяне на слоевете на графитния оксид и формирането на нанолистове от графенов оксид (GO).

За определяне на оптималните условия за получаване на стабилни колоидни разтвори, изследвахме диспергирането на GO при три различни разреждания 0,25г./мл., 0,5г./мл., 1г./мл. в полярни разтворители, при прилагане на ултразвукова обработка. Направените изследвания потвърждават, че в резултат от ултразвуково подпомогнатата ексфолиация на графенов оксид и проникването на разтворителя между слоевете, успешно са получени наночастици GO, които се отличават с повишена специфична повърхност, а следователно и реактивоспособност. Наблюдаваме по-стабилни дисперсии, особено в полярните органични разтворители, където силните взаимодействия помагат за задържането на графитния оксид в дисперсно състояние. Това допълнително подчертава възможностите за приложение в области като материалознанието, електрониката, катализата и други технологии.

Предстоят допълнителни изследвания на физико-химичните свойства на така получените суспензии и проследяване на тяхната стабилност във времето.

Автор за кореспонденция: *Борис Мартинов*,



**МАГНИТНИ СВОЙСТВА НА СИЛИКАТНИ СТЪКЛОКЕРАМИКИ С ВИСОКО
СЪДЪРЖАНИЕ НА ЖЕЛЕЗЕН ОКСИД**

**MAGNETIC PROPERTIES OF SILICATE GLASS-CERAMICS CONTAINING A HIGH
CONCENTRATION OF IRON OXIDES**

*Николета Щаплева-Димова**, *Милена Георгиева***, *Димитър Цанков***, *Ружа Харизанова**, *Ирена Михайлова**

* Химикотехнологичен и металургичен университет

** Софийски университет „Св. Климент Охридски“ Физически факултет

Изследвани са серия стъклокерамични образци в системата $\text{CaO-Na}_2\text{O-SiO}_2\text{-Fe}_2\text{O}_3$ с различно съдържание на железен оксид (Fe_2O_3) – 20, 25 и 30 mol %. Образците са получени чрез преохлаждане на стопилка и следващ етап на допълнителна термично третиране – 1 h, 3 h и 7 h на 580 °C, за всяка от трите концентрации на железния оксид (Fe_2O_3). Фазовият състав на стъклокерамиките е установен посредством рентгено дифракционен анализ. Микроструктурата е изучена посредством сканираща електронна микроскопия.

Измерени са криви на намагнитване (хистерезисни криви) на образците чрез Вибрационен магнитометър, при стайни температури и са определени съответните магнитни характеристики коерцитивна сила и максимална намагнитеност. Установен е феромагнитния характер на всички изследвани образци. Измерени са термомагнитни криви – зависимостта на магнитния момент от температурата (чрез Вибрационен магнитометър) в температурен интервал от 300 K до 900 K, от които е определена температурата на Кюри за изследваните образци.

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

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



**IN VITRO БИОАКТИВНОСТ НА ХИДРОКСИЛ АПАТИТОВА КЕРАМИКА ПОЛУЧЕНА ОТ
ЧЕРУПКИ НА RAPANA VENOSA**

**IN VITRO BIOACTIVITY OF HYDROXYAPATITE CERAMICS OBTAINED FROM RAPANA
VENOSA SHELLS**

Христо Георгиев, Милена Недкова-Щипска*, Албена Йолева*,
Ирена Михайлова**

* Химикотехнологичен и металургичен университет

Един от подходите за използване на морски организми за биомедицински приложения, е използването на черупки, изградени от CaCO_3 , като суровина за получаване на биокерамика. Обект на настоящото изследване е хидроксил апатитова керамика, получена чрез твърдофазен синтез от черуки на рапани (*Rapana venosa*) от Черно море. Химичният състав на керамиката е изследван с атомноемисионна спектроскопия с индуктивно свързана плазма (ICP-AES). Основната кристална фаза, съгласно данните от рентгенодифракционен анализ (XRD) и инфрачервена спектроскопия с трансформация на Фурие (FTIR), е хидроксил апатит. Наблюденията със сканираща електронна микроскопия (SEM) предоставят данни за микроструктурата на биокерамиката, а анализите посредством енергийно дисперсивна спектроскопия (EDS) потвърждават и допълват информацията за фазовия състав. *In vitro* биоактивността на хидроксил апатитовата керамика е изследвана в среда на симулирана телесна течност (SBF) в продължение на 4, 7, 15 и 21 дни. Съответните керамични и течни проби след теста в SBF са подложени на комплекс от изследвания (FTIR, SEM-EDS и ICP-AES), които да установят фазовия състав на контактната повърхност и йонния обмен между керамиката и SBF.

Благодарности: Работата е извършена с финансова подкрепа по договор 12279 на НИС при ХТМУ.

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



**СИНТЕЗ И ОПРЕДЕЛЯНЕ НА ФИЗИКО-ХИМИЧНИТЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ НА СЛОЖНИ
НАТРИЕВО-БОРОСИЛИКАТНИ СЪТЪКЛА С ВИСОКА КОНЦЕНТРАЦИЯ НА БАРИЕВ И
ТИТАНОВ ОКСИД**

**SYNTHESIS AND ESTIMATION OF THE PHYSICO-CHEMICAL CHARACTERISTICS OF
COMPLEX SODIUM-BOROSILICATE GLASSES WITH HIGH CONCENTRATION OF BARIUM
AND TITANIUM OXIDE**

М. Перников, Р. Харизанова*, Т. Ташева*, В. Лилова*, Св. Недев**

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

Натриево-боросиликатните стъкла с висока концентрация на алкални и алкалоземни метали в състава дават възможност за получаването на стъклокерамични материали с предварително зададен фазов състав и контролируеми физични и химични свойства. Така получените стъклокерамики са с потенциал за приложение в оптоелектрониката и за съхранение на енергия.

Настоящата работа докладва синтеза на обемни оксидни стъкла със състави $20.1\text{Na}_2\text{O}/(23.1-y)\text{BaO}/y\text{ZrO}_2/23\text{TiO}_2/21\text{SiO}_2/9.8\text{B}_2\text{O}_3/3\text{Al}_2\text{O}_3$, където $y = 0.5, 1, 2, 3$ и 6 мол % ZrO_2 , с използване на класическа технология на стапяне при висока температура и закаляване до стайна температура. Получени са аморфни материали за всички концентрации на циркониевия оксид. Плътностите на стъклата са определени с използване на хелиев пикнометър и на тяхна основа са изчислени физико-химични характеристики като моларен обем, плътност на кислородната опаковка и показател на пречупване. С използване на диференциален термичен анализ са определени температурите на стъклообразуване и кристализация на стъклата. Установено е, че всички определени характеристики нарастват като стойност с повишаване концентрацията на циркониевия оксид.

Благодарности: Работата е извършена с финансова подкрепа по проект № BG-RRP-2.004-0002, "BiOrgaMCT, финансиран от European Union-Next Generation EU, National Recovery and Resilience Plan of the Republic of Bulgaria.

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



**НАНОПРАХОВЕ ОТ ЦИРКОНИЕВ ДИОКСИД ЗА ОКИСЛИТЕЛНО ДЕСУЛФУРИРАНЕ –
ЕФЕКТ НА СТАРЕЕНЕ НА ЗОЛА**

ZIRCONIA NANOPOWDERS FOR OXIDATIVE DESULFURATION: EFFECT OF SOL-AGE

E. Mitkova, I. Stambolova**, D. Stoyanova**, V. Toteva* and O. Dimitrov****

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

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

***Bulgarian Academy of Sciences, Institute of Electrochemistry and Energy Systems, BAS, "Acad. G. Bonchev" St., Bl. 10, 1113 Sofia, Bulgaria

Nanosized ZrO_2 powders have been obtained by a sol-gel technique using zirconium butoxide. An aging procedure was carried out at room temperature with different durations: 1 day (Zr1d), 3 days (Zr3d) and 180 days (Zr180d), after that the powders were treated at 500°C . The samples were analyzed by X-ray diffraction (XRD), Scanning Electron Microscopy (SEM), infrared spectroscopy (IR), Differential Thermal analysis (DTA-TG) and Brunauer-Emmett-Teller (BET) method. Effects of the sol-age on the physicochemical features and texture parameters: phase composition, particle size, pores size distribution, surface area etc. were studied. The ZrO_2 powders contain tetragonal and baddeleyite crystallographic phases. The (101) peaks intensity increases with the aging time. The Zr1d, Zr3d and Zr180d samples possess crystallite sizes 6 nm, 8 nm and 8 nm respectively. SEM analyses revealed no significant differences in the morphology of the samples – it is observable randomly oriented plate-like particles. The adsorption - desorption isotherms of the samples were shown difference in the hysteresis sections. Pore volumes and pores sizes increase with the increasing of sol-age time. The physicochemical parameters of the zirconia nanosized powders suppose good potential as catalysts for applications in processes for oxidative desulfurization of fuels.

Автор за кореспонденция: Ирина Стамболова, STAMBOLOVA@YAHOO.COM



**ВЛИЯНИЕ НА РАЗПРЕДЕЛЕНИЕТО И СЪДЪРЖАНИЕТО НА ВАРОВИКОВИ ЧАСТИЦИ
ВЪРХУ СВОЙСТВАТА НА СМЕСЕНИ ЦИМЕНТИ**
**INFLUENCE OF THE DISTRIBUTION AND CONTENT OF LIMESTONE PARTICLES ON THE
PROPERTIES OF BLENDED CEMENTS**

М. Желева, А. Попов, Г. Чернев

* катедра „Технология на силикатите“, Химикотехнологичен и металургичен университет-
София

Циментовата индустрия, както и останалата част от строителната индустрията е изправена пред предизвикателства, свързани с енергийни ресурси, емисии на CO₂ и използването на алтернативни материали. В световен мащаб цената на енергията нараства неумолимо тъй като източниците на гориво се изчерпват. Това е ясно, проследимо въздействие върху цената на производството на цимент и неговата пазарна цена. Зелените данъци са допълнителни разходи, които възникват, ако емисиите не са ограничени и потенциално могат да доведат до удвояване на цената на цимента до 2030 г..

Целта на настоящата работа е да се изследва влиянието на различни фактори върху свойствата на Портланд цимент като се смила отделно варовик с високи изисквания за специфична повърхност и зърнометричен състав и да се смеси с по-едър обикновен Портланд цимент (ОПЦ) получен при съвместно смилане на клинкер и гипс в индустриални условия.

Очакваните ползи са: по-ниско съотношение на клинкер / цимент, намален въглероден отпечатък, икономия на електроенергия, по-висока ранна якост, по-ниска цена на продукта.

Автор за кореспонденция: Георги Чернев, g.chernev@uctm.edu



**ПОЛУЧАВАНЕ И ОХАРАКТЕРИЗИРАНЕ НА НАНОРАЗМЕРНИ ЧАСТИЦИ, ПОЛУЧЕНИ
ЧРЕЗ БОРХИДРИДНА РЕДУКЦИЯ НА НИТРАТНИ СОЛИ**

***PREPARATION AND CHARACTERIZATION OF NANOSIZED PARTICLES, OBTAINED BY
BOROHYDRIDE REDUCTION OF NITRATE SALTS***

Николай Лапльов, Тихомир Петров

*Химикотехнологичен и металургичен университет, Факултат по металургия и
материалознание

Синтезирани са наноразмерни частици, използвайки методът на борхидридната редукция във водни разтвори на съответните соли ($\text{Co}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ и AgNO_3) с NaBH_4 . Синтезът е осъществен в клетка, осигуряваща последователно внасяне на изходните разтвори и непрекъснато механично разбъркване. Използвани са 0,2М водни разтвори на съответните соли.

Получените наноразмерни частици са охарактеризирани с различни физико-химични методи:

- изследвана е морфологията на наноразмерните частици със сканираща електронна микроскопия
- проведен е рентгено-дифракционен анализ за определяне на фазовия състав на получените прахове.
- използван е инфрачервен спектроскопски анализ за определяне на състоянието и наличието на химични групи на повърхността на наноразмерните частици

Синтезираните метални наноразмерни частици са с размер от 40 до 90 nm. Те се характеризират със силно развита специфична повърхност, микро- и нанопорьозност, което гарантира високи повърхностно-активни свойства.

Видът и мястото на регистрираните в ИЧ спектрите абсорбционни ивици доказват създаването на В-О, В-Н, Ме-О химични връзки в различни атомни групи, разположени по повърхността на синтезираните образци.

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



ПОЛУЧАВАНЕ И ОХАРАКТЕРИЗИРАНЕ НА BSCCO НАНОКОМПОЗИТИ С УЧАСТИЕ НА RGO И AG NPs

SYNTHESIS AND CHARACTERIZATION OF BSCCO NANOCOMPOSITES WITH PARTICIPATION OF RGO AND AG NPs

*Ж. Матеева, А. Станева**

* Химикотехнологичен и металургичен университет

Основните насоки в изследванията на свръхпроводимостта са свързани със синтезиране на нови материали с висока критична температура на свръхпроводящия преход и плътност на критичния ток; както и изучаване влиянието на различни добавки, подобряващи физичните и химичните свойства. Особено внимание се обръща върху начините за получаване на силно дефектна структура на свръхпроводниците чрез внасяне на несвръхпроводими наночастици с цел увеличаване стойностите на критичните параметри на свръхпроводимостта. Комбинирането на графенови материали с различни функционални наноматериали води до уникални оптични, механични, електрични, химични и каталитични свойства. За получаване на Bi-2223 композити са използвани редуциран графенов оксид (RGO) и сребърни наночастици (AgNPs). С помощта на рентгенова дифракция и ТЕМ са охарактеризирани структурните и морфологични свойства на синтезираните изходни компоненти и композитите. При температура 830°C за 16 часа на въздух се синтезират двете високотемпературни свръхпроводящи орторомбични фази на Bi-2223 и 2212. ТЕМ изображенията на композита потвърждават наличието на сребърни наночастици (Ag-кубични) с приблизителен размер около 10 nm и специфичната структура на RGO листове. След успешното редуциране се наблюдава значително ексфолиране на графеновия оксид и се получават гладки и единични графенови слоеве с помощта на модифициран метод на Hammer.

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



ГРАНУЛИРАНЕ НА БЕНТОНИТИ

GRANULATION OF BENTONITES

Орхан Муса, Албена Йолева*, Стоян Джамбазов**

** Химикотехнологичен и металургичен университет*

Науката и практиката доказаха високата ефективност на гранулираните природни суровини за приложение в различни индустрии. Настоящото изследване е свързано с установяване на подходящите параметри за гранулиране на бентонити с нов тип гранулатор с разбъркващи зъби за получаване на гранули с необходимия размер. Гранулаторът с разбъркващи зъби е нов тип гранулатор, известен също като гранулатор с вътрешни въртящи се зъби. Предимствата на този гранулатор са по-високата скорост на гранулиране, издръжливото оборудване и дългия експлоатационен живот. Гранулаторът с разбъркващи зъби използва високоскоростната въртяща се механична сила на разбъркване и произтичащата от това аеродинамична сила за непрекъснато смесване, гранулиране на фин прах, така че да се постигне целта на гранулирането. Диаметърът на гранулата може да се регулира чрез промяна на количеството на подавания материал и скоростта на шпиндела.

Бентонитите са природни слоести фино-дисперсни материали. По състав те са природни алуминиеви хидросиликати с полиминерални примеси. Най-често срещаните примеси са кварц, калцит, плагиоклаз и др. Основният минерал в бентонита е монтморилонит.

В настоящата разработка са определени количеството и размера на фракциите гранулиран бентонит и влиянието на размера на гранулите върху абсорбцията на определено количество вода за определено време.

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



ПРИЛОЖЕНИЕ НА Ti-Mo СПЛАВИ В МЕДИЦИНАТА

Ti-Mo ALLOYS USED IN MEDICAL APPLICATIONS

И.Огнянов*

**Химикотехнологичен и Металургичен университет –София*

Изучаване на съвременни метални биоматериали, които имат голямо приложение в медицината (70-80%). Използването на металните биоматериали за медицински приложения зависи от вида на материала и присъщите му свойства, като: устойчивост на корозия, биосъвместимост, благоприятни механични свойства (напр. Модул на Юнг, подобен на този на костта, якост на умора според приложението), обработваемост (леене, деформация, спояване при заваряване), ниска цена и достъпност.

Понастоящем металните биоматериали не могат да бъдат заменени с керамика, тъй като са чувствителни към концентрации на напрежение, които съществуват около вече съществуващи дефекти, като: пори, драскотини или пукнатини. Биоматериалът трябва да има много висока биосъвместимост, без вторични ефекти върху тъканния отговор. Металните биоматериали като сплави на основата на Ti, сплави на основата на Co и сплави от неръждаема стомана трябва да имат ниска стойност на плътност като костта, висока механична якост, много добри свойства на умора и нисък модул на еластичност. Основният недостатък на тези метални биоматериали е освобождаването на метални йони в човешкото тяло, които причиняват вреден ефект.

Металните материали са намерили много важни медицински приложения, като ортопедични импланти, стоматологични материали и сърдечно-съдови устройства. Комбинацията от ниска плътност, високо съотношение на якост към тегло, добра биосъвместимост и подобрена устойчивост на корозия с добра пластичност и механични свойства определя приложението на Ti - Mo в медицинската област в сравнение с конвенционалните неръждаеми стомани и сплави на основата на кобалт.

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



**ЕДНОЕТАПЕН СИНТЕЗ И ОХАРАКТЕРИЗИРАНЕ
НА RGO/AU NPs НАНОКОМПОЗИТИ**

**ONE STEP SYNTHESIS AND CHARACTERIZATION
OF RGO/AU NPs NANOCOMPOSITES**

*Т. Робертова, Б. Мартинов, Ж. Матеева, Д. Димитров, А. Станева**

* Химикотехнологичен и металургичен университет

Златните наночастици се използват широко в медицината. Базираните на графен материали показват голям потенциал за електрохимични биосензорни електродни материали, тъй като те увеличават зоната на чувствителност и подобряват скоростта на пренос на електрони. С нарастващото търсене на съвременни технологични решения се очаква комбинацията между тези два материала да намира все по-широко приложение в практиката. Композитите от типа RGO-AuNPs могат да преодолеят бариерите, които ограничават възможностите на наличните в момента традиционни материали, благодарение на отличните си свойства, които се дължат на високата специфична повърхност. В настоящото изследване е предложен едноетапен метод за синтез на композити на базата на Au наночастици и RGO. Процесът на синтез на наночастици Au от хлорауринова киселина ($\text{H[AuCl}_4\text{]}$) и редукция с помощта на натриев цитрат ($\text{Na}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7$) се извършва директно върху повърхността на предварително синтезираните GO слоеве. Чрез ТЕМ и HRTEM анализ се наблюдава отлагането на добре оформени сферични Au наночастици с размер в диапазона от 2 до 20 nm върху повърхността на графеновите слоеве. RGO нанослоевите са добре дефинирани в ТЕМ изображенията. Параметърът на кристалната решетка на получените наночастици Au е определен на 4,07825 Å чрез електронна дифракция на избрана област (SAED). Сферични златни наночастици с размер 2-5 nm са наблюдавани чрез трансмисионна електронна микроскопия с висока разделителна способност (HRTEM).

Автор за кореспонденция: *ani_sta@uctm.edu*



**ИЗСЛЕДВАНЕ ВЛИЯНИЕТО НА SrO И BaO ВЪРХУ СТРУКТУРАТА НА СЪКЛА ОТ
СИСТЕМИТЕ $\text{TeO}_2\text{-SrO-V}_2\text{O}_5$ И $\text{TeO}_2\text{-BaO-V}_2\text{O}_5$**

**INVESTIGATION OF THE INFLUENCE OF SrO AND BaO ON THE GLASS STRUCTURE IN
THE $\text{TeO}_2\text{-SrO-V}_2\text{O}_5$ AND $\text{TeO}_2\text{-BaO-V}_2\text{O}_5$ SYSTEMS**

Тина Ташева и Станислав Славов***

*Катедра „Технология на силикатите“, **Катедра „Математика“
Химикотехнологичен и металургичен университет,
бул. „Кл. Охридски“ 8, гр. София 1756

Кристали, съкла, тънки филми и наноструктурирани материали на основата на V_2O_5 играят важна роля в областта на материалознанието, тъй като те имат потенциално приложение като полупроводникови материали, електрически клетки, електрохимични материали, акумулаторни електроди, катализатори, газови сензори, термохромни материали, филмови батерии, IR детектори и т.н. Ванадатните съкла привличат вниманието поради техните интересни електрически и оптични свойства. Известно е, че те принадлежат към класа на аморфните полупроводници, притежаващи добра електропроводимост. Такива съкла са добри кандидати за превключватели в електронни памети.

Бяха синтезирани съкла в системите $x\text{TeO}_2\text{-(35-x)SrO-65V}_2\text{O}_5$ и $x\text{TeO}_2\text{-(35-x)BaO-65V}_2\text{O}_5$ където $x = 0, 3, 5, 10, 15, 20$ и $25 \text{ mol } \%$. Съклата бяха получени посредством метода на преохладена стопилка. Изходните вещества (TeO_2 , BaCO_3 , SrCO_3 и V_2O_5) бяха хомогенизирани в ахатов хаван и стопени в порцеланов тигел при 800°C за 25 мин. На получените материали беше измерена експерименталната плътност, аморфният характер беше установен чрез рентгенова прахова дифракция, а структурата беше изследвана с ИЧ спектроскопия. Резултатите показват наличие на връзки от типа Te-O-Te от TeO_3 и TeO_{3+1} структурни групи, както и V=O от VO_5 и V-O-V от $(\text{VO}_3)_n$ вериги.

Благодарности: Национална програма Млади учени и постдокторанти 2
Автор за кореспонденция: Тина Ташева, tina.tasheva@uctm.edu



**СИНТЕЗ И СТРУКТУРА НА МНОГОКОМПОНЕНТНИ БОРАТНИ СЪЪКЛА С
ПРИЛОЖЕНИЯ В МЕДИЦИНАТА**

**SYNTHESIS AND STRUCTURE OF MULTICOMPONENT BORATE GLASSES WITH
APPLICATION IN MEDICINE**

Тина Ташева, Атанас Димитров* и Борис Мартинов***

**Катедра „Технология на силикатите“, **Катедра “Биотехнологии”
Химикотехнологичен и металургичен университет,
бул. „Кл. Охридски“ 8, гр. София 1756*

Успешното развитие на реконструктивната хирургия, ортопедията, стоматологията и много други области на медицината до голяма степен се определя от постиженията в медицинското материалознание. Търсенето на нови материали и тяхното приложение трябва да се съчетае с необходимите механохимични свойства с биосъвместимост или биологична активност в живата тъкан. Биоактивните съъкла и съъклокерамики представляват значителен интерес.

В тази връзка конвенционални биоактивни боратни съъкла в системата $B_2O_3/Na_2O/MgO/CaO/P_2O_5$ бяха синтезирани чрез техника за охлаждане на стопилката. Получените съъкла бяха изследвани чрез прахов рентгено- дифракционен анализ и FT-IR спектроскопия. Изследвани са основните структурни звена, т.е. BO_3 , BO_4 , PO_4 , и е обсъдена корелацията между структурата и основните физико-химични параметри на съъклата.

*Благодарности: Това изследване е финансирано от ФНИ по дог. № КП-06-М69/6 на тема:
„Синтез и охарактеризиране на биоактивни боратни съъкла“*

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



СТРУКТУРА И ФИЗИКО-ХИМИЧНИ СВОЙСТВА НА ДОМАКИНСКО СЪТЪКЛО

STRUCTURE AND PHYSICOCHEMICAL PROPERTIES OF DOMESTIC GLASSES.

Тина Ташева, Мария Георгиева и Андрей Георгиев

Катедра „Технология на силикатите“,
Химикотехнологичен и металургичен университет,
бул. „Кл. Охридски“ 8, гр. София 1756

Изследване на промените в структурата и физико-химичните свойства на домакинското стъкло под влияние на почистващите препарати за съдове, цикъл на миене и температура е разгледан от гледна точка на структурата и възможността за приложение на поляризационния подход като оценка на електронната поляризуемост, оптичката основност и химичното свързване.

Структурата, плътност, моларен обем и кислородна пакетна плътност на три групи домакинско стъкло бяха изследвани преди подлагане на влияние на комерсиални почистващи препарати. На изследваните стъкла беше приложен поляризационният подход и беше определена тяхната електронна кислородна плътност и оптическа основност. Бях проследени зависимостите между изследваните параметри и свойствата на стъклата.

Благодарности: Това изследване е финансирано по дог. № 12315.

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



СЕКЦИЯ 6

АВТОМАТИКА И ИНФОРМАТИКА



РОБОТ ЗА СЪЗДАВАНЕ НА HYPERLAPSE/TIMELAPSE ВИДЕОКЛИПОВЕ

ROBOT FOR CREATING HYPERLAPSE/TIMELAPSE VIDEOS

К. Димитров

СПГЕ „Джон Атанасов“

Проектът "Hyperlapse Robot" е иновативно решение, създадено с цел да автоматизира процеса на заснемане на Hyperlapse фотографии. Устройство комбинира роботика и фотография, за да реализира възможност за прецизни и перфектно изпълнени Hyperlapse заснемания.

С помощта на мобилно приложение и програмируеми микроконтролери, проектът предоставя функционалност за управление на робота по WI-FI връзка. Чрез Android приложение могат да се създават инструкции за движението на робота и контрол на посоката на поставката за камера. Роботът осигурява точност на движенията до сантиметри, като позволява на потребителя да задава и траектория с ъгъла и радиус на завой.

Реализацията на проекта включва и изработка на леко и функционално шаси, чрез 3D принтиране, което гарантира съвместимост с използваните хардуерни компоненти (Arduino, RaspberryPI, батерия, 4 броя стъпкови мотори и драйвери).

Този проект не само предлага удобство и автоматизация на заснемането на Hyperlapse фотографии, но и може да вдъхновява хората, които се интересуват от роботиката и желаят да развиват свои собствени проекти.

Автор за кореспонденция: К. Димитров, krisisurf@gmail.com



**МОДЕЛНО БАЗИРАНА РАЗРАБОТКА НА „СИСТЕМА ЗА ДЪРВООБРАБОТВАНЕ“
БАЗИРАНА НА СТАНДАРТА IEC62264**

**MODEL DRIVEN DEVELOPMENT OF “WOOD PROCESSING SYSTEM” BASED ON IEC 62264
STANDARD**

В. Синдраковска, Ц. Иванова, П. Василев, Й. Белев

Химикотехнологичен и Металургичен Университет – гр. София

Разработването и внедряването на съвременни методологии за управление на съществуващи производствени системи е от изключително значение за подобряване на производствената и разходната ефективност, и опазване на околната среда. В повечето случаи това налага и модернизиране на самите производствени системи, включително машини или отделни техни възли, с цел внедряване на съвременни, енергоспестяващи системи за управление.

Необходимостта от подобряване на производителността на производствените системи, свързана с повишаване нивото на координация и интеграция на всички ресурси и производствени функции с цел постигане на гъвкавост и по-висока конкурентоспособност, предизвиква нарастващ интерес към методите на планиране. Краткосрочното и детайлно планиране на производството може да се дефинира като процес на вземане на решения, който отговаря на въпросите: „как“, „къде“ и „кога“ да се произвежда. „Как“ е свързано с необходимите ресурси, „къде“ - с разпределението на всяка операция към отделен апарат или машина и „кога“ - с прогнозиране на началния и крайния час на всяка операция. Оптималното разпределение на ресурсите води до съкращаване на времето за производство, а оттам и до намаляване на производствените разходи, което повишава конкурентоспособността на производството.

Най-обещаващият подход за модернизиране на съществуващите процеси е моделно базирания. При този подход системите се представят като модели. Целта на разработката е да предложи моделно базиран подход за разработка на производствена система в дървообработващата индустрия, базирана на стандарта IEC 62264.

Автор за кореспонденция: *гл.ас. д-р. инж. Цветелина Иванова – e-mail: t.ivanova@uctm.edu*



ПРИЛОЖЕНИЕ ЗА ГЕНЕРИРАНЕ НА СПРАВКИ ЗА БРОЯ НА ПОТРЕБИТЕЛИТЕ И РОЛИТЕ В СИСТЕМАТА BRAINIX

AN APPLICATION FOR GENERATING REPORTS ON THE NUMBER OF USERS AND ROLES IN THE BRAINIX SYSTEM.

Вилиян Иванов
СПГЕ „Джон Атанасов“

Brainix Reporting е уеб-базирана система, свързана директно с Brainix. Това иновативно приложение е разработено специално за учителите с цел да им предостави удобен и ефективен начин за проверка на резултатите на учениците в системата. С помощта на Brainix Reporting, учителите могат да извършват проверки и филтриране на данни, което им дава възможност да се фокусират върху специфични групи от ученици. Например, те могат да избират ученици спрямо успеха им и други важни параметри. Интерфейсът на приложението представя данните в ясна и лесно разбираема таблична форма. Това позволява на учителите бързо да забележат важни тенденции в ученическите постижения. Визуализацията на данните подпомага разбирането и процеса на вземане на решения, основани на данни. Brainix Reporting значително улеснява процеса на достъп, анализ и представяне на данни за учителите. Чрез опростяване на тези задачи, приложението им помага да вземат информирани решения и да подобрят образователния процес. Това води до постигане на по-добри резултати и развитие на учениците.

Автор за кореспонденция: *Вилиян Иванов, viliyanivanov22@gmail.com*



**ПРИЛОЖЕНИЕ ЗА ГЕНЕРИРАНЕ НА СПРАВКИ ЗА УСПЕХ И ПРОГРЕС В СИСТЕМАТА
BRAINIX**

**APPLICATION TO GENERATE REPORTS FOR SUCCESS AND PROGRESS IN THE BRAINIX
SYSTEM**

Слави Мумов

СПГЕ „Джон Атанасов“
ул. „Райко Алексиев“ 48, 1113 ж.к. Изток, София

Темата е насочена към разработване на приложение за генериране на справки за успех и прогрес в системата Brainix. Основната цел на приложението е да предложи статистически данни, които са необходими и полезни на потребителите, които го използват

Софтуерният продукт е създаден, за да подобри информираността на използващите го относно различни данни и резултати за учениците и да извършва сложни статистически анализи с цел максимална ефективност на обучителните процеси и информираност за тях.

Приложението за генериране на справки и прогрес осигурява на потребителите, които ще го използват, денонощно обслужване, за да могат те лесно да постигнат целите си. Използвайки различни смарт устройства, приложението е винаги на разположение.

При създаването на приложението се поставят за изпълнение следните задачи:

- определяне на технологиите, които ще се използват при реализирането на настоящия проект;
- съпоставяне на предимствата и недостатъците им и избор на най-ефективните технологии.
- Разработване на приложение, напълно готово за използване с избраните технологии.

Автор за кореспонденция: *Слави Мумов, forters4443@gmail.com*



МЕТОДИ НА ИЗКУСТВЕНИЯ ИНТЕЛЕКТ В ОБЛАСТТА НА КИБЕРФИЗИЧЕСКИТЕ СИСТЕМИ

ARTIFICIAL INTELLIGENCE METHODS IN THE DOMAIN OF CYBER-PHYSICAL SYSTEMS

В. Синдраковска, Ц. Иванова, И. Бачкова, Т. Иванов

Химикотехнологичен и Металургичен Университет – гр. София

Еволюцията на персоналните компютри в интелигентни устройства и тяхната миниатюризация, както и неудържимото развитие на Интернет и свързаните с него технологии доведоха до засилване на тенденцията за предоставяне на ИТ услуги и инфраструктура чрез интелигентни мрежи (компютърни облаци) и изграждането на свят, заобиколен от повсеместни компютърни изчисления. Развитието на вградените системи и постигането на тяхната автономност, както и безжичната връзка помежду им и с интернет, доближиха физическия свят до виртуалния под формата на така наречените киберфизически системи.

Киберфизическите системи (CPS) са в основата на Четвъртата индустриална революция и инициативата Industry 4.0. Те са изправени пред много предизвикателства, справянето с които изисква привличането и използването на нови методи и техники от областта на изкуствения интелект и големите данни за вземане на интелигентни решения и извършване на ефективен анализ на данни. Проучването представя анализ на съвременните тенденции и предизвикателства в развитието на киберфизическите системи и непрекъснато нарастващия интерес към методите и подходите на изкуствения интелект и неговото приложение във фазите на жизнения цикъл на проектиране, анализ, внедряване и поддръжка на CPS. Има два аспекта, които са във фокуса на вниманието и анализа: (1) изчисления чрез интелигентност и (2) изчисления за интелигентност. Накрая са предложени някои идеи за използване на различни методи и подходи на изкуствения интелект за постигане на оперативна съвместимост и автономност на CPS.

Автор за кореспонденция: докторант маг. инж. Верица Синдраковска – e-mail: vsindrakovska@gmail.com



**УПРАВЛЕНИЕ НА ЗАДВИЖВАНЕТО НА СОЛАРНИ ПАНЕЛИ ЗА ОПТИМАЛНО
ИЗПОЛЗВАНЕ НА СЛЪНЧЕВАТА ЕНЕРГИЯ**

**SOLAR PANEL SUN TRACKING MOTION CONTROL FOR OPTIMAL SOLAR ENERGY
USAGE**

П. Василев, В. Иванов, Я. Яначков

Химикотехнологичен и металургичен университет – гр. София

Проектът за разработване на следяща система за задвижване на соларни панели се състои в разработване на хардуерна и софтуерна система, която да осигури две степени на свобода на движение на соларните панели, като използва сензор за осветеност и данни за местоположението на слънцето, които се извличат чрез уеб сървиси спрямо координатите на панелите.

Системата следва да бъде способна да коригира местоположението на панелите, за да се получи максимална енергийна ефективност. Също така, проектът включва и разработването на софтуер за мониторинг и контрол на местоположението на соларните панели, което ще позволи на потребителите да следят и управляват устройствата дистанционно.

Целта на проекта е, да се повиши енергийната ефективност и енергодобивът от слънчеви панели в периоди с ниска слънчева активност, като ефективността на системата за управление следва да се докаже чрез сравнителен анализ на електродобива от статични и автоматично задвижвани соларни панели. Събирането на данни за дните с ниска слънчева активност за съотношението между генерирана мощност от панела и необходимата за задвижване (ефикасност), следва да се обобщи и като критерий за избор на мощността на автоматично задвижвани соларни панели.

Автор за кореспонденция: *Пламен Василев Василев*, имейл: plamen.vasilev@uctm.edu



**СИНХРОНИЗИРАНЕ НА ХАОТИЧНА СИСТЕМА ОТ ТРЕТИ РЕД ЧРЕЗ ИЗПОЛЗВАНЕ НА
НОВО ЕКСПОНЕНЦИАЛНО СМУТЕНО ПЛЪЗГАЩО СЕ НЕВРОННО УПРАВЛЕНИЕ**

**SYNCHRONIZATION OF THIRD-ORDER CHAOTIC SYSTEM USING NOVEL EXPONENTIAL
PERTURBED SLIDING NEURAL CONTROL**

J. Xie, A. Grancharova*, L. Fan***

* Катедра „Автоматизация на производството”,
Химикотехнологичен и металургичен университет

** Shenyang University of Chemical Technology, China

A novel exponential perturbed sliding mode neural control (NEPSMN) scheme is investigated for the synchronous control problem of chaotic models. In this paper, the new control scheme is proposed to synchronize the master-slave model by using the interference observer designed to achieve the compensation for the interference and reduce the switching gain of the sliding mode control, the RBF neural network (NN) to achieve the approximation of the uncertainty term of the internal system. By this proposed control scheme, the synchronization time of the model tends to zero in a short time and has a strong ability to be subjected to external perturbations, hence, that the robustness of the chaotic model is improved. Based on Lyapunov's theory, the new control scheme is applied to the third-order nonlinear chaotic model to verify the success of the proposed controller in this paper. Meanwhile, the simulation results show that the superiority of the proposed controller is verified by comparing the control scheme with the feedback controller.

Автор за кореспонденция: *Junhong Xie*, xiejunhong0626@163.com



**ИЗПОЛЗВАНЕ НА ИНДУСТРИАЛЕН РОБОТ KUKA KR 300
ПРИ РАБОТА В ЕЛЕКТРОДЪГОВА ПЕЩ**

**USE OF KUKA KR 300 INDUSTRIAL ROBOT
IN ELECTRIC ARC FURNACE OPERATION**

Georgi Georgiev^{,**}, Nikolay Todorov^{**}, Alexandra Grancharova^{*}*

^{*} Department of Industrial Automation, University of Chemical Technology and Metallurgy, Bul. Kl. Ohridski 8, Sofia 1756, Bulgaria

^{**} Stomana Engineering S. A., Vladaisko vastanie 1, Pernik 2304, Bulgaria

The electric arc furnace is the most important scrap recycling process. By use of electric power, the furnace melts the scrap to produce liquid steel (with required chemistry, temperature and mass) that is fed in the ladle to secondary steel making. The furnace area has various risks for the operator's safety and using robots to automatically perform the operations is very appropriate.

The main reasons for robots being widely used in many industries are the high efficiency and precision of their operations, continuity of their work process, flexibility and the possibility to function in hazardous environment. The robotized technologies play an essential role within Industry 4.0 framework.

This study considers the practical implementation of an automated system for temperature sampling in an electric arc furnace by using the industrial KUKA KR 300 robot. The architecture of the KUKA robot is described as well as its four operating modes and different types of movements of the end effector. By using the KUKA Robot Language, the robot is programmed to make temperature sampling by taking a new thermocouple from a storage system and bringing it to the electric arc furnace. Details about the hardware and the software of the robot control system are given. It is demonstrated that the KUKA robot successfully performs the task for temperature measurement thus increasing the safety of the furnace operating personnel.

Автор за кореспонденция: Georgi Georgiev, georginenkov53@gmail.com



СЕКЦИЯ 7
ХИМИЧНИ НАУКИ



**КАКВА БИРА ПИЕМ?
ХИМИЧНО ПРОФИЛИРАНЕ ЧРЕЗ ЯМР СПЕКТРОСКОПИЯ.**

**WHAT BEER ARE WE DRINKING?
CHEMICAL PROFILING VIA NMR SPECTROSCOPY.**

^{1,2}П. Чорбаджиев, ¹Д. Гергинова, ¹С. Симова

¹Институт по органична химия с Център по фитохимия, Българска Академия на Науките,
1113 София, България

²Химикотехнологичен и металургичен университет, 1756 София, България

Бирата е най-разпространената алкохолна напитка в света. Приготвя се от ечемичен малц, хмел, дрожди и вода. През последните години множество малки пивоварни проправят своя път на българския пазар със занаятчийски бири, които се отличават със своя вкус и екзотични съставки. Сред най-често срещаните измами с храните е неправилното етикетирание, което води до възможно заблуждаване на потребителите на тази напитка поради нейният слабо проучен химичен състав.

Целта на това изследване е определяне на химичния профил на четири стила бира чрез ЯМР спектроскопия. Приложени са хеометрични методи, които успешно разграничават основните стилове - лагер от ейл, както и подвидовете на ейл – светъл ейл, индийски светъл ейл и стаут.

Благодарности : "В тези изследвания е използвано оборудване, финансирано от Министерство на образованието и науката през Разпределената научна инфраструктура ИНФРАМАТ, част от Националната пътна карта за научна инфраструктура на България - рН титратор. За ЯМР изследванията е използвана апаратура, закупена по проект № BG05M2OP001-1.002-0012 „Устойчиво оползотворяване на био-ресурси и отпадъци от лечебни и ароматични растения за иновативни биоактивни продукти“, финансиран от ОП „Наука и образование за интелигентен растеж“ 2014-2020 г., съфинансиран от Европейския съюз чрез Европейския фонд за регионално развитие."

Автор за кореспонденция: Пламен Чорбаджиев, plamen.ch.59@gmail.com



**ПЕПТИДИ С АНТИМИКРОБНО И ПРОТИВОТУМОРНО ДЕЙСТВИЕ - СИНТЕЗ НА НОВИ
АНАЛОЗИ НА АУРЕИН 1.2**

**ANTIMICROBIAL AND ANTICANCER PEPTIDES - SYNTHESIS OF NEW ANALOGUES OF
AUREIN 1.2**

N. Angelova, E. Naydenova, D. Danalev

University of Chemical Technology and Metallurgy, Sofia

Cancer is the second leading cause of death worldwide after heart disease and the number of deaths is predicted to exceed 13 million by 2030. The traditional methods of treating cancer are surgery, radiotherapy and chemotherapy. However, these methods are expensive, can often exhibit damaging effects on normal cells, and make cancer cells resistant to therapies and drugs. There is urgent need to develop new therapeutic methods with higher efficiency and lower or lack of side effects. Peptides are proven as one of the alternatives for therapeutic intervention because they mimic the natural metabolic effects within the body with low toxicity and better selectivity. Antimicrobial peptides are identified as the most promising option to the conventional molecules used nowadays against infections. Furthermore some of them have been shown to have both antimicrobial and anticancer properties. This type of peptides are highly cationic and amphipathic and have demonstrated efficacy.

Aureins are a large family of peptides discovered in the skin secretions of Australian frogs *Litoria* genus with various antimicrobial activity. They are classified per their lengths. The peptide in our present study, Aurein 1.2 (GLFDIIKKIAESF-NH₂) is one of the shortest in the family with only 13 amino acids amidated at the C-terminus. Aurein 1.2 has been previously determined by NMR spectroscopy to be an amphipathic α -helix with well-defined hydrophilic and hydrophobic regions. Since Aurein peptides have been found to have broad-spectrum antimicrobial and anticancer efficacies, Aurein 1.2 was chosen as a template for rational modification in order to achieve a higher bio-functionality. The modifications of the new analogues were made in the primary structure by incorporating unnatural amino acids in order to improve the pharmacodynamics of the new peptides. The synthesis were realized successfully by using the solid-phase peptide synthesis (SPPS) method and Fmoc strategy. With the SPPS the peptide chain is elongated stepwise, one amino acid at a time, attached to an insoluble Rink amide resin support. The purity was monitored by HPLC and the molecular weights of the newly synthesized molecules were determined using ESI-MS. The specific angles of optical rotation were also determined.

Acknowledgements: This research is realized in a frame of National Program “EUROPEAN SCIENTIFIC NETWORKS” of Ministry of Science and Education of Bulgaria, project D01-278/05.10.2020, “Drug Molecule”.

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



ЕЛЕКТРОХИМИЧНО СИНТЕЗИРАНЕ НА ПОЛИАНИЛИН ВУРХУ ПОДЛОЖКА ОТ ТИТАН

ELECTROCHEMICAL SYNTHESIS OF POLYANILINE ON TITANIUM ELECTRODE

**M. Bolpachova, *K. Racheva, *V. Karastoyanov*

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

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

A normal cyclic voltammetry deposition method was employed to synthesize Polyaniline on Ti in a three-electrode system using Ti as a working electrode, Pt wire as a counter electrode and Ag/AgCl / 3M KCl as a reference electrode in an water solution containing the 0.1 and 0.2 M aniline monomer and the 0.1 M sulfuric acid (H₂SO₄) supporting electrolyte. The potential was increased from 0 up to 1.3 V. The EIS (electrochemical impedance spectroscopy) was used for in-situ characterization of the polyaniline layer.

Keywords: Titanium, Cyclic Voltamerty, Aniline monomer, EIS, Polyaniline.

Автор за кореспонденция: *Васил Карастоянов, vasko_kar@uctm.edu*



**КАПИЛЯРНО НАЛЯГАНЕ НА МАЛКИ ЕМУЛСИОННИ КАПКИ СТАБИЛИЗИРАНИ С
ЙОННО ПОВЪРХНОСТНОАКТИВНО ВЕЩЕСТВО В РЕЖИМ НА РЕГУЛАЦИЯ НА ЗАРЯДА**

**CAPILLARY PRESSURE OF SMALL EMULSION DROPS STABILIZED WITH IONIC
SURFACTANT IN CHARGE REGULATION REGIME**

Ю. Германов, П. Босаков*, И. Димитрова*, Р. Славчов***

* Химикотехнологичен и металургичен университет – София, Факултет по химични
технологии,

бул. „Св. Климент Охридски“, № 8, София, 1756

** Queen Mary University of London, Mile End Road, London E1 4NS, UK

Нека разгледаме емулсия от маслени капки със среден радиус R , диспергирани във водна среда. На повърхността на капките се адсорбира йонно повърхностноактивно вещество, като в дисперсната среда е добавен и електролит. Дебелината на адсорбционния слой ще означим с L^{AL} , а около всяка емулсионна капка се образува дифузионен слой с характерна дебелина Дебаевата дължина L_D . Капилярното налягане на подобен тип капки, както е добре известно (виж напр. Оно и Кондо, 1963; Кралчевски и Нагаяма, 2001), включва три компонента: първият компонент отразява повърхностното напрежение в адсорбционния слой, вторият компонент включва приноса към повърхностното напрежение от дифузионния слой, а третият компонент е свързан с момента на напреженията. За малки емулсионни капки (които са с много малък радиус, R) последният член, пропорционален на момента на напреженията, не може да се пренебрегне. В настоящото изследване е направен нов, оригинален извод на капилярното налягане, като се използват сингулярни разпределения. Направен е и съответният извод на трите компонента на капилярното налягане в режим на регулация на заряда, при допускане, че $L^{AL} \ll L_D < R$.

Автор за кореспонденция: *Иглика Димитрова, imd@uctm.edu*



ИЗСЛЕДВАНЕ НА ВАЛОРИЗАЦИОННИ СВОЙСТВА НА СЪСТАВА НА МИНЕРАЛНИ ОТПАДЪЦИ

VALORISATION PROPERTIES STUDY OF MINERAL WASTE COMPOSITION

М. Минков, Х. Славчов, Д. Илиева

Химикотехнологичен и металургичен университет, бул. „Кл. Охридски“ 8, София 1756

Минералните отпадъци от добива на природни ресурси, които са невъзобновяеми, се натрупва в световен мащаб и представлява не само екологична опасност, но и икономическа възможност. Подходът при валоризирането следва методологичната рамка, наречена LCA - Life-Cycle Assessment approach, която оценява екологичните, икономическите и социалните резултати от рециклирането на минералните отпадъци от добива на полезни изкопаеми. Жизненият им цикъл е пряко свързан със спецификата в структурата, свойствата, и състава на всеки един от тях. Стремехът към разработване на иновативни концепции за управление, рециклиране и повторна употреба на отпадъчните геоматериали поставят много предизвикателства при оценката им като суровина. От значение са редица показатели, като основните характеристики при оползотворяването им в нови продукти са геохимичният им състав, рН, токсичност, размер на частиците и др. Най-голямо предизвикателство и най-голям интерес представляват хвостовете поради съдържанието си на токсични но ценни метали и металоиди. Актуална изследователска тема е стабилизирането им чрез алкално активиране. При получаването на алкално активирани материали голямо влияние оказва фазовият състав. В настоящата работа са изследвани геологични и химични свойства на три минерални отпадъка с цел оценка на потенциала им за това приложение.

Автор за кореспонденция: Даря Илиева ilieva_cnil@uctm.edu



**СРЕБЪРНИ СОЛИ НА СЪЕДИНЕНИЯ, ПРОИЗВОДНИ НА АМИНОКИСЕЛИНАТА L-ASP –
ФИЗИКОХИМИЧНИ СВОЙСТВА И БИОЛОГИЧНА АКТИВНОСТ**

**SILVER SALTS OF COMPOUNDS DERIVED FROM THE AMINO ACID L-ASP –
PHYSICOCHEMICAL PROPERTIES AND BIOLOGICAL ACTIVITY**

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

**Катедра: „Органична химия“, Химикотехнологичен и металургичен университет*

***Катедра: „Органичен синтез“, Химикотехнологичен и металургичен университет*

Наноносителите на биологично активни съединения набират все по-голяма популярност сред учените в опита им да се преборят с редица заболявания. Чрез този тип системи лесно би могло да се достави дадено лекарствено средство до целевите клетки и така да се повиши неговата ефективност. Потенциал за създаването на такива системи притежават аминокиселинните производни на L-аспарагиновата киселина, представляващи анионоактивни повърхностноактивни вещества (ПАВ). Синтезираните съединения са едноверижни и димерни производни с доказани наноразмери. Под формата на сребърни соли те се самоорганизируют в наноструктури, които биха били подходящи като носители на биологично активни съединения. Тези соли са охарактеризирани с ЯМР и ИЧ спектри, които доказват тяхната структура. Също така са направени и рентгеноструктурни изследвания (XRD) на солите и техните прекурсори.

Приложението на новополучените ПАВ, като наноносители на сребърни йони, е изследвано чрез няколко подхода, включващи тестове за биологична активност. Направените досега изследвания се състоят в изпитване за цитотоксичност, антибактерална активност и влияние върху *in vitro* развитието на растения. Среброто е добре известен антибактериален агент. За нас представлява интерес как получените наноструктурирани ПАВ спомагат доставянето му в различни биологични системи.

Автор за кореспонденция: vasilena_k_kondova@abv.bg



ВЪЗДЕЙСТВИЕТО НА ХОЛЕСТЕРОЛА В SOPC МОДЕЛНИ МЕМБРАНИ

THE IMPACT OF CHOLESTEROL IN SOPC MODEL MEMBRANES

Г. Петкова, Н. Иванова***, Х. Шамати***

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

** Теоретичен отдел, Институт по физика на твърдото тяло,
Българска академия на науките

Изследвано е поведението на липидни бислоеве, съставени от SOPC (1-стеароил-2-олеоил-sn-глицеро-3-фосфохолин) с концентрации на холестерол, между 10 mol% и 50 mol% при температура 273 K. За тази цел са извършени атомистични молекулно-динамични симулации с силово поле Slipid и са изчислени основни параметри на бислоеве, като термодинамични свойства и структурни характеристики. Получените стойности са сравнени с наличните експериментални данни за бислоеве съставени от аналогични фосфолипиди. Резултатите показват добро количествено и качествено съответствие с основните тенденции, свързани с повишаването на концентрацията на холестерола. Промяна в поведението на бислоеве е отчетена при концентрация 30 mol% холестерол. Установено е, че при тава количество някои от свойствата на бислоя се насищат и се реализира значително подреждане в далечен порядък на липидните молекули в мембраната.

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



ВЛИЯНИЕ НА НЯКОИ ПОВЪРХНОСТИ ВЪРХУ КРИСТАЛИЗАЦИЯТА НА ФЕРИТИН

INFLUENCE OF SOME SURFACES ON THE CRYSTALLIZATION BEHAVIOUR OF FERRITIN

Д. Р. Пейчев, С.М. Попова*, В. Карастоянов**, Д. С. Цекова *, К. П. Дочев*

*Катедра: „Органична химия“, Химикотехнологичен и металургичен университет

**Катедра: „Физикохимия“, Химикотехнологичен и металургичен университет

Crystallization of some therapeutic compounds on alien surfaces used as stents can be a good way of introducing them to human body. For this reason we have studied crystallization of a therapeutic protein ferritin on several foreign plates from biocompatible materials: bare glass, silanized glass, polytetrafluoroethylene (PTFE), Ti and polypyrrole (PPy) film. PTFE, Ti/TiO₂ and PPy. Polypyrrole (PPy) is a conducting polymer, used in drug delivery systems due to its apparent biocompatibility and ease preparation [2]. Ti and its oxides have low ion-formation tendency and low reactivity with macromolecules. PTFE has found also wide application as biomaterial. Surface energies of the all used surfaces were estimated. Ferritin has been crystallized applying vapor diffusion method in two variants hanging drop and sitting drop. Results obtained show that the highest number of crystals have been formed on PTFE and silanized glass. Crystallization on PPy surface is much easier compared to Ti surface, forming many wellshaped crystals, while crystallization on Ti surface is quite difficult.

Results obtained show also very interesting behavior of the ferritin molecule on the PPy surface during the electro crystallization conditions.

Автор за кореспонденция: *d_tsekova@uctm.edu*



ВЛИЯНИЕ НА НОВ $[\text{Bi}_6\text{O}_6(\text{OH})_3](\text{C}_7\text{H}_7\text{SO}_3)_3$ КОМПЛЕКС ВЪРХУ ПОЛУЧАВАНЕТО НА БИОГАЗ

INFLUENCE OF NOVEL $[\text{Bi}_6\text{O}_6(\text{OH})_3](\text{C}_7\text{H}_7\text{SO}_3)_3$ COMPLEX ON THE BIOGAS PRODUCTION

*Zlatina Vladimirova**, *Anelia Tzanova***, *Alexander Zahariev***, *Nikolay Kaloyanov**, *Kamelia Ruskova***

*University of Chemical Technology and Metallurgy, Sofia, Bulgaria

** Technical University, Sofia, Bulgaria

The results ascertained describe the process of biomethanization and joint biodegradation of cow manure (control sample), a mixture of the same manure and household waste of fruit-vegetable origin (peelings), as well as a mixture of the manure and bismuth (III) complex of p-toluenesulfonic acid - $[\text{Bi}_6\text{O}_6(\text{OH})_3](\text{C}_7\text{H}_7\text{SO}_3)_3$. The samples are incubated at 34.5 ± 1 °C, under nitrogen atmosphere, during 30 days, as periodic measurements of the biogas volume and the percentage of methane are performed.

The data obtained during entire period of the experiment reveal that mixture of cow manure and fruit-vegetable household waste produce the largest amount of biogas, compared to the other two samples. It is worth noting that regarding the methane content in all samples, its amount in this mixture is the least. Throughout the measurement period, mixture containing the complex $[\text{Bi}_6\text{O}_6(\text{OH})_3](\text{C}_7\text{H}_7\text{SO}_3)_3$ always demonstrates a larger amount of biogas produced towards reference sample. Furthermore, the biogas produced by this sample always comprises the highest percentage of methane, compared to other two samples.



НОВИ ПЪТИЩА ЗА ТЕЧНОСТНА ЕКСТРАКЦИЯ КЪМ УСТОЙЧИВИ ПРОЦЕСИ ЗА РЕДКОЗЕМНИ МЕТАЛИ

NEW SOLVENT EXTRACTION PATHWAYS TO SUSTAINABLE PROCESSES FOR RARE EARTH METALS

*K. Chavdarova**, *I. Todorova**, *A. Chamdere**, *M. Atanassova**,
*N. Todorova**

* UCTM, Department of General and Inorganic Chemistry

Study of the liquid-liquid extraction of Eu(III) ion with a series of chelating ligands and determination of the process parameters are presented employing ionic liquids and typical organic diluents. Investigation of the extraction with a chelating compound, 4-benzoyl-3-methyl-1-phenyl-2-pyrazolin-5-one (HP), 4-benzoyl-3-phenyl-5-isoxazolone (HPBI) as well as by the β -diketone, 2-thenoyltrifluoroacetone (HTTA) alone and in combination with two synergistic agents hexamethylpropyleneamine oxime (HM-PAO) and its bis-imine precursor (pre-HM-PAO) and determination of the process parameters are presented. The interaction between the two extractants (acidic/neutral) has been studied by ^1H , ^{13}C , ^{19}F spectra and ^1H - ^1H NOESY experiments. Several conclusions are given highlighting the role of the ionic diluent in complexation processes and selectivity with an employment of the chelating agent HL for various metal s-, p-, d- and f-cations in periodic table. The objective is to optimize a synergistic system for 4f-ions extraction, based on the HM-PAO and β -diketone/isoxazolone/pyrazolone partnership. As detailed above, a little enhancements of extraction efficiencies have been obtained either by use of basic synergistic agents, such as HM-PAO and/or by use of pre-HM-PAO. The competitive solvent extraction test of almost 25 metal ions as well as nearly 18 f-ions by ligands diluted in ILs or organic diluents has also been conducted in order to evaluate the switchable hydrophilic diluent, i.e. ethylene glycol as a more polar liquid phase instead of water.

Acknowledgments: The research received funding from the Bulgarian National Science Fund: Grant Agreement № КП-06-H69/5(2022).

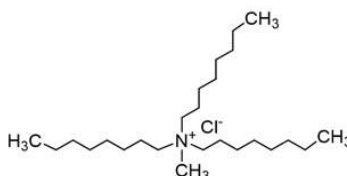
Correspondence author: *M. Atanassova*, *ma@uctm.edu*

**ALIQAT 336 В ЕКСТРАКЦИОНАТА ХИМИЯ: РАЗТВОРИТЕЛ ИЛИ ЕКСТРАГЕНТ****ALIQAT 336 IN EXTRACTION CHEMISTRY: SOLVENT OR EXTRACTANT**

*I. Todorova**, *K. Chavdarova**, *S. Emurlova **, *N. Todorova**,
*M. Atanassova**

* UCTM, Department of General and Inorganic Chemistry

The planned research aims to investigate, study and compare theoretically the solvent extraction of various metal ions as well as anions such as ReO_4^- with that of 4f- ions, Ln(III) by the popular ionic liquid, Aliquat 336 using organic diluents or only ionic liquid, 2 in 1, for comparison purpose. This molecule seems to have been preferred in the field of liquid-liquid extraction for more than 30 years and is very commonly used as an extractant or second 2-in-1 medium for almost all metal cations. Therefore, studies will also be carried out in an ionic liquid used as a substitute for conventional organic diluents used in extraction processes in order to clarify its effectiveness and the influence of the nature of its complexing cation in this ReO_4^- environment. A comparison will be made of the determined compositions of extracted complexes in the two organic phases with different analytical techniques and analyzes used and described in the literature. The influence of various factors on the extraction processes will also be followed in order to clarify the extraction and separation possibilities of f-elements in particular.



Acknowledgement: The authors are grateful to the project № 12327 (2023) supported by the Research and Development Sector at UCTM.

Correspondence author: *M. Atanassova, ma@uctm.edu*



СЕКЦИЯ 8
ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИ И ТЕХНИЧЕСКИ НАУКИ



INVESTIGATION OF THE STRUCTURAL, MORPHOLOGICAL AND OPTICAL PROPERTIES OF PURE AND DOPED THIN ZnO FILMS OBTAINED BY SPRAY PYROLYSIS TECHNIQUE.

ИЗСЛЕДВАНЕ НА СТРУКТУРНИТЕ, МОРФОЛОГИЧНИТЕ И ОПТИЧНИ СВОЙСТВА НА ЧИСТИ И ДОТИРАНИ ТЪНКИ ФИЛМИ ОТ ZnO, ПОЛУЧЕНИ ПО МЕТОДА НА СПРЕЙ ПИРОЛИЗА

P.Bancheva-Koleva*, P.Petkov**, V.Zhelev***

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

Transparent conductive metal oxides thin films are of great interest for an increasing area of applications. Their properties such as light-emitting semiconductivity, possessing high value of exciton binding energy, etc make them more attractive to the scientists. Due to these properties the films have been used in varieties of applications such as high temperature thermoelectric de-vice fabrication, active emitter in LED and laser diodes, TFT for real-time as high of gas molecules, acoustic sensors, etc.

Our main task consists of obtaining thin films of ZnO using $\text{Zn}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ undoped and doped with Molybdenum and Indium. The thin films were deposited on glass and silicon substrates by spray pyrolysis technique. The specific amount of dopant influences the conductivity, the transparency and the electrical resistivity of the films. The microstructure and morphology were studied by XRD, SEM and AFM techniques. The spectrophotometer UV-VIS in the region of 300-1200 nm was used to study the transmission spectra of the films.

Key words : thin films, spray pyrolysis, sensors

Pavlina Bancheva-Koleva; pavlina_bancheva@abv.bg

**МОДЕЛ ЗА ФОТОКАТАЛИТИЧНО РАЗГРАЖДАНЕ НА ОРГАНИЧНИ ЗАМЪРСИТЕЛИ ОТ ЦИНКОВ ОКСИД****MODEL FOR PHOTOCATALYTIC DEGRADATION OF AN ORGANIC POLLUTANTS BY ZINC OXIDE**

С. Гицова, Е. Лилов, С. Недев

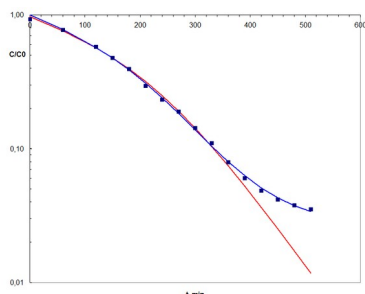
ХТМУ София

Фотокатализатора, основана на оксидни наноматериали е един от най-ефективните, икономически приемливи методи за пречистване на замърсена вода от органични замърсители под действието на видимата и ултравиолетова светлина. Като фотокатализатори се използват TiO_2 , ZnO , Fe_2O_3 , CdS , ZnS . Въпреки, че цинковият оксид е първият фотокатализатор, открит преди повече от 100 години, той все още остава обект на интензивна изследователска работа.

В серия от експерименти ние изучаваме скоростта на фотодеградацията на метиленово синьо и метилоранж върху повърхност от анодирано цинково фолио. Фотокатализаторите разграждат замърсителите като използват енергията на светлината. Светлинният поток пада върху повърхността на фотокатализатора, което води до образуване на двойки електрон-дупка, които атакуват молекулите на органичните замърсители.

Направените досега измервания касаят скоростта на реакцията в началния момент. На фигурата са са показани измервания, при което динамиката на процеса е била проследена по-дълго време - повече от 8 часа (със сини точки). Червената крива е пресметната с формулата, която използвахме досега за скоростта на реакцията, включваща първите два члена от формула (1). Предложението от нас модел води до добавяне на третия член в нея, което води до много добро описание на кинетиката на реакцията, както се вижда от синята крива получена от формулата:

$$r = -\frac{dC}{dt} = kCe^{-IdC} + LC - \beta(C_0 - C) \quad (1)$$



Фигура. Зависимост на концентрацията на метиленово синьо от времето, получена експериментално (квадрати) и теоретично (линии). Червената крива е изчислена само с първите два члена от уравнение (1), синята е от пълната формула. Начална концентрация $C_0=0.03 \text{ mM} \cdot \text{dm}^{-3}$, $E=6500 \text{ lx}$, $T=293 \text{ K}$.

Автор за кореспонденция: Светлозар Недев nedev@uctm.edu



СИНТЕЗ И ОХАРАКТЕРИЗИРАНЕ НА ТРОЙНИ ХАЛКОГЕНИДНИ СИСТЕМИ

Г. Иванова, В. Пенкова, Вл. Иванова, Й. Трифонова, О. Сурлева

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

Целта, която си поставихме в настоящата работа е изследването на някои физикохимични свойства и проучване на зависимостта състав-свойство на халкогенидни стъкла от системата Ge-Te-In. Изследваните халкогенидни стъкла имат уникални оптични и електрични свойства с разнообразни индустриални приложения, като например памет с промяна на фазата, вълноводи, оптични влакна, сензори и др.

От нас бяха синтезирани чрез директен еднотемпературен синтез нови неизследвани от нас до този момента състави, базирани на Те-съдържащи халкогенидни стъкла. Опитно беше определена плътността чрез пикнометричен метод и на базата на получените резултати бяха изследвани физикохимични свойства като средното координационно число, компактност, моларен и свободен обем. Основната ни цел беше чрез анализ на получените резултати да се проучи въздействието на съдържанието на индий върху физикохимичните свойства на получените материали.

Автор за кореспонденция: гл.ас. д-р. инж. Владислава Иванова, ivanova_vl@uctm.edu

Благодарности / Acknowledgements: Тази работа е разработена с финансовата помощ на НИС при ХТМУ по договор № 12351



**ЕФЕКТЪТ НА СЛЪНЧЕВАТА АКТИВНОСТ ВЪРХУ НАЗЕМНИ И КОСМИЧЕСКИ
ТЕХНОЛОГИИ И МИСИИ**

**THE EFFECT OF SOLAR ACTIVITY ON GROUND AND SPACE TECHNOLOGIES AND
MISSIONS**

И. Пархоменко, Вл. Иванова***

*9 ФЕГ „Алфонс дьо Ламартин, бул. „Патриарх Евтимий“ 35, София, 1142

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

The aim of this work is to underline the effect of solar activity, as part of space weather, on both on ground and space technologies and aerospace missions. Given that as technologies improve our dependence on them increases exponentially, it is essential to be familiar with the impact that the closest to us star has on our innovations. Two separate observations, accompanied by calculations and pictures, taken 8 months apart with the intent to monitor Solar Cycle 25 as it progresses towards solar maximum and further research were conducted. Technological disturbances caused by solar activity, the processes behind them and their solutions are discussed in detail.

Problems caused by geomagnetic disturbances in Earth's magnetic field because of solar phenomena and the importance of space weather forecasts are underlined. The latter is necessary for preventing risks in electricity grids and pipelines, anomalies in the operation of satellites and their permanent damage, the jamming of radio communications and protection of astronauts from radiation hazards and malfunctions of spacecraft. Those complications are stated as direct and dangerous results of solar phenomena with special attention paid to why it appears to be so. Ongoing solutions and those in development such as space weather forecasts, aluminum shielding of satellites to protect them from overloading, and additional orbit correction boosters are given.

The effect that geomagnetically induced currents (GIC) have on terrestrial technologies can be solved by theoretical assessments of the flow of a potential GIC and special requirements for transformers can determine which of them may be subject to an IGC event.

Автор за кореспонденция: гл. ас. д-р. инж. Владислава Иванова, ivanova_vl@uctm.edu



**ИЗСЛЕДВАНЕ НА СТРУКТУРАТА НА СЛОЕВЕ, ПОЛУЧЕНИ ЧРЕЗ АНОДНА
ПОЛЯРИЗАЦИЯ НА ЦИНК В РАЗТВОРИ НА НАТРИЕВА ОСНОВА**

**STRUCTURAL STUDY OF LAYERS OBTAINED BY ANODIC POLARIZATION OF ZINC IN
SODIUM BASE SOLUTIONS**

В. Лилова, В. Гарова*, А. Стоянова-Иванова**, Т. Долчинкова*,
С. Василева*, С. Болгурова**

**Химикотехнологичен и металургичен университет, София*

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

При проведеното от нас изследване на кинетиката на анодно поведение на цинк във водни разтвори на натриева основа се появява точка на прегъване, при която скоростта на процеса намалява. За да се опише връзката между морфологията и състава на получените филми и появата на точка на прегъване в кинетичните криви бяха избрани три представителни проби. Те се образуват в 0.05 М разтвор на NaOH при плътност на тока 35 mA cm^{-2} за съответно 360, 540 и 1920 s. Тези времена съответстват на поляризационна продължителност преди точката на прегъване, в близост до точката на прегъване и след тази точка. Рентгенодифракционният анализ показва, че анодният слой е съставен от кристален цинков оксид. Наблюденията чрез сканираща електронна микроскопия и атомно силова микроскопия показват, че в ранните етапи на анодна поляризация, преди точката на прегъване се образува филм, който запълва вдлъбнатините на повърхността и тя става по-гладка, отколкото след електрополиране. Около точката на прегъване повърхността е покрита с плочести кристали с шестоъгълна форма. Дълго време след промяната на скоростта на кинетиката, грапавостта на слоя отново намалява, вероятно поради увеличаване на размера на кристалите.

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



**ОСЦИЛАЦИИ НА НАПРЕЖЕНИЕТО ПРИ АНОДНА ПОЛЯРИЗАЦИЯ НА ЦИНК ВЪВ
ВОДНИ РАЗТВОРИ НА НАТРИЕВА ОСНОВА**

**VOLTAGE OSCILLATIONS DURING ANODIC POLARIZATION OF ZINC IN WATER
SOLUTIONS OF NaOH**

Е. Лилов, А. Цанев**, Я. Лъджев*, М. Масларска*, С. Соколов**

**Химикотехнологичен и металургичен университет, София, България*

***Институт по Обща и Неорганична Химия, БАН, София, България*

Наблюдавани са осцилации на формиращото напрежение при галваностатично анодиране на цинк във водни разтвори на натриева основа с малка концентрация, при високи плътности на тока. Тези осцилации се появяват около наблюдаваната по-рано точка на прегъване в кинетичната крива. Колебанията на напрежението могат да се обяснят с промяна на специфичното съпротивление на слоя при 305 К. При тази температура настъпват необратими изменения във филма, вследствие на което специфичното му съпротивление намалява. Това от своя страна води до намаляване на отделената джаулева топлина, а оттам и на температурата на покритието. Новоизрастналият слой има по-високо специфично съпротивление и процесът се повтаря.

Автор за кореспонденция: *Емил Лилов, emo.lilov@uctm.edu*



**СИНТЕЗ, ФАЗОВ СЪСТАВ И МИКРОСТРУКТУРНО ХАРАКТЕРИЗИРАНЕ НА ОКСИДНИ
СТЪКЛА И СТЪКЛОКЕРАМИКИ В СИСТЕМАТА $\text{Na}_2\text{O}/\text{BaO}/\text{TiO}_2/\text{SiO}_2/\text{Fe}_2\text{O}_3$**

**SYNTHESIS, PHASE COMPOSITION AND MICROSTRUCTURAL CHARACTERIZATION OF
OXIDE GLASSES AND GLASS-CERAMICS IN THE SYSTEM $\text{Na}_2\text{O}/\text{BaO}/\text{TiO}_2/\text{SiO}_2/\text{Fe}_2\text{O}_3$**

М.Перников, Р. Харизанова*, О. Сурлева*, Т. Ташева*, Г. Авдеев***

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

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

Стъклокерамики, съдържащи алкалоземни и 3d-преходни метали, намират широко приложение като части от сензори, в електрониката и дори в биомедицината.

Настоящата работа докладва синтеза на стъкла и стъклокерамики със състав $20.1\text{Na}_2\text{O}/23.1\text{BaO}/23\text{TiO}_2/23\text{SiO}_2/10.8\text{Fe}_2\text{O}_3$, в които е използвана различна суровина за желязния оксид – Fe_2O_3 или $\text{Fe}(\text{II})\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. На синтезираните стъкла са определени плътностите по метода на Архимед и са проведени изследвания с използване на диференциалния термичен анализ с цел определяне температурите на стъклообразуване и кристализация. Получените материали са рентгеноаморфни. Проведените експерименти по кристализация на стъклата водят до получаването на стъклокерамични образци, в които съгласно проведения рентгено-фазов анализ, кристализират фазите BaTiO_3 и $\text{BaTi}_{1-x}\text{Fe}_x\text{O}_{3-\delta}$. Направените електронно микроскопски изследвания установяват наличието на две фази – тъмна (аморфна) и светла кубична (кристална).

Благодарности: Работата е извършена с финансова подкрепа по проект № 12325 с НИС при ХТМУ.

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



**ДИЕЛЕКТРИЧНИ СВОЙСТВА НА СЪГКЛА И СЪГКЛОКРИСТАЛНИ СЪСТАВИ ОТ
СИСТЕМАТА $\text{Bi}_2\text{O}_3\text{-TiO}_2\text{-SiO}_2\text{-Nd}_2\text{O}_3$**

**DIELECTRIC PROPERTIES OF GLASSES AND GLASS CRYSTAL COMPOSITIONS OF THE
SYSTEM $\text{Bi}_2\text{O}_3\text{-TiO}_2\text{-SiO}_2\text{-Nd}_2\text{O}_3$**

К. Янкова, С. Славов

**ХИМИКОТЕХНОЛОГИЧЕН И МЕТАЛУРГИЧЕН УНИВЕРСИТЕТ
Булевард Климент Охридски, 8, София*

Бисмут-титанатни стъкло-керамични състави, съдържащи SiO_2 и Nd_2O_3 бяха синтезирани 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 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..

Научната разработка е направена с финансовата подкрепа на Договор към НИС при ХТМУ
№1 2 3 0 1



ЧАТБОТОВЕТЕ - НОВИ ВЪЗМОЖНОСТИ И ПРЕДИЗВИКАТЕЛСТВА

THE CHATBOTS - NEW OPPORTUNITIES AND CHALLENGES

** Г. Теофилова, *М. Петров, *Ю. Яворова*

** Химикотехнологичен и Металургичен Университет, София*

Работата има за цел да представи обобщена и систематизирана информация за чатботовете – новата революционна технология за дигитална комуникация, базирана на изкуствения интелект.

Чатботовете са компютърни програми, които отговарят автоматично на запитвания на клиенти и хора, създавайки усещането за разговор с истински човек. Историята започва със сътворението на ELIZA през 60-те години на миналия век, програма, която се опитва да симулира преживяването да говориш с терапевт. Чатботовете са създадени за улеснение на човечеството, дори нещо повече.

Класифицирани са разновидностите на чатботовете с информация за всеки по отделно. Представени са статистически резултати за развитието на Chat GPT в човешкия свят и дигиталния такъв. Преминава се през настоящи и разработвани бъдещи постижения, базирани на чатботовете и изкуствения интелект в полза на човечеството. Чрез изброяване се онагледяват примери за приложение на чатботовете в механиката и други инженерни дисциплини. Ботовете имат място в ХТМУ, за да са от полза както на студенти, така и на преподаватели. Предизвиканата революция от изкуствения интелект и така познатите ни ботове е неудържима и предстои да ставаме свидетели на по-нататъшни развития. Бъдещето винаги ще е неясно, ние сме откривателите на нашето настояще.

Автор за кореспонденция: *Габриела Теофилова, e-mail: teofilova2003@abv.bg*



**ИНТЕЛИГЕНТНА ФОТОВОЛТАИЧНА СИСТЕМА ЗА ЗАХРАНВАНЕ
НА БИТОВИ КОНСУМАТОРИ**

**SMART PHOTOVOLTAIC SYSTEM FOR ELECTRICAL SUPPLY
TO HOUSEHOLD CONSUMERS**

*Д. Йосифова *, В. Тодоров*

* ХТМУ-София, Системи за възобновяема енергия

Директива 2009/28/ЕО на ЕС има за цел да насърчи производството и употребата на енергия от възобновяеми източници и по-конкретно намаляване на емисиите на парникови газове с поне 40% и увеличаване на дяла на енергията от ВЕИ в крайното потребление до 40% за ЕС като цяло. В Българският вариант на Плана за възстановяване и устойчивост се предвижда програма за финансиране изграждането на фотоволтаични системи до 10 kW в еднофамилни сгради с максимален размер на безвъзмездното финансиране до 70% от стойността на системата, но не повече от 15000 лв., в това число и с включени акумулаторни батерии.

Определена е средната енергийна консумация на електроуредите в едно домакинство, за ден, месец и година, както и цената на консумираната енергия по месеци. Проектирана е интелигентна фотоволтаична електрическа централа за захранване на средностатистическо домакинство в България, на базата на нормативните изисквания.

Избрани са основните елементите от електрическата схема на системата. Определени са енергийните печалби и енергийните спестявания. Определен е срока на откупуване на предложената ФЕЦ.

Автор за кореспонденция: *Валери Тодоров, todorov@uctm.edu*



**CHATGPT И БИОМЕДИЦИНСКО ИНЖЕНЕРСТВО: ДИНАМИЧНО ДУО ИЛИ ЕТИЧНА
ГЛАВОБЪЛЪСКАНИЦА**

**CHATGPT AND BIOMEDICAL ENGINEERING: DYNAMIC DUO OR
BRAIN TEASER**

**Й. Йовчева, *А. Манолкова, *Ю. Яворова*

** Химикотехнологичен и Металургичен Университет, София*

Работата има за цел да представи потенциала на ChatGPT в области като радиологията, неврологията и клиничните терапии.

В радиологията, ChatGPT може да анализира и интерпретира медицински изображения, подобрявайки в значителна степен диагностичната точност.

В невронауките, ChatGPT може да обработва неврологични данни и да помогне в дешифрирането на сложни мозъчни функции. Способността на системата да синтезира информация от различни източници може да спомогне за открития в невронаучните изследвания.

Въпреки ползите, интегрирането на ChatGPT в тези области и при онкотерапиите, повдига етични въпроси, като неприкосновеност на личния живот, сигурност на данните и необходимост от човешки контрол при вземането на важни решения.

Консолидацията на ChatGPT и биомедицинското инженерство, по-конкретно в радиологията и невронауките, представлява значителен потенциал за ускоряване на напредъка и развитието в тези области. Използвайки изкуствен интелект, може да бъдат подобрени диагностиката и лечението на редица заболявания, което носи ползи за пациентите и за социума като цяло.

Автор за кореспонденция: *Йоана Йовчева, yosayovcheva@gmail.com*



СЕКЦИЯ 9 ИКОНОМИКА И ОБУЧЕНИЕ



МОДЕЛИ ЗА УПРАВЛЕНИЕ НА ВЕРИГАТА ЗА ДОСТАВКИ

MODELS FOR SUPPLY CHAIN MANAGEMENT

Д. Мусев, Г. Кондев

Химикотехнологичен и металургичен университет - София

Моделите за управление на веригата за доставки играят критична роля в ефективното функциониране на всяка една организация. Тези модели обикновено се базират на компютърни алгоритми и технологии, които координират всички етапи на доставката от началото до края. Част от ключовите модели за управление на веригата за доставки са следните:

Модел на прогнозиране - използва данни от миналото и текущи трендове, за да предскаже бъдещите нива на търсене и обема на доставките.

Модел на маршрутизация - определя най-ефективните маршрути за доставка на стоките от склада до крайния получател. Оценяват се фактори като разстояние, време на пътуване, наличност на стоки и трафик, за да намери оптималния маршрут.

Модел на инвентара - следи наличността на стоки в реално време и прогнозира необходимостта от реорганизация и зареждане на складовете. Помага да се предотврати изчерпване на стоките или прекомерно наличие за баланс на запасите.

Модел на времевото управление - планира и управлява точните времена на доставка в съответствие с предпочитанията на клиентите. Базира се на информация за наличността на стоки, разстоянието и времето за доставка.

Модел на проследяване - използва технологии като баркодове и GPS, за да проследи движението на стоките през цялата верига на доставката. Предоставя в реално време информация за местоположението и статуса на стоките, което помага на клиентите и операторите да проследят и управляват доставките.

Тези модели за управление на веригата за доставки се развиват и подобряват постоянно, използвайки нови технологии и изкуствен интелект.

Автор за кореспонденция: *Димитър Мусев*, dimmitar.musev@gmail.com



ВЛИЯНИЕ КЛЮЧОВИ ФАКТОРИ НА КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТТА ВЪРХУ БИЗНЕС РИСКОВЕТЕ

IMPACT OF KEY FACTORS OF COMPETITIVENESS ON BUSINESS RISKS

Д. Неделев, Г. Кондев

Химикотехнологичен и металургичен университет - София

Основната цел на статията е да представи нови научни знания в областта на изследване влиянието на значимите фактори на конкуренцията върху възприемането на бизнес риска. Конкурентоспособността може да се повиши чрез диференциране на продукта или услугата, намаляване на различните разходи за материали или доставка, увеличаване производството на стоки или услуги, което води до намаляване на крайната цена. Всички посочвени мерки осигурява на компанията висока производителност, което води и до повишена конкурентоспособност. По същия начин авторите оценяват значението на управлението на риска в сектора „Металургия“. Според авторите висококачественото управление на риска дава възможност на компаниите да вземат важни решения в контекста на увеличаване на тяхната производителност и конкурентоспособност и правилно да определят цените на предлаганите стоки и услуги. Основните групи бизнес рискове пред които са изправени компаниите от сектора са: пазарни рискове, финансови рискове, икономически рискове, рискове за служителите и рискове за околната среда и обществото. Според авторите най-значим е сред бизнес рисковете е пазарният риск, който включва интензивна конкуренция, загуба на клиенти, стагнация на пазара и ненадеждни доставчици. На следващо място са финансовите рискове в следните шест ключови области: достъп до финансиране, прекомерно държавно регулиране, висока конкуренция, високи производствени разходи. В заключение компаниите се развиват в несигурни условия, които могат да доведат до непредвидими и случайни резултати.

Автор за кореспонденция: *Димитър Неделев*, d.nedelev@aurubis.com



**ДУАЛНО ЧУЖДОЕЗИКОВО ОБУЧЕНИЕ (НЕМСКИ И АНГЛИЙСКИ ЕЗИК) ЗА СТУДЕНТИ
ПО ХИМИЧНО ИНЖЕНЕРСТВО – КРЪЖОК КЪМ КАТЕДРА „ИНЖЕНЕРНА ХИМИЯ“ В
ХТМУ**

**DUAL FOREIGN LANGUAGE TRAINING (GERMAN AND ENGLISH) FOR CHEMICAL
ENGINEERING STUDENTS – SCHOLAR CIRCLE AT THE DEPARTMENT OF CHEMICAL
ENGINEERING AT UCTM**

*M. Popov^{***}, Ts. Vukadinova^{***}, B. Stoilov^{*}, E. Paleva^{*}, M. Stoev^{*}, M. Galabova^{*}, S. Tchaoushev^{*}, S. Terzieva^{*}*

^{}University of Chemical Technology and Metallurgy*

*^{**}Institute of Molecular Biology, Bulgarian Academy of Sciences*

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

The goal of the current project is to supplement and enrich the knowledge of German and English of the 3rd and 4th year students, majoring in „Chemical Engineering“, taught in German at UCTM-Sofia.

The project envisages the following types of training:

- 1 Exercises to increase the specialized foreign language skills in the field of Chemical Engineering (English and German).
- 2 Exercises to increase basic knowledge in English and German (grammar, comprehension, and communication skills).

A variety of foreign language teaching techniques will be applied, aiming at a deeper mastery of the grammar of the foreign languages, as well as specialized terminology in the field of Chemical Engineering.

Corresponding author: Mladen Popov, *e-mail: mnpopov@uctm.edu*



ИЗСЛЕДВАЙКИ, НАУЧАВАШ ПОВЕЧЕ – АНАЛИЗ НА СЛУЧАЙ ОТ ПРАКТИКАТА

ENGAGING YOUNG CHILDREN IN SCIENCE – A CASE STUDY

Стефан Петров

Институт по молекулярна биология „Акад. Румен Цанев“ – БАН

Значението на образованието по природни науки е тясно свързано с технологичния и научен напредък на обществото. Научната грамотност в ранна възраст и формирането на ключови компетенции у учащите са сред основните задачи. Ето защо, в процеса на обучение трябва да се постигне мотивираност и ангажираност за решаване на научни проблеми. Организирайки ежегодни ученически конкурси на национално ниво, Ученическият институт на БАН, Съюзът на химиците в България, Съюзът на физиците в България, ХТМУ и редица други университетски, научни и бизнес организации се явяват отлични партньори на Министерството на образованието и науката, оказващи подкрепа с менторство и научни консултации на „изкушени“ от науката и научните изследвания ученици. В тази връзка, в настоящия доклад е представен случай от практиката – по регламент на националното състезание „Празник на Химията“, ученици от прогимназиален етап на 199ОУ „Св. Ап. Йоан Богослов“ работиха в екип по конкретен научен казус, съобразен с тяхната възраст, търсейки отговор на въпроса „Защо плачем, когато режем лук?“ Зад всичко това стоят сложни механизми и непознати за учащите субстанции, чрез които молекулни структури се „трансформират“ в сигнали и остават в нашата памет. С блестящите си комуникативни умения и анализите по поставения казус в непозната за тях конкурентна среда, ангажираните по казуса най-малки участници в състезанието бяха класирани като най-добри в тяхната възрастова категория от специално жури с представители от академичните среди.

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



ИНТЕГРИРАН ПОДХОД ЗА ОБРАЗОВАНИЕ, НАУКА И ИЗКУСТВО В ОБЛАСТТА НА БИОЛОГИЯТА

AN INTEGRATED APPROACH TO EDUCATION, SCIENCE AND ART IN BIOLOGY

Галя Петрова*

*НПМГ „Акад. Любомир Чакалов”, гр. София

След скоро отминалата пандемия, необходимостта от усвояването на нови знания и умения трябва да бъде осъществена с все по-разнообразни и иновативни средства. Ангажирането на учениците с нови креативни и атрактивни дейности, като решаване на проблеми с помощта на наука и изкуството, трайно го научават на концентрация, пространствено мислене, постоянство, креативност и импровизация.

Този подход формира по-успешна мотивация за учене и създава много по-положително и емоционално отношение към постигнатите резултати. Синергията между наука, изкуство и образование е представена в настоящия проект като стратегия за успешно приобщаване на децата към активно участие в учебния процес по природните дисциплини.

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



АКТИВНИ ПЕДАГОГИКИ И ДИГИТАЛНИ РЕСУРСИ ЗА ПРИДОБИВАНЕ НА МЕКИ УМЕНИЯ

Димитър Пешев¹, Жанна Матеева¹, Гергана Раковска², Теодора Димитрова¹

Химикотехнологичен и металургичен университет – София¹,
Фондация на бизнеса за образованието²

Четвъртата индустриална революция или индустрия се характеризира с технологичен напредък, включително роботика, изкуствен интелект, машинно обучение и др. Това влияе на пазарите на труд и образование, което води до размествания при професии и промени в набора от умения и задачи. След 2020 година започнахме да говорим за Пета индустриална революция, която е много по-човеко центрирана и съпричастна.

Проект E-SCAPE - Образование за промени, основано на активни педагогика и участие на обучаемите, който Химикотехнологичен и металургичен университет координира по програма Еразъм+ предлага иновативно съдържание и дигитални ресурси за придобиването на преносими умения. По време на представянето ще демонстрираме 3D виртуален свят, който създава уникална учебна среда, насърчава иновативното, нестандартното мислене и укрепва ключовите компетенции за пригодност за заетост по един атрактивен. Реализира се чрез дигитални стаи на загадките, насърчаващи играчите да се справят със сложни предизвикателства за ограничено време.

Автор за кореспонденция: Теодора Димитрова, e-scapeproject@uctm.edu