

Научно-изследователски разработки, провеждани в ХТМУ с потенциални възможности за трансфер на технологии (м. май 2023 г.)

1. Направление „Авангардни материали и технологии“, водещи изследователи проф. д-р Пламен Петков, доц. д-р Ружа Харизанова

1.1. МЕТОДИ ЗА ПОЛУЧАВАНЕ НА МИКРОКРИСТАЛНА ЦЕЛУЛОЗА (МСС)

Ръководител: проф. д-р Иво Вълчев

На базата на наши патенти, вече признати, на площадката на „Свилоза АД“ се изгражда инсталация за производство на микрокристална целулоза по класическата технология, която би трябвало да бъде пусната в експлоатация до края на 2024 г.

Известните методи за получаване на микрокристална целулоза, които намират приложение в практиката, се основават на киселинна хидролиза с разрежена солна киселина на целулоза за химично преработване, характеризираща се с минимално съдържание на хемицелулоза. Третирането на целулоза с високо съдържание на хемицелулози, изискват използване на енергоемки допълнителни механични обработки и/или химикали за неутрализация и допълнително избелване, поради което съществува необходимост от разработване на по-ефикасни и опростени производствени процеси.

Патент № 67355 В1 се отнася до метод за получаване на микрокристална целулоза чрез двустепенна киселинна хидролиза с междинно промиване и отстраняване на разтворените пентозни захари. Този метод позволява от целулоза за хартия, която съдържа значително количество хемицелулози, да се получи микрокристална целулоза с висока белота и показатели подходящи за използване във фармацевтичната, козметичната и хранително-вкусовата промишлености, в селското стопанство и химическата промишленост.

Патент (Заявка за патент № 112971 от 15.07.2019) представя ефективен метод за получаване на микрокристална целулоза чрез киселинна хидролиза на неизбелена целулоза за хартия, така че като краен продукт да се получи избелена микрокристална целулоза с ниско съдържание на пентозани, характерно за целулозата за химично

преработване. Предложеният метод за производство на избелена микрокристална целулоза от неизбелена целулоза за хартия включва две отделни степени на киселинна хидролиза с междинно промиване с вода, при което се изчиства целулозата от пентозани и последващо избелване микрокристалната целулоза до висока степен на белота.

1. Патент № 67355 В1, заявен на 17.11.2017, Метод за получаване на микрокристална целулоза, заявител „Свилоса ЕАД“, с автори: Иво Владимиров Вълчев, Красимир Банчев Дачев, Евстати Пенчев Видимски, Стойко Александров Петрин, Николай Асенов Яворов.

https://portal.bpo.bg/bpo_online/-/bpo/patent-detail

2. Патент (Заявка за патент № 112971 от 15.07.2019), Метод за получаване на избелена микрокристална целулоза от неизбелена целулоза, заявител „Свилоса ЕАД“, с автори: Иво Владимиров Вълчев, Красимир Банчев Дачев, Николай Асенов Яворов, публикация WO2021012023A1 от 28.01.2021.

<https://patents.google.com/patent/WO2021012023A1/en>

1.2. Производство на аморфен силициев диоксид с висока чистота от отпадъчни полиетиленови сепаратори при рециклиране на оловно-кисели батерии

Ръководител: проф. д-н Николай Дишовски

Разработката е обект на два договора по линия на НИС при ХТМУ.

По първия от тях е разработена лабораторна технология за получаване на аморфен силициев диоксид с висока чистота от отпадъчни полиетиленови сепаратори. Технологията е оригинална и е обект на защита чрез регистриран патент /рег № 113 559 от 15.07.2022 г., Метод за пречистване на отпадъчен силициев диоксид, заявител: Монбат Рисайклинг ЕАД, изобретателски колектив: Николай Тодоров Дишовски, Латинка Крумова Владимирова, Искрен Георгиев Николов, Михаил Данчов Михайлов, Светлин Кирилов Лазаров/. В момента по действащ договор се проектира заводска инсталация за производство на

аморфен силициев диоксид, която да бъде построена на територията на Монбат Рисайклинг в гр. Монтана. Договорът трябва да приключи през първото полугодие на 2023 г. Подготвя се втори патент за защита на работната инсталация, който трябва да бъде регистриран в указания по-горе срок. Проектът за индустриалната инсталация и направената във връзка с неговото реализиране оценка на необходимите капиталови разходи за изграждане на инсталацията и количествено-стойностна сметка показват, съобразено с международните цени на силициевия диоксид за акумулаторни сепаратори, че могат да бъдат реализирани значителни печалби от фирмата производител. По този начин разработената лабораторна технология ще бъде трансферирана и индустриализирана.

1.3. Изследване влиянието на въглеродни нанотръбички и възможностите за използването им при производството на пневматични гуми и технически каучукови изделия

Ръководител: проф. дтн. Николай Дишовски

Разработката е обект на договор по линия на НИС при ХТМУ. Изследвани са възможностите за използване на въглеродни нанотръбички, синтезирани индустриално от фирма „Арт Монбат“ в заводски състави за производство на протектори на пневматични гуми за камиони, автобуси, леки коли, т.н. „зелени“ гуми, протектори за транспортни ленти и уплътнители. Въглеродните нанотръбички предварително се диспергират в процесно масло за каучукопреработващата промишленост по оригинална технология и състав. Получените резултати показват, се включването на определена концентрация на въглеродните нанотръбички в еластомерните състави подобрява сцеплението със заснежена и заледена пътна настилка при зимните гуми, понижава стойността на коефициента на триене при търкаляне на летните гуми, което е свързано с понижаване на разхода на гориво и по-малко замърсяване на околната среда. Установено е също така и по-ниско топлообразуване, което е важен експлоатационен показател. По проекта са проведени успешно заводски експерименти, предстои провеждането на такива и в завод за производство на гуми в чужбина. Идеята е процесното масло за каучукопреработващата

промишленост, съдържащо диспергирани въглеродни нанотръбички да се комерсиализира като пазарен продукт от производствата на фирма „Приста ойл“. Предстоящо е регистрирането на патент за състава и метода за получаване на процесното масло, съдържащо въглеродни нанотръбички, което да се предлага като пазарен продукт на каучукопреработващите заводи.

1.4. Керамична батерия

L. Lakov, S. Slavov, K. Toncheva, Y. Dimitriev, Patent № BG67056 B1/01.06.2020 (утвърден).

Изобретението се отнася до областта на устройствата за съхранение на електрична и топлинна енергия, по-специално до създаване на нова принципна схема за двузонна кондензаторна батерия, базирана на елементи с електрохимичен принцип на действие и кондензаторни елементи от композитна керамика с подобрени диелектрични характеристики.

- 1.5. Композитна керамика на базата на природни суровини и метод за нейното получаване, Petar Nikolov Georgiev, Aneta Dincheva Petkova, Venetka Stoyanova Popova, Stanislav Slavchev Slavov, “Composite ceramics based on natural raw materials and method for its production”, BG113138/22.05.2020 (в процедура за признаване)

Изобретението се отнася до областта на термоустойчиви материали и материали с висока твърдост за мехатронни съоръжения, по-специално за керамични държачи, конзоли и облицовки на нагревателни съоръжения, елементи с висока абразивна устойчивост за режещи инструменти и други предназначения, изработени на базата на натурални материали от находища в Р. България и метод за получаването им.

- 1.6. Състав на електропроводящ композитен керамичен материал и метод за неговото получаване и използване

Petar Nikolov Georgiev, Venetka Stoyanova Popova, Stanislav Slavchev Slavov, Andrei Ivanov Dechev, „Composition of electrically conductive composite ceramic material and method for its preparation and use”, BG1113137 /29.05.2020 (в процедура за признаване)

Изобретението се отнася до областта на електродните материали за генераторите за оксидородни газови смеси, по-специално до електродните материали от електропроводима композитна керамика и до метод за получаването и използването им.

- 1.7. Състав на електропроводящ композитен керамичен материал и метод за неговото получаване Petar Nikolov Georgiev, Venetka Stoyanova Popova, Stanislav Slavchev Slavov, Andrei Ivanov Dechev, „Composition of electrically conductive composite ceramic material and method for its preparation”, RO1358 /25.05.2020 ; U/00020/26.05/2020 (в процедура за признаване)

Изобретението се отнася до областта на електродните материали за генераторите за оксидородни газови смеси от електропроводима керамика и метод за получаването им.

2. Биологичноактивни молекули – дизайн, синтез, екстракция и изследване, водещи изследователи проф. д-р Данчо Даналев, проф. д-р Петър Тодоров

2.1. Синтез на самоорганизиращи се пептиди и техни комплекси с потенциално приложение в стоматологичната практика

Ръководител проф. д-р инж. Данчо Даналев

По повърхността на зъбите през времето се образува биофилм. Микроорганизмите, съдържащи се в биофилма, произвеждат киселини в резултат на нормалния си метаболитен процес, което води до образуване на кариесни лезии. Те са най-популярният зъбен проблем. Лечението на изкуствени лезии на емайла на зъба е начален етап е ключов процес в денталната практика. За съжаление, традиционните методи често не се приемат добре от пациентите, особено от децата. По тази причина търсенето на нови по-приемливи подходи е отдавна търсен подход. Изборът на подходящ и точен протокол за лечение на лезии с бели петна, както и надеждно проследяване на динамиката на лезията е от решаващо значение, за да се избегне необходимостта от по-нататъшно оперативно лечение.

Пептидите са естествено съществуващи молекули в човешкия организъм. Те могат да играят различни роли, например хормони като инсулин, вазопресин, окситоцин, както и

невротрансмитери напр. соматостатин, който упражнява множество биологични дейности като инхибиране на ендокринната секреция и растеж, както и клетъчната пролиферация. В допълнение, пептидите имат много предимства като малък размер, сравнително прост синтез, свойства за проникване в мембраната, способност за самонагъване и добра биосъвместимост. Някои малки промени в пептидната структура могат да доведат до подобрена фармакодинамика и фармакокинетика на новоразработените молекули и това е полезна стратегия за създаване на нови съединения с по-добри насочени свойства и биологична активност.

През 2013 г. Brunton et al. съобщават за приложението на биомиметични самоорганизиращи се пептиди при лечение на ранни кариесни лезии. Няколко години по-късно Wierichs et al. и Alkilzy et al. описват друг аспект на лечението на кариозни лезии със самонагъващия се пептид P₁₁₋₄. Като взехме предвид много добрите резултати при лечението на лезии с бели петна (WSLs), докладвани от тези групи, ние направихме дизайн на аналози на самоорганизиращия се пептид P₁₁₋₄, съдържащи флуорирани аминокиселини както и комплекси с важни биогенни метали, които по първоначални данни показват отлични свойства равни или по-добри в сравнения с пептида P₁₁₋₄ при третиране на ранни кариесни лезии.

2.2. Синтез на пептиди с аналгетична активност с потенциално приложение в медицинската практика

Ръководител проф. д-р инж. Данчо Даналев

Независимо от своя произход, болката представлява сложно и многоизмерно остро или хронично субективно неприятно усещане, което е съществена част от локалните характеристики на възпалението. Сензорно-дискриминативните, афективно-емоционалните и когнитивно-оценъчните компоненти „изграждат” механизма на възприемане на болката, произтичащ от динамични взаимодействия на множество централни и периферни невронни процеси. Въпреки че острата болка ни предпазва от предвидимо увреждане, повтарящите се остри епизоди или хроничната болка влошават качеството на живот, което води до дискомфорт и определен тип инвалидност.

В медицинската практика се използват различни аналгетици за лечение на болка, но такива екзогенни вещества няма да имат ефект, освен ако не могат да се свържат с подходящи рецептори. Въпреки че е известно, че много вещества като нестероидни противовъзпалителни лекарства, инхибитори на циклооксигеназата, опиоиди, кортикостероиди и др. притежават аналгетични свойства, тяхната употреба е възпрепятствана от странични ефекти като респираторна депресия, гадене, замъгляване на съзнанието, запек, пристрастяване и толерантност. Ето защо разработването на опиоидни лекарства без такива ефекти е основна цел в търсенето на нови болкоуспокояващи вещества. Много изследователски групи съсредоточават усилията си в разработването на нови аналгетици с по-добра селективност и/или по-голям ефект при по-ниски дози.

В този контекст разработването на пептиди като терапевтични агенти представлява голям интерес в световен мащаб поради техния малък размер, естествен механизъм за елиминиране, слаби или липса на вторични ефекти и т.н. Три пептида FELL, TDIFELL и TDIFELLK, получени от човешки калций-свързващ протеин сперматид 1 (CABS1) са изследвани от Laurent et al. В резултат на това проучване те предполагат, че техният основен мотив FELL е модификация на последователността Phe-Glu-Gly (FEG), показваща противовъзпалителни свойства. В допълнение, те разкриват, че заместването на С-крайната COOH функция с амид води до получаване на нови структури, активни срещу ендотоксични реакции. Като взехме предвид всички предишни изследвания върху тетрапептида FELL и октапептида TDIFELLK ние направихме дизайн на нови пептидни миметици на двата пептида с цел подобряване на тяхната фармакодинамика и биологична активност. Получените първоначални резултати за аналгетична активност показват много добри резултати. Нашата следваща идея е след изследване на стабилността на получените нови молекули в моделни системи имитиращи определени части на човешкия организъм важни за усвояването и разграждането на лекарства, някой от най-активните нови молекули да бъдат вложени в храни с бърза и лесна усвояемост като бонбони, шоколадови изделия и др. с цел лесна и приятна администрация в организма.