

Комитет по образованию
Акционерное общество «Научно-производственное предприятие «Радар ммс»»
Государственное бюджетное нетиповое образовательное учреждение
«Санкт-Петербургский городской Дворец творчества юных»



*Сборник тезисов работ
участников секции*

«Химия и химические основы медицины»

*XVII открытой юношеской
научно-практической конференции*

**«БУДУЩЕ СИЛЬНОЙ РОССИИ —
В ВЫСОКИХ ТЕХНОЛОГИЯХ»**

*5–7 апреля 2023 года
Санкт-Петербург*

Том 11

Санкт-Петербург
2023

Сборник тезисов работ
участников секции
«Химия и химические основы медицины»
XVII открытой юношеской
научно-практической конференции
«БУДУЩЕЕ СИЛЬНОЙ РОССИИ —
В ВЫСОКИХ ТЕХНОЛОГИЯХ»

Введение

Научно-практические конференции как наиболее массовая форма привлечения подростков и юношества к научно-техническому творчеству и исследовательской деятельности начали проводиться в Ленинграде в 1973 году. Одним из важнейших факторов развития страны является развитие кадрового потенциала научных и производственных организаций. Для этого необходим постоянный приток в сферу исследовательской деятельности талантливой молодежи. Мировой и отечественный опыт показывает, что для решения этой проблемы необходима системная работа, предусматривающая раннюю профориентацию и привлечение молодежи, начиная со школьного возраста, к участию в выполнении (в том или ином качестве) реальных исследований и экспериментов.

В 2023 году в Санкт-Петербурге в 17-й раз проводится Открытая юношеская научно-практическая конференция «Будущее сильной России – в высоких технологиях».

О высоком уровне и значимости конференции говорит тот факт, что с каждым годом растет число участников конференции и уровень их подготовки, а также актуальность и практическая значимость представляемых работ, расширяется география участвующих в конференции регионов. В состав жюри ежегодно входят ведущие ученые, инженеры-конструкторы производственных предприятий Санкт-Петербурга и специалисты образовательных учреждений высшего профессионального образования.

Организаторы конференции: Санкт-Петербургский городской Дворец творчества юных, Акционерное общество «Научно-производственное предприятие «Радар ммс», при поддержке Комитета по образованию Санкт-Петербурга, Комитета по промышленной политике, инновациям и торговле Санкт-Петербурга, Комитета Санкт-Петербурга по делам Арктики.

Исследование экстракции ментола из растительного сырья

Иващенко Дарья Романовна

ГБОУ ЦДО «Малая академия наук»

Севастополь

Научный руководитель Черкашина Наталья Игоревна

Аннотация

Научно-исследовательская работа посвящена исследованию закономерностей экстракции, выбору наилучших условий протекания процесса для максимального извлечения экстрагируемого вещества. Определены показатели для эффективного извлечения сырья на основе мяты перечной методом экстракции. Выявлены закономерности, влияющие на процесс извлечения ментола, его стереоизомеров и других терпиноидов при экстракционном выделении. Выбрана оптимальная концентрация экстрагента, температурный режим процесса.

Ключевые слова

Экстракция, терпиноиды, ментол, мята перечная, растительное сырье

Цель работы

Определить показатели для эффективного извлечения сырья на основе мяты перечной методом экстракции.

Введение

В фармацевтической промышленности на данном этапе предлагают много лекарственных средств на основе ментола, которые используются в препаратах безрецептурной группы. На процесс извлечения ментола и его гомологов, которыми богата перечная мята виляет множество факторов: свойства экстрагента и выделяемого компонента, скорость, время и интенсивность процесса, температурный режим и ряд других показателей. Для каждого вида растительного сырья характерны свои особенности, которые требуют отдельных исследований и выявления закономерностей процесса для получения качественного продукта: температурный режим, концентрация и вид экстрагента, вид сырья.

Основные тезисы

В работе были исследованы основные факторы процесса экстракции растительного сырья и свойства основных составляющих мяты перечной: ментола, его стереоизомеров и других терпиноидов. Для максимального извлечения лекарственных компонентов выбраны оптимальный вид сырья и концентрацию экстрагента, температурный режим процесса экстракции. В качестве экстрагента выбран этиловый спирт с концентрацией 50-90 ОС и сухое растительное сырье. На основе особенностей химических свойств ментола разработана методика для определения концентрации ментола, его стереоизомеров и других терпиноидов в процессе экстракции.

Заключение, результаты или выводы

В работе исследованы характеристики качества растительного сырья мяты перечной: доброкачественность растительного сырья составила 0,98; влажность 4,3 %; зольность 13,6. Полученные данные селективности извлечения ментола и его гомологов подтверждают, что максимальные значения достигнуты при экстракции этанолом 80% и 90% в интервале температур от 80 °С до 90 °С. Максимальная селективность процесса экстракции мяты перечной составляет 99,7 %.

Список использованной литературы и источников

1. Красильникова Л.А. Биохимия растений / Л.А. Красильникова, О.А. Авксентьева, В.В. Жмурко [и др.]. – Ростов н/Д: Феникс, 2004. – 224 с.
2. Большая иллюстрированная энциклопедия. Лекарственные растения / Т.А. Ильина. – СПб.: СЗКЭО, 2017. – 224 с.
3. Дубашинская, Н.В. Некоторые особенности экстрагирования лекарственного растительного сырья (часть I) / Н.В. Дубашинская, О.М. Хишова, О.М. Шимко // Вестник фармации – 2006. – № 3 (34) – С. 22-34.

Влияние поверхностной конфигурации электродов на чувствительность метода определения концентрации ингибитора коррозии в пластовой воде

Уткина Вероника Александровна

ГБОУ СОШ №619 Калининского района

Санкт-Петербург

Научные руководители: **Земцова Анна Владимировна,**

Петрова Мария Сергеевна

Аннотация

В данной работе рассмотрено использование электрохимического метода для оценки концентрации ингибиторов коррозии в пластовой воде, применяемых для защиты металлических труб и ёмкостей в нефтедобывающей промышленности. Описан способ сбора базы данных вольтамперных характеристик образцов, изучены различные методы обработки металлических электродов.

Ключевые слова

Коррозия, пластовая вода, ингибитор коррозии, вольт-амперные кривые, атомно-силовая микроскопия, медь, электроды

Цель работы

Повышение чувствительности определения концентрации ингибитора в нефти различными методами преобработки электродов.

Введение

Множество нефтедобывающих компаний несёт значительные убытки из-за интенсивно корродирующих систем сбора и транспортировки водонефтяных смесей на месторождениях. Замена вышедших из строя металлических труб или изначально строительство таких сооружений из коррозионностойких металлов также имеет высокую стоимость. Применение ингибиторов коррозии является одним из самых эффективных решений данной проблемы, так как снижает риск разрушения металлических конструкций. Однако применение ингибиторов имеет недостатки: повышенная концентрация ингибитора ухудшает качество перерабатываемого сырья.

Основные тезисы

После подготовки нефтяной смеси к транспортировке, она содержит множество различных химически-активных веществ и абразивных твердых частиц. Помимо нефти, продукт перекачивания включает в себя пластовую воду, содержание которой в добываемой жидкости по разным данным составляет от 20 до 90% по объему. Вследствие этого, металлические конструкции сильно корродируют при соприкосновении с водонефтяной смесью. Решением является введение ингибитора коррозии в перекачиваемую жидкость. Таким образом, необходимость контроля концентрации ингибитора коррозии является очень актуальной проблемой. Разработанный метод детекции ингибитора коррозии позволит в будущем не допустить разрушений и своевременно исправить неполадки в нефтепроводе, что позволит предотвратить экологические катастрофы и экономические траты компаний.

Заключение, результаты или выводы

Результатом исследовательского проекта стала база данных вольтамперограмм, снятых с электродов после различных техник обработки, а также СЗМ-изображения поверхностного слоя меди до и после травления. Таким образом, установлено, что комбинация ультразвуковой обработки при 45 кГц и кислотного травления электродов приводит к получению равномерной поверхности, которая повышает чувствительность электрохимического метода оценки концентрации ингибитора.

Список использованной литературы и источников

1. Банос А., Халлам К. Р., Скотт Т. Б. Коррозия урана в жидкой воде в условиях вакуума. Часть 1: Начальная двоичная система $U + H_2O(l)$ // Коррозионная наука. – 2019. – Т. 152. – С. 249-260. (электронный ресурс)
2. Ван К., Варела Ф. Б., Тан М. Ю. Влияние площади поверхности электрода на мониторинг иницирования коррозии стали X65 в грунте // Коррозионная наука. – 2019. – Т. 152. – С. 218-225. (электронный ресурс)
3. Абед С. и др. Оптимизация чувствительности биметаллических электродов с использованием зарождения меди на металлических подложках для обнаружения нитратов в морской воде // Journal of Electroanalytical Chemistry. – 2022. – С. 116497. (электронный ресурс)
4. Холл Л. К. и др. Циклическое вольтамперометрическое исследование предварительной обработки медных электродов для миграции металлов

- и скорости коррозии // Журнал Электрохимического общества. – 1987. – Т. 134. – No 8. – С. 1902. (электронный ресурс)
5. Белоногова В. А., Космынина Н. М. Энергообеспечение нефтяных и газовых месторождений Западной Сибири // Проблемы геологии и освоения недр: труды XX Международного симпозиума имени академика МА Усова студентов и молодых ученых, посвященного 120-летию со дня основания Томского политехнического университета, Томск, 4-8 апреля 2016 г. Т. 2.—Томск, 2016. – 2016. – Т. 2. – С. 297-299. (электронный ресурс)

Фотосенсибилизаторы на основе наноструктур оксида цинка

Горохов Александр Сергеевич

ГБОУ СОШ №619 Калининского района

Санкт-Петербург

Научный руководитель **Земцова Анна Владимировна**

Аннотация

В исследовательской работе мы получили 4 образца оксида цинка с разной концентрацией исходных веществ. В результате получили разные структуры данного оксида, о чем свидетельствуют снимки сканирующего-зондового микроскопа. А затем каждый образец мы подвергли УФ-облучению и обнаружили, что разные образцы по разному люминесцируют.

Ключевые слова

Оксид цинка, наноструктуры, фотосенсибилизация, УФ люминесценция, Arduino, сканирующий-зондовый микроскоп

Цель работы

Создание устройства для оценки дисперсности синтезированных наночастиц цинка в полимерной матрице

Введение

В настоящее время все более актуальными становятся исследования функциональных материалов на основе наноструктурированных систем, которые в будущем могли бы обеспечить возрастающие потребности электроники, фотоники и других высокотехнологичных направлений. В последнее время внимание исследователей привлекают нанокompозиты на основе наночастиц оксида цинка (ZnO), которые обладают полезными оптическими, механическими, полупроводниковыми, ферроэлектрическими, пьезоэлектрическими или пирозлектрическими свойствами. Оксид цинка ZnO является прямозонным полупроводниковым материалом, а при комнатной температуре обладает эффективной ультрафиолетовой люминесценцией. В зависимости от условий синтеза наноструктур оксида цинка получаются различные структуры (с разной дисперсностью), которые обладают разной способностью к люминесценции. Цель нашего исследования

– создать устройства на основе Arduino для оценки дисперсности синтезированных наночастиц цинка в полимерной матрице, для того чтобы можно было определить, какой тип наноструктур оксида цинка оказался наиболее эффективным.

Основные тезисы

На сегодняшний день существует большое количество методов получения нано- и микрочастиц оксида цинка, мы остановились на жидкофазном. Преимущества жидкофазных методов по сравнению с другими заключаются в относительной простоте их технической реализации, экологичности, относительной простоте контролирования размера и морфологии получаемых продуктов в зависимости от типа и концентрации реагентов и условий. Меняя концентрацию гидроксида натрия с нитратом цинка, мы получили осадки гидроксида цинка, которые в дальнейшем высушили в муфельной печи, получив оксид цинка. Все 4 образца мы рассмотрели на сканирующем-зондовом микроскопе и пришли к выводу, что у них разная структура. Следующим этапом было создание устройства, которое основывалось на способности оксида цинка к УФ-люминесценции. Мы определили опытным путем, что образцы оксида цинка с разной структурой по разному рассеивают УФ-свет.

Заключение, результаты или выводы

В результате исследовательской работы нами были получены 4 образца оксида цинка и в зависимости от концентрации они имели вид цветков, стержней (что было подтверждено изображениями со сканирующего зондового микроскопа), а при высоких концентрациях осадок вообще не образовывался. Прибор для определения дисперсности среды показал, что наибольшей УФ-люминесценцией обладает оксид цинка в форме стержней, который был получен из гидроксида натрия с концентрацией от 0,45 до 0,85 М.

Список использованной литературы и источников

1. Сенатова С. И. Разработка методов получения светостабилизаторов на основе модифицированных нанопорошков оксида цинка // Дис. на соискание уч. степ. канд. хим. наук. – 2015.
2. Исмаилов Д. В. Наноструктурированные слои и тонкие пленки на основе оксида цинка: диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук: спец. 01.04. 07 : дис. – 2018.
3. Рябко А. А. Система «наностержни оксида цинка и коллоидные квантовые точки» для солнечной энергетики // Вестник Новгородского государственного университета им. Ярослава Мудрого. – 2019. – №. 4 (116). – С. 40-43.
4. Евстафьева М. В. Перспективные материалы на основе наностержней оксида цинка: газофазный синтез, легирование и УФ сенсорные свойства // Наук/ИПТМ РАН, Черноголовка. – 2017.
5. Никитаев Ю. А. и др. ГЕТЕРОГЕННЫЙ ФОТОСЕНСИБИЛИЗАТОР НА ОСНОВЕ ОКСИДА ЦИНКА ДЛЯ ФОТООЧИСТКИ ВОДНЫХ СРЕД // Доклады Российской академии наук. Физика, технические науки. – 2021. – Т. 497. – №. 1. – С. 69-72.

Скрининг рациональной технологии обезвреживания сульфат-содержащего концентрата обратно-осмотической установки по очистке подземных вод

Соколов Максим Дмитриевич

МБОУ «СОШ № 86 с углубленным изучением отдельных предметов»

Советского района

Казань

Научный руководитель **Ахмадулина Фарида Юнусовна**

Аннотация

Эксплуатация обратно-осмотической установки при очистке подземных вод приводит к образованию высокоминерализованного концентрата, сброс которого не допустим на очистные сооружения. Для его обезвреживания в работе предложен реагентный способ десульфатации. Обоснована неперспективность Са-содержащего реагента при концентрации сульфатов до 2000 мг/л. Установлена эффективность использования BaCl_2 в качестве реагента для обезвреживания концентрата установки обратного осмоса.

Ключевые слова

Метод десульфатации, концентрат обратно-осмотической установки, реагент

Цель работы

Скрининг рациональной технологии обезвреживания сульфат-содержащего концентрата обратно-осмотической установки по очистке подземных вод.

Введение

Для современных условий характерна тенденция ухудшения качества пресной воды, источниками которой в основном являются природные поверхностные водоемы, используемые в режиме водопотребления и водоотведения. Поэтому в последнее время наблюдается тенденция роста использования подземных вод, которые характеризуются высокой минерализованностью, что затрудняет их применение без предварительной обработки. Однако при этом образуется высокоминерализованный отход, сброс которого в общую систему канализования строго не допустим.

Основные тезисы

1. Изучена научно-техническая информация по методам десульфатации высокоминерализованных стоков в сравнительном аспекте, и предложен реагентный способ обезвреживания концентрата обратно-осмотической установки с последующим выбором реагентов для его обработки на основании их токсичных и стоимостных показателей: $\text{Ca}(\text{OH})_2$ и BaCl_2 .

2. Показана неэффективность применения гидроксида кальция для десульфатации концентрата ООУ, содержащего сульфаты в пределах 2000мг/л.

3. Разработан способ десульфатации исследуемого концентрата, предусматривающий использование хлорида бария для обезвреживания

высокоминерализованного отхода обратно-осмотической установки. Условия проведения процесса: продолжительность обработки 1 час, соотношение компонентов в системе «концентрат: реагент» 1:0,9, обеспечивающие остаточную концентрацию сульфатов, допустимую для сброса в систему канализования.

Заключение, результаты или выводы

Экспериментально обоснован выбор метода отделения образующегося осадка – фильтрация.

Предложена принципиальная схема процесса десульфатации концентрата обратно-осмотической установки.

Список использованной литературы и источников

1. Рабинович, В.А. Краткий химический справочник / В.А. Рабинович, З.Я. Хавин –Л.: Изд-во Химия, 1977. –95 с.
2. Рациональное использование и очистка воды на машиностроительных предприятиях/ В.М Макаров, Ю.П Беличенко, В.С Галустов, А.И Чуфаровский – М: Машиностроение, 1988. – 272 с.
3. Шапошник, В. А. Мембранные методы разделения смесей веществ / В. А. Шапошник // Сорос. образоват. журн. – 1999. – № 9. –27 – 32 с.
4. Беспамятов, Г. П. Предельно допустимые концентрации химических веществ в окружающей среде. Справочник / Г. П. Беспамятов, Ю. А. Кротов. – Л.: Химия, 1985. – 528 с.
5. Куликов, Н. И. Очистка муниципальных сточных вод с повторным использованием воды и обработанных осадков / Н. И. Куликов, А. Н. Ножевникова, Г. М. Зубов [и др.]; под общ. ред. Н. И. Куликова, А. Н. Ножевниковой –Москва: Логос, 2017. –400 с. –ISBN 978-5-98704-802-3.

Добыча металлического калия

Шакиров Тимур Эдуардович

ГБУДО ЦРТ «Кванториум»

Санкт-Петербург

Научный руководитель **Мишина Дарья Сергеевна**

Аннотация

Автономная установка по добыче металлического калия из гидроксида калия и алюминия. Весь процесс происходит в специально изготовленной установке, которая является совмещением автоклава и холодильника с опцией наполнения внутренней части инертной средой. В автономный автоклав засыпается гидроксид калия, из него выпаривается вся влага, добавляется алюминиевый порошок, внутренняя часть наполняется инертной средой, реактивы нагреваются до температуры выше 77° С и происходит реакция с образованием металлического калия в виде конденсата, который проходит через холодильник и переходит в состояние расплавленного металла, который стекает прямо в ёмкость с парафиновым маслом.

Ключевые слова

Добыча металлического калия, калий, добыча металла, автономная установка, гидроксид калия, установки по добыче металла

Цель работы

Создание автономной установки по добыче металлического калия, что приведёт к открытию производства на территории СНГ, которое будет являться импортозаместителем добытчиков металлического калия из-за рубежа.

Введение

На момент 2023 года в странах СНГ нет больших предприятий по производству металлического калия в больших масштабах. Большая часть предприятий производит только соли калия, которые выступают в роли удобрений, а весь рынок металлического калия является импортным, что делает страны СНГ, крайне зависимыми от поставок из-за рубежа. Данный проект является импортозамещением и решением проблемы зависимости стран СНГ от западных стран.

Основные тезисы

Металлический калий добывается с помощью экзотермической реакция $2\text{KOH} + \text{Al} = \text{KAlO}_2 + \text{H}_2 + \text{K}$ При температуре выше 1045К. Калий производится в виде конденсата на холодильнике специальной камеры, которая находится под вакуумом и низким давлением. После конденсации калия на поверхности холодильника он стекает по трубе в ёмкость с инертной средой и сразу же переходит на стадию хранения.

Заключение, результаты или выводы

По итогу расчётов можно сделать вывод, что данный способ добычи металлического калия является наименее затратным по сравнению с иными промышленными методами добычи. Сравнение иных способов с данным решением (стоимость реагентов для получения 1 кг): $\text{Na} + \text{KCl} (\text{NaCl} + \text{K} \text{ t} = 1075 \text{ K } 6235 + 1436 = 6585 \text{ рублей } \text{Na} + \text{KOH} (\text{NaOH} + \text{K} \text{ t} = 725 \text{ K } 6235 + 144 = 6380 \text{ рублей})$. Предложенный способ добычи: $2\text{KOH} + \text{Al} (\text{AlK}_2\text{O}_2 + \text{H}_2 + \text{K} \text{ t} = 1048 \text{ K } 1040 + 1762 = 2802 \text{ рублей}$. Экспериментальным путем была подтверждена работоспособность предложенного метода добычи металлического калия при заданных условиях.

Список использованной литературы и источников

1. Коллектив авторов Энциклопический словарь Брокгауза и Ефона // г. 1900 т.5-10
2. М. М. Золотарев МЕТАЛЛИЗАТОР-ВАКУУМЩИК // Москва «ВЫСШАЯ ШКОЛА» г. 1978 стр. 8-21.
3. Отмар Кенрич Process for alkali metals in elemental form // Патент US г.1987, стр.1-4.

Модификация бетона

Милёхин Егор Игоревич

ГБОУ ЦДО «Малая академия наук»

Севастополь

Научный руководитель **Королькова Надежда Михайловна**

Аннотация

В работе проанализированы «нано» инструменты для создания высококачественных бетонов, которые позволяют реализовать инновационные конструкторско-технологические решения, полезные для самых различных областей строительства. Предложено использование в качестве модификатора бетона нанопорошок карбида вольфрама, полученный из твёрдосплавных отходов. Определена оптимальная концентрация модификатора.

Ключевые слова

Нанопорошок, вольфрам, гидробетон, предел прочности, берегозащитные укрепления

Цель работы

Проанализировать влияния нанодобавки вольфрама на прочностную характеристику бетона (сжатие) для разработки научно-обоснованных составов и технологических приемов изготовления гидротехнических бетонов, возможных к применению для возведения берегозащитных сооружений.

Введение

Строительство гидротехнических сооружений разных видов сложности и капитальности невозможно без использования качественных современных материалов. Одним из них, безусловно, является бетон, который используется людьми в качестве строительного материала уже достаточно давно. Его применение оправданно высокой надёжностью, испытанной самыми разными погодными условиями и временем.

Основные тезисы

В работе выполнен эксперимент по определению оптимальной концентрации нанопорошка с содержанием вольфрама для повышения прочности гидробетона на сжатие. Рабочий состав бетонных образцов без добавок имел следующее соотношение: Цемент : Песок : Щебень : Вода = 1 : 2,4 : 4,3 : 0,6. Выявлено, что оптимальная концентрация нанопорошка вольфрама для исследуемых образцов гидробетона составляет 3 % масс. Увеличение предела прочности составляет – 23 процента по сравнению с прочностью контрольного образца. При увеличении нанопорошка прочность уменьшается.

Заключение, результаты или выводы

Полученные результаты позволяют сделать вывод, что для увеличения прочности гидробетонов оптимальная концентрация нанопорошка воль-

фрама составляет 3 % по массе, при этом увеличение предела прочности достигает 23 %. При увеличении нанопорошка прочность уменьшается.

Список использованной литературы и источников

1. П. Г. Комохов Применение нанотехнологий в производстве бетонов / Сб. тезисов «Популярное бетоноведение» 22-24 марта 2007 года. С.7-8. СПб. 42 с. (Г. Зеленогорск. Лен. области Первая Международная конференция «Популярное Бетоноведение»). В.П. Кузьмина Нанотехнологии в строительстве // Нанотехнологии в строительстве: Интернет-журнал № 1/2009. www.nanobuild.ru.
2. В.П. Кузьмина Нанобетоны в строительстве // Нанотехнологии в строительстве: Интернет-журнал № 2/2009. www.nanobuild.ru.
3. Комохов Павел Григорьевич (Россия, Санкт Петербург, ПГУПС) «Применение нанотехнологий в строительном материаловедении. Нанотехнологии в производстве ячеистых бетонов». <http://viperson.ru/uploads/attachment/file/4630/lmljultljksllmljejk.pdf>
4. Кобаяси Н. Введение в нанотехнологию: пер. с яп./ Н. Кобаяси. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. - 134 с. [Электронный ресурс] https://www.studmed.ru/kobayasi-vvedenie-v-nanotehnologiyu_994a227f3b5.html
5. Фостер Л. Нанотехнологии. Наука, инновации и возможности. Пер. с англ. М.: Техносфера., 2008. - 352 с. [Электронный ресурс] https://www.studmed.ru/foster-l-nanotehnologii-nauka-innovacii-i-vozmozhnosti_7bbc60f91f8.html

Повышение эффективности огнезащитного состава путём модификации его добавками карбида и оксида вольфрама

Долбенков Богдан Владимирович

ГБОУ ЦДО «Малая академия наук»

Севастополь

Научный руководитель **Королькова Надежда Михайловна**

Аннотация

В работе предложены новые модификации огнезащитного состава для древесины. В результате изучено влияние оксида вольфрама на огнезащитные рецептуры для дерева. Выявлена эффективность применения оксида вольфрама при модификации огнезащитных рецептур для дерева.

Ключевые слова

Нанопорошок, оксид вольфрама, огнезащитные свойства

Цель работы

Оценка влияния модифицирующих добавок из вольфрамсодержащих композитов (оксида и карбида вольфрама) на огнезащитные рецептуры для дерева.

Введение

Древесина – самый распространённый материал для строительства, обладает существенным недостатком – легкой воспламеняемостью и горючестью. В связи с этим, ведутся поиски эффективных средств для покрытий для снижения пожарной опасности древесины, в том числе с использованием наноструктурных добавок. На данный момент нет сведений о влиянии добавок карбида и оксида вольфрама на свойства огнезащитного состава.

Основные тезисы

Объект исследования – нанопорошок оксида вольфрама. В работе изучена эффективность огнезащитных свойств пропиточного раствора для древесины «Миг-09» после введения модифицирующей добавки в виде порошка оксида вольфрама. Методика проведения эксперимента подробно представлена в ГОСТ 53292-2009, рецептура модифицированных пропиточных растворов включала концентрации: 1, 5 и 10% раствора оксида вольфрама. Время выдержки образца в модифицированной рецептуре 3 минуты. После проведения стандартного эксперимента, получены значения: среднее арифметическое значение потери массы образцов в результате воздействия – \bar{P}_i ; значение потери массы одного из испытанных образцов – P_i ; m_1 – масса образца до испытания, г; m_2 – масса образца после испытания. Анализ полученных результатов, позволяет сделать вывод о том, что эффективность применения огнезащиты с добавлением оксида вольфрама возрастает пропорционально увеличению концентрации наноструктурного порошка в рецептуре.

Заключение, результаты или выводы

Внедрение вышеизложенных исследовательских достижений существенно повысит уровень обеспечения огнезащиты, а также способов и методов обеспечения пожарной безопасности.

Список использованной литературы и источников

1. Асеева Р. М., Серков Б. Б., Сивенков А. Б. Горение и пожарная опасность древесины // Пожаровзрывобезопасность. 2012. №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/gorenie-i-pozharnaya-opasnost-drevesiny> ГОСТ 12.1.044-2018 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения. М.: Стандартинформ, 2018. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200160696?section=text>. ГОСТ Р 53292-2009. Национальный стандарт Российской Федерации. Огнезащитные составы и вещества для древесины и материалов на ее основе Общие требования. Методы испытаний. М.: Стандартинформ, 2019 Зайцев А. М. Расчет предела огнестойкости ограждающих конструкций при различных условиях теплообмена на противоположных поверхностях // Современные проблемы гражданской защиты. 2017. №2 (23). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/raschet-predela-ognestoykosti-ograzhdayuschih-konstruktsiy-pri-razlichnyh-usloviyah-teploobmena-na-protivopozhnyh-poverhnostyah>
2. Тычино Н. А. Огнезащита материалов, изделий и конструкций из древесины: испытания и экономика // Проблемы Науки. 2016. №20 (62).

URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ognezaschita-materialov-izdeliy-i-konstruktsiy-iz-drevesiny-ispytaniya-i-ekonomika>

3. Асеева Р. М., Серков Б. Б., Сивенков А. Б., Кулаков В. С., Крашенинникова Н. Н., Сахаров А. М., Сахаров П. А. Эффективность и механизм действия двух огнезащитных систем для древесины // Пожаровзрывобезопасность. 2007. №5. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/effektivnost-i-mehanizm-deystviya-dvuh-ognezaschitnyh-sistem-dlya-drevesiny>

Получение оксида вольфрама (WO₃) из твердосплавных отходов и исследование его фотокаталитических свойств

Мосевнин Кирилл Владимирович

ГБОУ ЦДО «Малая академия наук»

Севастополь

Научный руководитель **Королькова Надежда Михайловна**

Аннотация

В работе проанализирована фотокаталитическая активность оксида вольфрама на примере органического загрязнителя метилен синий. Показано, что оксид вольфрама обладает фотокаталитической активностью под действием видимого света в процессе фоторазложения красителя – метиленового синего. Определено, что концентрация 15 мг/л обеспечивает самые высокие значения константы скорости фотопревращения метилен синего и установлена возможность повторного использования оксида вольфрама как фотокатализатора. Полученные данные фотокаталитической активности агломератов нанопорошка оксида вольфрама свидетельствуют о том, что он может эффективно найти применение в технологии очистки сточных вод от органических веществ.

Ключевые слова

Нанопорошок, оксид вольфрама, фотокаталитическая активность, метилен синий, видимый свет

Цель работы

Анализ фотокаталитических свойств WO₃, полученного из твердосплавных отходов типа ВК, ВНЖ.

Введение

В последнее время стремительно набирает популярность применение явления фотокатализа для очистки сточных вод от органических примесей. Установлено, что использование фотокаталитически активных наночастиц оксидов металлов наиболее целесообразно. На сегодняшний день одним из наиболее перспективных фотокатализаторов является WO₃, который работает при видимом свете, считается экологически безопасным для окружающей среды.

Основные тезисы

Эффективность фотокаталитической активности оксида вольфрама исследовали с помощью метода спектрофотометрии для растворов с разными концентрациями 9, 13, 15 и 20 мг/л, по изменению цвета раствора в ходе фотокаталитической реакции. В ходе процесса ФК раствор обесцвечивается, и наблюдается образование «хлопьев», представляющих собой кристаллические нерастворимые продукты окисления. Полученные результаты показали, что за 10 часов непрерывного фотокаталитического окисления для концентраций 9, 13, 15 мг/л значение спектра метиленового синего снизилось на 90 %, для концентрации 20 мг/л на 60%. Для определения возможности повторного использования оксида вольфрама как фотокатализатора, проведен ряд экспериментов по аналогичной методике, при этом использовался нанопорошок с предыдущего эксперимента без очистки. Установлено, что фотокаталитическая активность нанопорошка сохраняется после трех циклов использования. Выявлено, что разложение метиленового синего для концентраций 9, 13, 15 мг/л во втором цикле достигало 80%, в третьем 70 %. Для концентрации 20 мг/л составило во втором цикле 52%, в третьем 32% при длине волны 655 нм. Каждый последующий цикл эффективность фотокатализатора снижается в среднем до 13 %, что очевидно связано с потерей порошка при его повторном использовании.

Заключение, результаты или выводы

В результате исследования было выявлено, что наиболее эффективным фотокатализатором является фотокатализатор, полученный из сплавов ВК. Показано, что концентрация 15 мг/л обеспечивает самые высокие значения константы скорости разложения. Установлена возможность повторного использования.

Список использованной литературы и источников

1. Synthesis of Sn-WO₃/g-C₃N₄ composites with surface activated oxygen for visible light degradation of dyes // Ahmed K.E [et al.] / Journal of Photochemistry and Photobiology A: Chemistry. 2019. С. 133- 141.
2. Джубари М. Кадер. Современные технологии очистки сточных вод, содержащих пигменты и красители // Уфимский государственный авиационный технический университет. 2020. С. 288-291.
3. Role of the dissolved zinc ion and reactive oxygen species in cytotoxicity of ZnO nanoparticles / W. Song [et al.] // Toxicology Letters. 2010. №199. С. 389–397.
4. Петров Д.В. Сплав Вольфрам–Никель–Кобальт // Товароведение. 2020. URL: <https://russkijmetall.ru/splav-vnzh/> (дата обращения: 02.06.2022).
5. Способ получения нанодисперсных порошков : пат. 2763814 С1 Рос. Федерация. № 2021102205 ; заявл. 29.01.2021 ; опубл. : 11.01.2022, Бюл. № 2. 6 с.

Изучение гальванического наращивания на поверхность титанового дентального импланта

Александрович Анна Константиновна

МАОУ СШ № 8

Бор

Научный руководитель **Пряхина Татьяна Борисовна**

Аннотация

Автор работы исследовал причины возникновения отторжения зубного импланта, а также пути их устранения. После проведённого анализа литературы был выявлен способ, благодаря которому можно снизить риск неприживаемости установленного объекта, при этом затратив минимальное по стоимости количество ресурсов. На основе работы прошлого года «Гальваническое покрытие диэлектриков», был проведён классический опыт наращивания меди на поверхность металла гальваническим методом.

Ключевые слова

Дентальные импланты, гальванопластика, медицинские сплавы титана

Цель работы

Изучение процессов гальванического наращивания металлов и особенностей протекания процессов электрохимического осаждения на поверхность дентального импланта.

Введение

Проблема приживаемости и наличия обеззараживающих свойств зубных имплантов является одной из многих задач, стоящих перед врачами стоматологами. В некоторых случаях импланты могут отторгаться организмом. Вероятность этого в последнее десятилетие использования данной методики невелика, но в 2-3% случаев из-за индивидуальных особенностей организма следует прибегать к другим способам протезирования или искать другие материалы для имплантов. По нашему мнению, посредством наращивания финального слоя, который будет иметь дополнительные обеззараживающие свойства, можно попытаться решить эту проблему.

Основные тезисы

В работе найден способ, благодаря которому можно снизить риск отторжения дентальных имплантов организмом человека. Для обновления практических знаний в области гальваники, был проведён классический опыт наращивания меди на поверхность пластинки из латуни, на основе прошлой проектной работы. Проведён сравнительный анализ свойств металлов, для дальнейшего наращивания на поверхность сплавов титана. Получены теоретические знания наращивания серебра на поверхность сплавов титана.

Заключение, результаты или выводы

Путём применения гальванопластики можно снизить риск отторжения дентальных имплантов, не повышая стоимость самого изделия. Проект ждёт развитие. На практике будут применены полученные теоретические знания. В дальнейшем планируется затронуть тему диэлектриков, благодаря которым можно удешевить процесс создания не только дентальных, но и других видов внутрикостных имплантов.

Список использованной литературы и источников

1. Ямпольский А. М. «Гальванические покрытия». –Л., Машиностроение, 1978 г.
2. Буркат Г. К. «Серебрение, золочение, палладирование». – Л. Машиностроение, 1984 г.
3. Гамбург Ю.Д. «Теория и практика электроосаждения металлов» / Ю.Д. Гамбург, Дж. Зангари ; пер. с англ. –М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. –438 с.

Ферромагнитные жидкости для регулируемого амортизатора автомобильной адаптивной подвески

Александров Никита Максимович

МАОУ СШ № 8

Бор

Научный руководитель Пряхина Татьяна Борисовна

Аннотация

Автор работы получил и исследовал ферромагнитную жидкость. В работе рассмотрена возможность применения ферромагнитной жидкости для создания регулируемого амортизатора автомобильной адаптивной подвески.

Ключевые слова

Ферромагнитная, жидкость, регулируемый, амортизатор

Цель работы

Изучить механизм работы амортизаторов, использующих ферромагнитную жидкость. Изготовить ферромагнитную жидкость, понять причину её магнитных свойств.

Введение

Ферромагнитные жидкости это коллоидные растворы –вещества, обладающие свойствами более чем одного состояния материи. В данном случае два состояния это твёрдый металл и жидкость, в которой он содержится. Эта способность изменять состояние под воздействием магнитного поля позволяет использовать ферромагнитные жидкости в качестве жидкости внутри амортизаторов, способных менять свою жёсткость.

Основные тезисы

Ферромагнитная жидкость была получена с помощью метода химической конденсации высокодисперсного магнетита в основе которой лежит реакция: $2 \text{FeCl}_3 + \text{FeCl}_2 + 8 \text{NH}_4\text{OH} = \text{Fe}_3\text{O}_4 + 8 \text{NH}_4\text{Cl} + 4 \text{H}_2\text{O}$ Характерной особенностью процесса явилось требование полуторного избытка основания – только в этом случае происходило полное осаждение образующихся частиц магнетита. Магнитные свойства частиц были близки к магнитным свойствам монокристаллов магнетита $\text{FeO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$. В работе рассмотрены виды автомобильных подвесок. Предложен способ использования ферромагнитной жидкости для создания адаптивной подвески.

Заключение, результаты или выводы

В результате исследования обнаружено следующее. Проведены эксперименты, с помощью которых были получены и исследованы ферромагнитные жидкости, наблюдался эффект самопроизвольного формирования регулярной структуры из складок. В работе рассмотрена возможность использования ферромагнитных жидкостей в автомобилях. С помощью этих веществ можно будет управлять жёсткостью подвески транспортного средства, если оснащать их амортизаторами, содержащими ферромагнитные жидкости.

Список использованной литературы и источников

1. Сенатская И., Байбуртский Ф. Магнитная жидкость // Химия и химии. – 2009. – №3. – С.93-99.
2. Турков А. Опыты с магнитной жидкостью // Наука и жизнь : научно-популярный журнал. – М. : Наука и жизнь, 2003. №11. С.30-31.

Полупроводниковые фотокатализаторы

Ревин Иван Александрович

МАОУ СШ № 8

Бор

Научные руководители: Пряхина Татьяна Борисовна, Горшков Алексей Павлович

Аннотация

Автор работы исследовал полупроводниковые фотокатализаторы состава CsVTeO_3 и CsVTeO_6 . Измерений проводились на дифракционном (решёточном) монохроматоре SP-500. Фотокаталитическое действие полупроводников объясняется явлением p-n перехода. Электроны, которые переходят в зону проводимости, ускоряют или запускают химические реакции.

Ключевые слова

Фотокатализ, полупроводник, фотокаталитическое, спектроскопия, спектр

Цель работы

Исследовать причины фотокатализа.

Введение

Важной научной темой является изучение и применение фотокаталитических реакций. К ним относятся практически важные процессы: фотокаталитическое разложение воды, синтез и окисление органических соединений, в том числе биологических микроорганизмов – бактерий, вирусов, грибов.

Основные тезисы

К порошкам оксида марганца (IV) MnO_2 , оксида цинка ZnO , оксида железа (III) Fe_2O_3 добавлялась перекись водорода H_2O_2 . Реакция самопроизвольно шла только с MnO_2 . Для начала реакции в случаях с ZnO и Fe_2O_3 необходимо было проводить освещение диапроектором. Было выяснено, что оксиды ZnO и Fe_2O_3 проявляют фотокаталитические свойства. Далее были исследованы полупроводниковые катализаторы состава $CsVTeO_3$ и $CsVTeO_6$. Измерения проводились на дифракционном (решёточном) монохроматоре SP-500.

Заключение, результаты или выводы

В результате исследования обнаружено следующее. Вещества ZnO и Fe_2O_3 являются полупроводниковыми фотокатализаторами. При воздействии на них светом, они ускоряют реакцию разложения H_2O_2 . $CsVTeO_3$ и $CsVTeO_6$ являются фотокатализаторами и провоцируют каталитическую реакцию. Данные полупроводники имеют примесную проводимость. Для определения типа проводника (прямозонный или непрямозонный), можно провести измерения коэффициента поглощения k .

Список использованной литературы и источников

1. Артемьев Ю.М. Введение в гетерогенный фотокатализ: учебное пособие / Ю.М. Артемьев, В.К. Рябчук. СПб: Изд-во С.-Петербург. ун-та, 1999. – 304 с.
2. Горбачев С.А., Осовская И.И. Диоксид титана. Повышение его фотокаталитической активности : учебное пособие / С.А. Горбачев, И.И. Осовская. СПб. : ВШТЭ СПбГУПТД, 2019. –24 с.
3. Шалимова К. В. Физика полупроводников. –4-е, стереотипное изд. / К. В. Шалимова. СПб : Лань, 2010. –400 с.

Получение нетканого материала с волокнами хитозана из грибов вида Вешенка обыкновенная

Вышегородских Диана Валентиновна

МАОУ СШ № 8

Бор

Научный руководитель Пряхина Татьяна Борисовна

Аннотация

Хитозан – продукт деацетилирования хитина. В работе использован химический метод выделения хитозана. Сырьём послужили грибы вида Вешенка обыкновенная. Химический метод включал в себя следующие этапы: де-

протеинирование, деминерализация, депигментация, деацетилирование. Для получения нетканого материала использовали раствор выделенного хитозана в 2% водном растворе уксусной кислоты.

Ключевые слова

Хитин, хитозан, нетканый материал

Цель работы

Выделить полимер хитозан из грибов Вешенка обыкновенная, получить нетканый материал с волокнами хитозана, изучить возможное применение полученного материала.

Введение

Хитозан используют в лечебных нанотехнологиях. Нановолокна хитозана оказались эффективными при создании перевязочных средств, для лечения обширных ожоговых поверхностей, длительно не заживающих ран. Хитозан используют для закрытия раневых поверхностей посредством создания эквивалентов кожи.

Основные тезисы

Получение хитозана и нетканого материала на его основе проводилось в 5 этапов.

1. Процесс удаления белков (депротеинирование) при помощи обработки размельчённого сырья раствором щёлочи NaOH.

2. Процесс деминерализации, который проводился в растворе соляной кислоты HCl до полного удаления минеральных солей.

3. Процесс обесцвечивания (депигментации) проводился с использованием перекиси водорода H₂O₂.

4. Процесс деацетилирования производился путём нагревания сырья с концентрированным раствором щёлочи NaOH.

5. Для получения нетканого материала хитозан растворили в 2% водном растворе уксусной кислоты CH₃COOH, отфильтровали, шприцем поместили полученную смесь на пластиковую подложку, оставили на сутки, структуру нетканого материала исследовали под микроскопом.

Заключение, результаты или выводы

В результате проведённой работы был получен природный биополимер хитозан. Масса грибов Вешенки обыкновенной, взятых для исследования, составляла 40 г, масса полученного хитозана – 8,23 г. Выход продукта составил 20,75%. Из хитозана был изготовлен нетканый материал, при рассмотрении его в микроскоп было обнаружено волокнистое строение.

Список использованной литературы и источников

1. Крутько Э. Т. Технология биоразлагаемых полимерных материалов: учеб.-метод. пособие для студентов специальности «Химическая технология органических веществ, материалов и изделий» специализации «Технология пластических масс» / Э. Т. Крутько, Н. Р. Прокопчук, А. И. Глоба. – Минск: БГТУ, 2014. – 105 с.

2. Никитенко П.Г., Хрустицкая Л.Б. Хитозан – полимер будущего. // Наука и инновации. 2013. –№ 9. С. 14-17.
3. Хитин и хитозан. Получение, свойства и применение / под редакцией К.Г.Скрябина, Г.А.Вихоревой, В.П.Варламова. – М.: Наука, 2002. – 368 с.

Создание авторских духов в домашних условиях

Вяльчинова Валерия Дмитриевна

МБОУ СОШ «Мозаика»

д. Путилково

Научный руководитель **Лапич Оксана Дмитриевна**

Аннотация

На протяжении многих веков люди используют духи, однако времена меняются, как и техника их создания. Вместе с тем изменяется состав душистых веществ: если раньше парфюмы изготавливали из доступных натуральных ингредиентов, то сейчас производители стали добавлять в состав вредные вещества. Именно нахождение этих компонентов в духах ставит под вопрос безопасность использования парфюмов.

Ключевые слова

Парфюм, ингредиенты, вредные вещества, организм человека

Цель работы

Создание духов из натуральных ингредиентов в домашних условиях.

Введение

Покупая понравившийся нам парфюм, мы совершенно не смотрим на состав данного вещества, написанный на упаковке. Содержащиеся в производственных духах потенциально опасные для здоровья человека вещества могут пагубно повлиять на наш организм, вызывая различные заболевания

Основные тезисы

Парфюм, приготовленный своими руками, будет надежнее, безопаснее и обойдется гораздо дешевле покупного. К тому же все ингредиенты доступные (их можно приобрести в любом продуктовом магазине). Если сделать все грамотно и правильно, то такие духи действительно будут безвредными для здоровья.

Объект исследования: духи.

Предмет исследования: приготовление душистых веществ из натуральных ингредиентов в домашних условиях.

Методы:

- сбор информации
- постановка эксперимента
- собственные наблюдения • описание • интервьюирование

• обобщение результатов

В результате исследовательской работы я узнала, что духи – это смесь спирта с различными ароматическими маслами, а также растениями. Состав парфюмов почти не отличался.

Заключение, результаты или выводы

В домашних условиях возможно изготовить духи, которые обойдутся дешевле покупных, состав будет куда проще и натуральнее

ГМО – пища будущего или причина будущей катастрофы

Мамедова Саадет Тофик

МБОУ СОШ «Мозаика»

д. Путилково

Научный руководитель **Лапич Оксана Дмитриевна**

Аннотация

Знания о вреде продуктов питания, содержащих ГМИ, важны для каждого человека.

Ключевые слова

ГМО, продукты питания, генная инженерия, организм человека

Цель работы

Изучение и исследование содержания генетически модифицированных ингредиентов в продуктах питания в торговых точках д. Путилково.

Введение

В связи со стремительным ростом числа жителей Земли возникает проблема нехватки продуктов питания, решение которой учёные видят в широком использовании генетически-модифицированных продуктов (ГМП), которые дают надежду на преодоление голода на планете. Для этого человек научился изменять гены живых организмов, что способствовало появлению свободы для экспериментов. Но это же событие вызвало волнение общества, и у генной модификации появились свои противники и сторонники.

Основные тезисы

Узнать что такое ГМО.

1. Ознакомиться с историей появления ГМО.
2. Изучить мнения сторонников и противников ГМ-продукции.
3. Провести анализ информации о влиянии ГМП на организм человека.
4. Исследовать и проверить состав наиболее часто употребляемых в пищу продуктов питания торговых сетей д. Путилково на наличие ГМИ.
5. Разработать рекомендации для учащихся по теме «Как выбрать продукты без ГМО».

Методы, использованные для выполнения работы: описание, наблюдение, фотографирование, эксперимент, анализ и сопоставление. Практическая значимость проекта заключается в том, что знания о вреде продуктов питания, содержащих ГМИ, важны для каждого человека, т.к. такие продукты могут негативно воздействовать на здоровье человека.

Заключение, результаты или выводы

Проведенное исследование показало, что генная инженерия направлена на создание новых комбинаций генетического материала и ведет к появлению продуктов и компонентов пищи с новыми свойствами, не всегда полезными для организма человека.

Список использованной литературы и источников

1. Новикова А.Л. Генно-модифицированные организмы и их воздействие на экологию / Новикова А.Л. // Экология и безопасность в техносфере: современные проблемы и пути решения: сборник трудов. – 2015. – С. 108 – 111.
2. Статья «Генетически модифицированные организмы: наука и жизнь» [Электронный ресурс] URL: <https://www.nkj.ru/archive/articles/14128/> (дата обращения 26.12.2022).
3. Статья «Еще раз про ГМО: молекулярный биолог – о мифах и пользе генно-модифицированных продуктов» [Электронный ресурс] URL: <https://theoryandpractice.ru/posts/18817-eshche-raz-pro-gmo-molekulyarnyy-biolog--o-mifakh-i-polze-genno-modifitsirovannykh-produktov> (дата обращения 19.01.2023).
4. Булдаков А.С. Пищевые добавки. Справочник.-С-Пб, «УТ» 1996. -240с.

Коррозия металлов в судостроении

Мелоян Анна Оганесовна

МБОУ СОШ «Мозаика»

д. Путилково

Научный руководитель **Лапич Оксана Дмитриевна**

Аннотация

Задачи работы:

- найти и проанализировать информацию о металлах, которые используются в судостроении на данный момент;
- найти сведения о металлах, которые минимально подвергаются химической и водной коррозии;
- изучить химические и физические свойства данных металлов с целью узнать возможность создания из них оптимального сплава;
- разработать рецептуру сплава металлов и обосновать ее.

Ключевые слова

Сплавы, судостроение, водная и химическая коррозии, металлы

Цель работы

Создание рецептуры сплава или сплавов, которые будут минимально подвергаться водной и химической коррозии и подходить для использования в судостроении.

Введение

Водная транспортировка – один из самых дешевых и простых способов перевозки груза. По этой причине материалы, используемые в производстве, постоянно модернизируются с целью увеличения срока эксплуатации различных деталей корабля.

Проблемой является водная и химическая коррозии металлов, используемых в судостроении, из-за которых приходится воспроизводить частую замену тех или иных частей корабля. Данная проблема должна быть решена, потому что, суда играют большую роль в экономической деятельности многих стран мира, включая Россию, поэтому допускать регресс в этой сфере нельзя.

Основные тезисы

Объектом исследования являются материалы и сплавы металлов, уже используемые и находящиеся на данный момент в стадии разработки. Предметом исследования является водная и химическая коррозия металлических сплавов, которые используются в судостроении. Методологическая база исследования заключается в исследовании существующих исследований, в частности в анализе существующих результатов макроскопических, микроскопических и рентгеноструктурных анализов. Также использовались результаты проведенного опыта, в котором изучалась коррозионная стойкость отдельных сплавов. Практическая значимость работы состоит в том, что результаты исследования и проекта могут быть использованы в качестве базы для дальнейшего прогресса судостроения и металлургии в целом, а также для изучения этой сферы.

Заключение, результаты или выводы

Результаты проведенного исследования и опыта показали, что сплавы, содержащие в себе большую массовую долю железа и углерода (в качестве основного легирующего элемента) более подвержены к коррозии морской воды. При этом материалы, в которых преобладают алюминий, титан, никель и платина в качестве основы для сплава, и в качестве легирующего элемента используются кремний, ванадий и молибден, химической и водной коррозии подвергаются намного труднее. Однако несмотря на вышесказанное, отсутствие углерода и железа и использование алюминия, титана и платины равносильно невозможны, так как должен учитываться бюджет, который ограничен. То есть полная замена железа, например, платиной невозможно, так как она является одним из самых дорогих металлов. Также стоит отметить, что для усиления коррозионной стойкости сплавов могут использоваться масляные покрытия, в основе которых лежат продукты нефтепереработки.

Список использованной литературы и источников

1. Статья «Россия вышла на второе место в мире по объемам судостроения» [Электронный ресурс] Smart-Lab.ru // URL: <https://smart-lab.ru/blog/650359.php> (дата обращения: 18.01.2023)
2. Статья «Влияние алюминия на свойства стали» [Электронный ресурс] Ometalledo.ru // URL: <https://ometalledo.ru/vliyanie-alyuminiya-na-svoystva-stali.html> (дата обращения: 10.02.2023).
3. Статья «Легирование стали: влияние хрома, никеля и молибдена» [Электронный ресурс] Otlivka.info // URL: <https://otlivka.info/articles/легирование-стали-влияние-хрома-нике/> (дата обращения: 15.02.2023).
4. Статья «Судостроительные материалы» [Электронный ресурс] Studfile.net // URL: <https://studfile.net/preview/6874293/page:27/> (дата обращения: 17.05.2021)

Патогенное минералообразование в организме человека

Фомина Александра Олеговна

МБОУ СОШ «Мозаика»

д. Путилково

Научный руководитель Лапич Оксана Дмитриевна

Аннотация

В результате исследовательской работы мы ознакомились с причинами возникновения камней, с их видами и создали продукт, позволяющий еще раз посмотреть, из-за чего образуются камни и изучить способы профилактики от заболеваний, связанных с камнеобразованиями. В ходе практической части был исследован химический состав камней и сделан вывод, что камни, попавшие к нам в руки, содержали в себе соли фосфора, железа, хрома.

Ключевые слова

Биоминералообразование, экология, почки, организм человека

Цель работы

Изучить проблему образования камней в организме человека

Введение

Организм человека представляет собой сложно организованную систему органических и неорганических веществ, находящихся в определенном балансе. Однако под действием некоторых факторов равновесие может нарушиться. Ухудшение экологической обстановки в крупных промышленных мегаполисах приводит к постоянному росту заболеваний, связанных с камнеобразованием в организме человека, что обуславливает необходимость разработки новых методов лечения и профилактики этих болезней. Урологические заболевания составляют 10-12% общей заболеваемости населения и являются одной из причин снижения качества жизни, инвалидизации и смертности. Они занимают второе место после инфекционно-воспалитель-

ных болезней. Встречаются в любом возрасте. Заболеваемость растет с каждым днём.

Основные тезисы

В результате исследовательской работы мы ознакомились с причинами возникновения камней, с их видами и создали продукт, позволяющий еще раз посмотреть, из-за чего образуются камни и изучить способы профилактики от заболеваний, связанных с камнеобразованиями.

Заключение, результаты или выводы

В ходе практической части был исследован химический состав камней и сделан вывод, что камни, попавшие к нам в руки, содержали в себе соли фосфора, железа, хрома. Моя работа имеет практическое значение в виде практических рекомендаций по профилактике образования камней в организме.

Список использованной литературы и источников

1. Большая медицинская энциклопедия / гл. ред. Б. В. Петровский. –3-е изд. –М.: Советская энциклопедия, 1974—1989. –Т. 1—30.
2. Комяков, Б. К. Урология : учебник / Б. К. Комяков. –3-е изд. , перераб. и доп. –Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2022. –480 с.
3. Статья «Виды камней при мочекаменной болезни» [Электронный ресурс] Imsclinic.ru // URL: <https://imsclinic.ru/vidy-kamnej-pri-mochekamennoj-bolezni/> (дата обращения 13.01.2023).
4. Статья «Симптомы и причины мочекаменной болезни» [Электронный ресурс] Uroportal.ru // URL: <https://uroportal.ru/services/mochekamennaya-bolezn/simptomu-i-prichiny-mochekamennoy-bolezni/?ysclid=l1tirt17xw> (дата обращения 10.12.2022).
5. Статья «Уролитоиз» [Электронный ресурс] Krasotaimedicina.ru // URL: https://www.krasotaimedicina.ru/diseases/zabolevanija_urology/urolithiasis

Пленки на основе ванилин-барбитурата: синтез, свойства и применение

Чувилева Варвара Михайловна

ГБНОУ «СПБ ГДТЮ», Аничков лицей

Санкт-Петербург

Научные руководители: Скорб Екатерина Владимировна,

Ковалева Галина Викторовна, Небалуева Анна Сергеевна

Аннотация

Данный научно-исследовательский проект представляет собой изучение пленок на основе ванилин-барбитурата для определения возможности их применения в качестве светочувствительных ионных насосов. Преимуществом нашего проекта является то, что для получения итогового продукта был использован простой и дешевый метод синтеза.

Ключевые слова

Светочувствительный ионный насос, ванилин-барбитурат, реакция конденсации Кнёвенагеля, закон Бугера-Ламберта-Бера, полиэлектролиты, пленка на основе ванилин-барбитурата

Цель работы

Осуществление синтеза и исследование пленок на основе ванилин-барбитурата для определения возможности их применения в качестве светочувствительных ионных насосов.

Введение

Светочувствительные ионные насосы могут использоваться в нейробиологии, медицине, энергетике и экологии. В данном проекте представлено исследование пленок на основе ванилин-барбитурата, который получается посредством конденсации Кнёвенагеля между ванилином и барбитуровой кислотой в водном растворе. Выбор вещества был обусловлен тем, что оно доступно, дешево и легко синтезируемо в лабораторных условиях.

Основные тезисы

По экспериментальным данным, полученным с помощью спектрофотометрии, используя закон Бугера-Ламберта-Бера, мы рассчитали показатель поглощения раствора ванилин-барбитурата, который составил $264 \text{ л}/(\text{моль}/\text{см})$, а также получили зависимость скорости реакции Кнёвенагеля от времени.

Для синтеза пленок было использовано две методики, ранее разработанные в университете ИТМО. В ходе данного проекта технология получения пленок была усовершенствована путем добавления в пленку полимеров (полистиролсульфоната и полиэтиленimina).

Визуальные наблюдения и микроскопия показали, что морфология пленки и ее оптические свойства зависят от условий синтеза. При следовании методике 1 получаются пленки с крупными кристаллами ванилин-барбитурата из-за того, что реакция Кнёвенагеля происходит в растворе до начала формирования пленки. Методика 2 позволяет получить наиболее тонкие и гибкие пленки с мелкими кристаллами вещества. Пленки с полимерами не имеют кристаллов ванилин-барбитурата в своей структуре.

Исследование устойчивости пленок в водной среде и растворах солей показало, что ванилин-барбитурат растворим в водной среде и из-за чего обыкновенные пленки легко разрушаются. Пленки с полимерами продемонстрировали более высокую устойчивость к воздействию воды.

Обыкновенные пленки на основе ванилин-барбитурата продемонстрировали отрицательный результат на светочувствительность. При тестировании пленок с полимерами одна из них (пленка с полистиролсульфонатом и полиэтиленимином) показала положительный результат на светочувствительность.

Заключение, результаты или выводы

1. Изучена реакция образования ванилин-барбитурата
2. Подобраны оптимальные условия синтеза пленок на основе ванилин-барбитурата.

3. Изучены свойства пленок на основе ванилин-барбитурата и с добавлением полистиролсульфоната и полиэтиленимина.

- Произведена визуальная оценка морфологии пленок
- Изучена устойчивость пленок в водных и солевых растворах
- Исследованы оптические свойства и структура пленок
- Пленки были протестированы на ионную проницаемость и светочувствительность.

Пленка на основе ванилин-барбитурата с добавлением полистиролсульфоната и полиэтиленимина показала положительный результат на светочувствительность, что позволяет нам говорить о возможности использования ее в качестве светочувствительного ионного насоса, однако данное предположение требует подтверждения повторными экспериментами, что мы и планируем сделать в дальнейшем. Также мы попробуем увеличить содержание полимеров в ней, чтобы повысить ее светочувствительность.

Список использованной литературы и источников

1. Kai Xiao, Lu Chen, Bin Tu, Tobias Heil, Liping Wen, Lei Jiang, Markus Antonietti. Photo-driven ion transport for photodetector based on asymmetric carbon nitride nanotube membrane/Angewandte Chemie International Edition 2019, 58, 36, 12574-12579. –<http://dx.doi.org/10.1002/anie.201907833>
2. Kai Xiao, Lu Chen, Ruotian Chen, Tobias Heil, Saul Daniel Cruz Lemus, Fengtao Fan, Liping Wen, Lei Jiang, Markus Antonietti. Artificial light-driven ion pump for photoelectric energy conversion/Nature Communications 2019, 74. – <https://doi.org/10.1038/s41467-018-08029-5>
3. Zhen Zhang, Xiang-Yu Kong, Ganhua Xie, Pei Li, Kai Xiao, Liping Wen, Lei Jiang. "Uphill" cation transport: A bioinspired photo-driven ion pump/Science Advances 2016, 2. – <https://www.science.org/doi/10.1126/sciadv.1600689>
4. Anna S. Nebalueva, Alexandra A. Timralieva, Roman V. Sadovnichii, Alexander S. Novikov, Mikhail V. Zhukov, Aleksandr S. Aglikov, Anton A. Muravev, Tatiana V. Sviridova, Vadim P. Boyarskiy, Andrei L. Kholkin, Ekaterina V. Skorb. Piezo-Responsive Hydrogen-Bonded Frameworks Based on Vanillin-Barbiturate Conjugates/Molecules 2022, 27(17), 5659 – <https://doi.org/10.3390/molecules27175659>

Исследование по совершенствованию технологии фруктово-ягодной пастилы, предназначенной для профилактики заболеваний опорно-двигательного аппарата

Штенцлер Виктория Сергеевна

ФГБОУ ВО КГТУ

Калининград

Научный руководитель **Ключко Наталия Юрьевна**

Аннотация

В работе проведен анализ рынка пастилы Калининградской области. Показаны возможности совершенствования технологии данной продукции. Предложены пути обогащения пастилы кальцийсодержащей добавкой на основе вторичного рыбного сырья для профилактики заболеваний опорно-двигательного аппарата.

Ключевые слова

Пастила, кальций, специализированное питание, опорно-двигательный аппарат

Цель работы

Провести исследования по совершенствованию технологии фруктово-ягодной пастилы путем её обогащения кальцийсодержащей добавкой, полученной из вторичного рыбного сырья.

Введение

Пастильные изделия пользуются популярностью среди населения России благодаря натуральным ингредиентам, входящим в их состав. В основе приготовления пастилы – яблочное пюре, высушенное при заданных параметрах. В связи с этим продукт употребляют как дети, так и взрослые. Нехватка различных микроэлементов в организме может привести к заболеваниям разной тяжести. В частности, из-за недостатка кальция у детей могут возникнуть проблемы с развитием костной ткани, а также судороги и выпадение волос. У взрослых же на фоне нехватки этого микроэлемента могут развиваться болезни опорно-двигательного аппарата, характеризующиеся повышенной ломкостью костей, мышечными судорогами и онемением. В связи с этим одной из актуальных задач сейчас становится обогащение продуктов массового питания, к которым можно отнести и пастилу, кальцием.

Основные тезисы

Анализ рынка Калининградской области показал, что фруктовые пастильные изделия в основном поставляют производители из Кабардино-Балкарской республики, что связано с благоприятными условиями для выращивания фруктов и ягод на этой территории. Также представлены производители из Центрального района России, в частности, из Москвы. В последние годы в Калининградской области начали восстанавливать яблочные сады, что

позволило и на её территории развернуть производство пастильных изделий, например АО «БиоНова Рус», АФ «Натурово». Современные тенденции совершенствования пастильных изделий направлены на повышение их биологической ценности для разных групп населения. В научной литературе мы также находим подтверждение у А.В. Альперт с соавторами, Н.Ю. Ключко с соавторами и др. [1, 3]. В Калининградской области имеется целый ряд рыбоперерабатывающих производств, отходы которых, в частности рыбные кости, могут использоваться для получения кальцийсодержащей добавки для пастилы. Также эта добавка может содержать такие элементы, как сера, хром, фтор, молибден, никель, цинк, хлор [2]. На кафедре пищевой биотехнологии ФГБОУ ВО «КГТУ» в настоящее время ведутся исследования по обоснованию технологии фруктово-ягодной пастилы повышенной биологической ценности.

Заключение, результаты или выводы

Совершенствование пастильных изделий путём введения в их состав кальцийсодержащей добавки, полученной из вторичного рыбного сырья, позволит создать специализированный продукт, предназначенный для профилактики заболевания опорно-двигательного аппарата.

Список использованной литературы и источников

1. Петрухин, Д.А. Современные тенденции в производстве мармеладо-пастильных изделий / Д.А. Петрухин, Е.Д. Ковалева, Н.Ю. Ключко // Вестник молодежной науки. –2020. –№ 3 (25). –С. 1-8.
1. Мезенова О.Я. Биотехнология гидробионтов: моногр. / О.Я. Мезенова, В.П. Терещенко, Н.Т. Сергеева, Л. С. Байдалинова, А.С. Лысова, Г.Е. Степанцова. –Калининград: Изд-во КГТУ, 2006. –461 с.
1. Пат. 2637219 Российская Федерация МПК А23G 3/36, А23G 3/50. Способ приготовления пастилы с функциональными свойствами [Текст] / А.В. Альперт, Н.В. Карабаева, Е.В. Каширских, О.Ю. Рубанникова, А.В. Изгарышев, заявитель и патентообладатель Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственная Сибирская ореховая компания». –№ 2016144234; заявл. 10.11.2016; 01.12.2017. Бюл. No 34.

Создание наноструктурированного никель-палладиевого катализатора для процессов гидрирования

Егоров Данил Мартович

ГБОУ школа № 1570

Москва

Научный руководитель **Крапивко Алена Леонидовна**

Аннотация

Исследования в области химического катализа сейчас очень перспективные. Рост потребления продуктов химического синтеза таких как различные полимеры, химические реагенты и топливо требуют и увеличения мощ-

ностей их производства. Но эти потребности сталкиваются с различными вызовами. Последние годы растёт цена на драгоценные и другие металлы, которые используются в создании катализаторов. Также рост производства стимулирует технологии снижающие потребление сырья, что происходит за счет повышения эффективности синтеза и его селективности.

Ключевые слова

Наноструктурированный катализатор, модификация, гидрирование

Цель работы

Создать новый палладий-никелевый наноструктурированный катализатор для процессов гидрирования.

Введение

В современном мире идет огромное потребление искусственных, синтетических полимеров из разных углеводов. Почти любое превращение очень энергоемкий процесс, требующий оптимизации и рационализации. Поэтому исследования в области катализа и эффективности катализатора сейчас очень перспективные. Одним из основных направлений нефтехимии является поиск путей сокращения потребления катализатора, повышения его эффективности, устойчивости к спеканию и повышению его селективности (конечного выхода целевого продукта). Палладий является одним из самых используемых катализаторов в производстве, так как имеет высокую эффективность и селективность. Снижение его расхода при создании катализатора позволит экономить дорогой металл.

Основные тезисы

Никель-палладиевый катализатор, полученный способом электрохимического осаждения на никелевую нанорешетку, будет эффективен для процессов гидрирования.

В ходе работы был получен наноструктурированный катализатор. Катализатор был получен электрохимическим методом. Была получена наноструктура оксида алюминия, которая в дальнейшем была матрицей для осаждения никеля. После получения наноструктуры никеля алюминиевая подложка выставлялась раствором NaOH. Дальше нанорешетка никеля модифицировалась палладием, в результате чего получили катализатор, который был апробирован с помощью гидрирования толуола. Результат эксперимента показал эффективность катализатора, что говорит о том, что данный метод может быть применён для получения катализатора для гидрирования.

Заключение, результаты или выводы

Таким образом был разработан простой метод приготовления катализатора, с помощью которого возможно гидрирование толуола и снижение содержания дорогостоящих металлов в катализаторе. С помощью газохроматографического анализа мы определили, что в смеси после гидрирования появился метилциклогексан, и его содержание в смеси составило 70.43%. Элементный анализатор (приставка к сканирующему микроскопу) пока-

зал содержание элементов в смеси по массе на поверхности катализатора: 90,12% никель, 5,92% палладий, 2,51% кислород, 0,42% углерод. Существует большое количество исследований в области анодирования алюминия, осаждение никеля на алюминий и других этапов по созданию катализатора. Был разработан метод по созданию катализатора. Катализатор на основе никеля с нанесением палладия эффективен в использовании для процессов гидрирования.

Список использованной литературы и источников

1. Однородное осаждение никеля в поры упорядоченного тонкого оксида алюминия/ А.И. Воробьева, Е.А. Уткина, О.М. Комар //Микроэлектроника 2013, № 42 Т.2, С. 105-105
2. Электрохимическое осаждение никеля на анодированную поверхность алюминия / И.В. Гасенкова, И.М. Андрухович, В.В. Ткачев // Поверхность. Рентгеновские, синхротронные и нейтронные исследования,2019, С. 35-40
3. Молекулярно-динамическое моделирование взаимодействия примеси водорода с нанокристаллическими пленками из палладия и никеля / И.В Зоря, Г.М Полетаев, Е.С Медведева 2017
4. Формирование пористых оксидных пленок в условиях самолокализации ионного тока при гальваностатическом анодировании алюминия в растворах фосфорной кислоты / А.М. Мозалев, И.И. Мозалева, А.А. Позняк // Доклады БГУИР. – Минск. 2006. Т. 2. С. 127–133.

Метод поляриметрии как способ определения чистоты лекарственных средств

Карлов Вадим Александрович

ФГБОУ ВО КГТУ

Калининград

Научный руководитель Александр Григорьевич Булычев

Аннотация

Все лекарства, которые поступают в больницы, аптеки и другие медицинские организации должны соответствовать всем представленным к ним требованиям. Контроль качества лекарственных средств – это одна из важнейших задач современной фармацевтической химии. Этот сложный и многоступенчатый процесс, в котором применяются различные методы анализа, один из которых – метод поляриметрии. Данный метод активно применяется для исследования оптически активных веществ, их идентификации, и количественного анализа, что и обуславливает актуальность данной темы.

Ключевые слова

Поляриметрия, лекарственные средства, оптическая чистота, контроль качества

Цель работы

Анализ литературы в сфере контроля качества ЛС. На основании же изученной информации – ознакомиться и обобщить знания о способе применения метода поляриметрии при контроле качества ЛС с оптически активными веществами. На примере препарата «Меновазин» рассмотреть практическое применение метода.

Введение

Лекарственное средство (ЛС) – это вещество или смесь веществ синтетического или природного происхождения в виде лекарственной формы, применяемые для профилактики, диагностики и лечения заболеваний [1]. На сегодняшний день ЛС – важная часть жизни всех групп людей, поэтому чрезвычайно важно наличие на рынке качественных препаратов. Однако несмотря на все меры контроля, на рынке присутствует большое количество лекарств, которые не отвечают нормативным требованиям [2]. Подобное очень опасно, поскольку может привести к непредсказуемым побочным реакциям, несовместимости различных ЛС или даже смерти. Актуальность данной работы заключается в том, что в современных реалиях все больше лекарств имеют в своем составе оптически активные вещества. И исследуемый метод хорошо подходит для идентификации и количественного определения таких соединений. Данные параметры важны тем, что различные энантиомеры в различных концентрациях могут по-разному влиять на организм человека.

Основные тезисы

Поляриметрический анализ – это физико-химический метод исследования, который основан на измерении вращения плоскости поляризации света оптически активными веществами. Для проведения данного анализа используется специальное устройство – поляриметр. Важнейшим элементом поляриметров – поляризаторы, между которыми помещается анализируемая проба. Поляризаторы являются оптическими элементами, предназначенными для получения линейно поляризованного света из естественного, т. е. беспорядочно поляризованного света [3]. После второго поляризатора идет измерительное устройство или, в более современных моделях, электронный датчик, чувствительность которого может достигать до $0,001^\circ$. Также одной из важнейших частей поляриметра является источник света, в качестве которого в современных моделях чаще установлены LED-лампы и светофильтр, задачей которого является выделить определенную область в спектре света. После наполнения кюветы исследуемым образцом, включается источник света и свет последовательно проходит через светофильтр, поляризатор, образец, а также второй поляризатор и улавливается электронным датчиком. Информация о угле вращения выводится на электронное табло устройства. Однако стоит учитывать и основные достоинства, а также недостатки метода. К первым можно отнести: простоту и экспрессность, небольшую, по сравнению с другими методами, стоимость оборудования. К недостаткам же относятся: невысокую чувствительность, особенно у старых поляриметров, а также низкую селективность метода в следствии того, что некоторые опти-

чески активные вещества имеют похожую оптическую активность. Однако стоит отметить, что с появлением современных автоматических поляриметров с высокой чувствительностью данные недостатки сходят на нет.

Экспериментальная часть

С помощью ручного сахариметр-поляриметр универсальный СУ-4, было рассмотрено применение метода поляриметрии для определения оптической активности образца ЛС «Меновазина», активное вещество которого – ментол – является оптически активным. Определение оптической активности важно тем, что у ментола есть 8 стереоизомеров, из которых только один $-(1R,2S,5R)$ –энантиомер или (-) –ментол –может являться лекарственным средством. При анализе, сначала были проведены измерения с чистым растворителем –70% раствором этанола, а после чего уже в кюветы был залит раствор «Меновазина» [5]. Далее было проведено три измерения с целью получить сходящиеся результаты. В данном случае не возможно было определить концентрацию активного вещества, так как при анализе работы проводились не с чистым веществом, а со смесью веществ, в которой только ментол был оптически активным.

Заключение, результаты или выводы

Несмотря на свои недостатки, поляриметрический анализ является одним из часто используемых методов, в ситуациях, когда в лекарственном препарате присутствуют оптически активные вещества. Конечно, метод поляриметрии нашел свое применение и во многих других областях, однако применение его в фармацевтике перспективно, так как многие органические вещества, входящие в состав лекарственных средств проявляют свойство хиральности. Помимо этого, усовершенствование поляриметров позволяет все более точно определять различные энантиомеры веществ, что поможет осуществлять еще более точный контроль лекарственных средств.

Список использованной литературы и источников

1. Покровский В.И. Малая медицинская энциклопедия: в 6 томах. М.: Медицинская энциклопедия, 1991 – 1996.
2. Контроль качества лекарственных средств: [Электронный ресурс] // Федеральная служба по надзору в сфере здравоохранения. URL: <https://roszdravnadzor.gov.ru/drugs/qualitycontrol> (Дата обращения: 10.02.2023)
3. Гончаров А.И., Корнилов М.Ю. Справочник по химии. Киев: Вища школа, 1978, С. 308
4. Илларионова Е.А., Сыроватский И.П. Метод поляриметрии. Применение в фармацевтическом анализе: учебное пособие. Иркутск: ИГМУ, 2017, С. 29
5. Глазырина Ю. А., Оптические методы в фармацевтическом анализе: учебно–методическое пособие к лабораторным работам. Екатеринбург: УрФУ, 2015. 122 с

Оптически активный сенсор на основе модифицированной нанокристаллической целлюлозы для мониторинга порчи пищевых продуктов

Марданова Дарья Азеровна

ГБОУ лицей № 226

Санкт-Петербург

Научный руководитель **Давыденко Любовь Владимировна**

Аннотация

Контроль качества пищевых продуктов является одной из приоритетных научных и практических задач в пищевой промышленности. Для решения данной проблемы необходимо использовать биоразлагаемые и биосовместимые материалы, к которым можно отнести биополимеры, в частности – полисахариды. Целлюлоза является наиболее распространенным природным полисахаридом, источником которого является древесина и пр. Нанокристаллическая целлюлоза является продуктом химической деградации целлюлозы и представляет собой экологически чистый и биоразлагаемый материал, обладающий высокой прочностью. Таким образом, использование нанокристаллической целлюлозы наряду с ее уникальными свойствами в качестве сенсорной системы позволит решить проблему контроля качества продуктов питания в пищевой промышленности.

Ключевые слова

Нанокристаллическая целлюлоза, углеродные точки, флуоресценция, рентгеноструктурный анализ, спектрофотометр

Цель работы

Разработка сенсора на основе модифицированной углеродными точками нанокристаллической целлюлозы для оценки качества продуктов в процессе хранения.

Введение

Анализ и оценка качества пищевых продуктов играют важную роль в контроле безопасности их применения, обеспечивая предварительное предупреждение о рисках и защищая потребителей от угроз порчи и заражения. Традиционные методы исследования, такие как спектроскопия, иммуноанализ, хроматография и др., способны обеспечить полный анализ следов порчи продуктов питания с высокой воспроизводимостью и селективностью. Однако они требуют специального оборудования, квалифицированного персонала и утомительной пробоподготовки. Быстрый и простой способ мониторинга качества пищи в режиме реального времени является актуальной задачей в пищевой промышленности. В данной работе рассматривается разработка сенсора для контроля порчи продуктов питания на основе нанокристаллической целлюлозы (ЦНК), модифицированной углеродными точками (УТ). Преимуществом использования данного материала является

простота синтеза, высокая чувствительность флуоресценции УТ к внешним факторам, в особенности рН среды и присутствию определенных веществ, выделяющихся в процессе жизнедеятельности болезнетворных бактерий.

Основные тезисы

Для синтеза флуоресцирующих УТ на поверхности ЦНК была подготовлена суспензия ЦНК с концентрацией вещества 2%, затем к ней последовательно были добавлены 10 ммоль борной кислоты (в качестве катализатора реакции) и 10.4 ммоль этилендиамина. Реакция протекала при постоянном перемешивании 1200 об/мин в течение 6 часов при температуре 100°C. С помощью рентгеноструктурного анализа было показано, что условия синтеза не влияют на степень кристалличности получаемого ЦНК с УТ материала, тем самым физико-механические свойства ЦНК не изменяются и разрушающего эффекта структуры не наблюдается. С помощью спектрофотометра были определены длины волн поглощения и испускания ЦНК с УТ материала, равные 370 нм и 455 нм, соответственно. Было изучено влияние рН среды на гашение флуоресценции УТ при использовании растворов HCl и NaOH различных концентраций, соответствующих рН от 1 до 14. На основании полученных результатов было установлено, что щелочная среда оказывает существенное влияние на гашение, а при значении рН = 14 флуоресценции практически не наблюдается.

Заключение, результаты или выводы

В результате работы был получен материал на основе нанокристаллической целлюлозы с углеродными точками, который может выступать в качестве перспективного устройства для контроля порчи продуктов питания в реальном времени.

Список использованной литературы и источников

1. Luo X. et al. Carbon dots derived fluorescent nanosensors as versatile tools for food quality and safety assessment: A review // Trends in Food Science & Technology. – 2020. – Т. 95. – С. 149-161.
2. Bharathi D. et al. Green and cost effective synthesis of fluorescent carbon quantum dots for dopamine detection // Journal of Fluorescence. – 2018. – Т. 28. – С. 573-579.

Сток органических веществ в реке Казанка

Митрофанов Тимур Александрович

МАОУ «Лицей – инженерный центр»

Казань

Научный руководитель **Иванов Дмитрий Владимирович**

Аннотация

Каждый месяц отбирались пробы воды в реке Казанка. А затем был произведён расчёт количества орг. вещества, в частности углерода в нём содержащегося, в реке Казанка по показателям химического и биохимического потребления кислорода. А также его запасы в поверхностном слое донных отложений.

Ключевые слова

Донные отложения, БПК, ХПК, полноводие, межень, углерод

Цель работы

Выполнить оценку показателей стока органических веществ в р. Казанка.

Введение

Сток углерода является частью глобального биогеохимического круговорота веществ. Природные процессы синтеза и разрушения органических веществ в поверхностных водах нарушаются деятельностью человека. Это вносит дисбаланс в функционирование водных экосистем. На региональном уровне мониторинг содержания и определение показателей стока органических веществ в поверхностных водах необходимы для понимания динамики процессов образования и разрушения органического вещества под влиянием техногенеза, а также при исследовании баланса парниковых газов.

Основные тезисы

Выявить основные закономерности сезонной динамики содержания в воде органических веществ можно по показателям окисляемости. На основе полученных данных можно произвести расчёт рассчитать показатели стока углерода в р. Казанка по гидрологическим сезонам, а также выполнить оценку качества воды по показателям химического и биохимического потребления кислорода.

Заключение, результаты или выводы

1) В течение года содержание органических веществ, характеризующееся величиной химического потребления кислорода, в р. Казанка изменялось от 6.7 до 30.4 мгО₂/л и в среднем составляло 15.2 мгО₂/л. Максимальные его значения отмечались в апреле, при прохождении половодья, меньший пик – в июне, который коррелировал с началом периода активного развития фитопланктона. Показатели биохимического потребления кислорода были связаны с общим содержанием органических веществ в воде и находились на уровне 1.0-5.3 мгО₂/л (в среднем 2.9 мгО₂/л). Около трети органических

веществ в водах р. Казанка представлено легкоокисляемыми формами их соединений.

2) В период половодья в водах р. Казанка мигрирует 22.8 мг/л углерода, в межень в 2.3 раза меньше – 9.9 мгС/л. Суммарные показатели стока органического углерода в период половодья равны 5318 т, что составляет 80% годового стока органических веществ, в межень – 1165 т. Модуль стока органических веществ в бассейне р. Казанка составляет 2.35 т/км². Около 20% от общего стока углерода в составе растворенных и взвешенных органических веществ (1325 т из 6483 т) аккумулируется в донных отложениях устьевой части р. Казанка – Казанском заливе, остальные 80% (5158 т) поступают в Куйбышевское водо-хранилище.

3) Уровень загрязнения р. Казанка органическими веществами по результатам мониторинга 2022 года оценивается как низкий. Загрязнение вод по показателям ХПК и БПК₅ имело единичный характер при максимальной кратности превышения гигиенических нормативов 1.3 (для БПК₅).

Список использованной литературы и источников

1. Шагидуллин Р.Р., Иванов Д.В., Горшкова А.Т., Урбанова О.Н., Мустафина Л.К., Шурмина Н.В., Абдуллина Ф.М., Богданова О.А., Токинова Р.П., Абрамова К.И., Валиев В.С., Зиганшин И.И., Шамаев Д.Е., Хасанов Р.Р. Качество воды в реке Казанка: теоремы и аксиомы // Материалы конгресса «Чистая вода. Казань». Казань: ООО «Новое знание», 2017. С. 258-262
2. Бикбулатов Э.С. Методы определения веса растворенного органического вещества природных вод // Биология внутренних вод. Информационный бюллетень № 45. ИБВВ АН СССР. Л.: Наука, 1980. С. 63/66. Драбкова В.Г. Накопление органического вещества в озерах как результат продукционных и деструкционных процессов // Проблемы экологии При-байкалья. Иркутск, 1979. Ч. 1. С. 10/12. СанПиН 1.2.3685/21. Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания.



*«Будущее сильной России – в высоких технологиях»
сборник тезисов XVII открытой юношеской научно-практической
конференции, ГБНОУ «СПБ ГДТЮ», – СПб, 2023, 11 томов по секциям
Том 11 «Химия и химические основы медицины»*

Отпечатано в РИС ГБНОУ «СПБ ГДТЮ». Заказ Т Б , тираж 36 экз.