

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»

*XX Всероссийской юношеской
научно-практической конференции*

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

*8–10 апреля 2026 года
Санкт-Петербург*

Том 11

Санкт-Петербург
2026

Тезисы докладов печатаются в авторской редакции.

*«Будущее сильной России – в высоких технологиях»
сборник тезисов XX Всероссийской юношеской научно-практической
конференции, ГБНОУ «СПБ ГДТЮ», – СПб, 2026, 13 томов по секциям
Том 11 «Химия и химические основы медицины»*

Отпечатано в РИС ГБНОУ «СПБ ГДТЮ». Тираж 48 экз.

Сборник тезисов работ
участников секции
«Химия и химические основы медицины»
XX Всероссийской 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.

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.

Оценка степени обедненности почв сельскохозяйственных угодий и различных почв г. Перми методами аналитической химии

Аптукова Эльвина Ильдаровна

МАОУ «Лицей № 4»

Пермь

Научный руководитель – Макарова Анастасия Викторовна

Аннотация

Здоровье почвы является одним из ключевых факторов, определяющих продуктивность сельского хозяйства и устойчивость экосистем. В условиях современного земледелия, характеризующегося интенсивным использованием химических удобрений и пестицидов, а также изменением климата, проблема обеднения почвы становится все более актуальной. Обеднение почвы приводит к снижению её плодородия, ухудшению качества сельскохозяйственной продукции и, в конечном итоге, угрожает продовольственной безопасности региона. Город Пермь обладает значительными сельскохозяйственными угодьями, которые играют важную роль в обеспечении продовольствия для местного населения. Однако, как и многие другие регионы, Пермь сталкивается с проблемами деградации почвы, что вызывает необходимость в проведении исследований по оценке её состояния.

Ключевые слова

Почва, плодородие, гумус, кислотность почвы, органолептические показатели

Цель работы

Определение состояния почвенных ресурсов города Перми методами аналитической химии, выявление факторов, способствующих деградации.

Введение

Обеднение почвы – это постепенная деградация земли, связанная с ухудшением её свойств: уменьшением содержания полезных микроэлементов и снижением плодородности. [1] Обедненность почвы оказывает комплексное воздействие на сельскохозяйственные культуры, что обосновывает необходимость устойчивых методов ведения сельского хозяйства и восстановления здоровья почвы. В г. Перми, как и в других регионах России, разнообразие почв зависит от климатических условий, геологических особенностей и растительности. Для оценки степени обедненности почвы используются разные методы: визуальное определение признаков, химические анализы и агрономические эксперименты. Объектом исследования были 8 образцов почв в разных районах г. Перми: на лугу, у дороги, в черте города, на сельскохозяйственном поле. Отбор проб проводился в сентябре 2024 года. Объем проб был равен по 1 килограмму на двух глубинах: 5 см и 20 см. Оценка состояния почвы проводилась двумя способами: сухим и влажным, а также методом с использованием тест-набора. Результаты оценки состояния почв занесены в таблицу

Основные тезисы

Исследовали влияние глубины посева пшеницы: В образцах с глубиной посева 20 см наблюдается более высокая всхожесть по сравнению с образцами на глубине 5 см, за исключением проб в черте города, где всхожесть равна 0% на 5 см. **Тип почвы:** Глинистая почва продемонстрировала наилучшие результаты всхожести (100% в двух образцах), что указывает на её благоприятные условия для прорастания семян. Супесчаная почва также показала хорошие результаты (100% и 66%), однако в одном из образцов с суглинистой почвой всхожесть составила только 33%. **Локация:** Образцы, взятые у дороги и на поле, показали высокую всхожесть, тогда как образцы в черте города значительно уступают по результатам. Это может свидетельствовать о неблагоприятных условиях для роста в городской среде. **Общие результаты:** Всего из 8 проб, 3 показали 100% всхожесть, 2 – 66%, 2 – 33% и одна проба – 0%. Это говорит о том, что условия для прорастания семян пшеницы варьируются в зависимости от типа почвы и места посадки. Таким образом, для достижения наилучших результатов при выращивании пшеницы следует учитывать тип почвы и глубину посева, а также избегать посадок в неблагоприятных условиях, таких как черта города.

Заключение, результаты или выводы

1. Почвы Перми и Пермского края характеризуются преобладанием дерново-подзолистых типов, которые имеют низкое или среднее содержание гумуса, высокую кислотность и склонность к обеднению питательными веществами. Сельскохозяйственные угодья часто требуют агрохимической мелиорации, в то время как городские почвы подвержены техногенному загрязнению, снижающему их биологическую активность и плодородие.

2. Почвы, взятые на глубине 5 см, в основном имеют недостаток органических веществ, тогда как на глубине 20 см большинство проб показывает их наличие. Это говорит о том, что гумусовый слой находится на глубине 10-20 см.

3. Все образцы почвы демонстрируют хорошую водоудерживающую способность, что является положительным фактором для сельского хозяйства и позволяет поддерживать более стабильные условия для роста растений. Исключение составляет почва, отобранная в черте города.

4. Почвы на лугах имеют лучшие показатели по урожайности и продуктивности, в то время как почвы у дороги и черты города показывают худшие результаты.

5. В целом, почвы на лугах выглядят наиболее благоприятными для сельского хозяйства, в то время как почвы у дороги и черты города демонстрируют признаки обеднения и снижения плодородия, что может быть связано с антропогенным воздействием и загрязнением.

6. Таким образом, для достижения оптимального состояния всех типов почв рекомендуется проводить регулярный мониторинг их состояния и применять соответствующие агрономические практики, направленные на улучшение плодородия обедненных почв.

Список использованной литературы и источников

1. Воробьева Л. А. Химический анализ почв.//М.: Изд – во МГУ, 1998. 272 с.
2. Классификация и диагностика почв России. Смоленск: Ойкумена, 2004. 342 с.
3. Классификация и диагностика почв СССР. М.: Колос, 1977, 223 с.

4. Отто М. Современные методы аналитической химии.//Том 1. М.: Техносфера, 2003. 416 с.
5. Пособие по проведению анализов почв и составлению агрохимических картограмм.- 2-е изд., М.: Россельхозиздат, 1969. 328 с.

Синтез защитного покрытия на поверхности частиц перкарбоната натрия

Афонина Дарья Александровна

БОУ ОО «Созвездие Орла»

пгт. Знаменка

Научный руководитель – Кузнецова Надежда Александровна

Аннотация

Перкарбонат натрия – активный компонент кислородных отбеливателей, нестабильный из-за разложения перекиси водорода под воздействием влаги, ионов металлов и света. Для повышения стабильности применяют капсулирование в псевдооживленном слое. Эта технология позволяет нанести защитную оболочку, что широко используется в пищевой, химической и фармацевтической промышленности для защиты веществ от внешних факторов и управления скоростью их высвобождения.

Ключевые слова

Перкарбонат натрия, стабилизация, защитная оболочка

Цель работы

Провести стабилизацию перкарбоната натрия путем нанесения на гранулы защитной оболочки.

Введение

В роли защитной оболочки выбран сульфат натрия благодаря высокой эффективности стабилизации и экономичности. Он выступает в роли физического барьера и поглотителя влаги, защищая гранулы перкарбоната от света и влаги, и при этом не замедляет их растворение.

Основные тезисы

Для нанесения защитной оболочки была собрана установка, состоящая из: компрессора, лубризатора, нагревательного элемента и сосуда, где происходит нанесение. Благодаря лубризатору мелкодисперсный туман с наносимым веществом попадает на гранулы перкарбоната, обдуваемые теплым воздухом (не более 40° С) из-за этого происходит кристаллизация сульфата на поверхности перкарбоната натрия. Равномерное нанесение покрытия достигается за счёт постоянного перемешивания частиц потоком тёплого воздуха. Для определения параметров синтеза защитного покрытия была написана программа на языке python. Она представляет собой калькулятор расхода реактивов при нанесении покрытий в кипящем слое. Идентификацию защитной оболочки проводили методом ИК-спектроскопии. На полученном ИК-спектре (рисунок 3) пик в районе

880 см⁻¹ характерен для пероксогрупп (-O-O-), широкая полоса поглощения в районе 1100-1200 связана с валентными колебаниями S-O в сульфат ионе. На основании этих данных можно сделать вывод, что нанесение сульфата натрия на частицы перкарбоната прошло успешно.

Заключение, результаты или выводы

Таким образом в работе предложена установка для нанесения защитного покрытия на гранулы перкарбоната натрия методом псевдооживления, в качестве покрытия предложен сульфат натрия, чья гидрофильность способствует формированию барьерного слоя, препятствующего контакту активного вещества с влагой. Также написана программа для расчета параметров синтеза покрытия на частицах различного размера. Полученные результаты позволяют проводить стабилизацию гранул перкарбоната в лабораторных условиях.

Список использованной литературы и источников

1. Липин А. А., Липин А. Г., Нанесение защитного покрытия на частицы перкарбоната натрия в аппарате с псевдооживленным слоем // Известия вузов. Прикладная химия и биотехнология. 2023. №2 (45).
2. Сферы применения перкарбоната натрия // Русхимсет : [сайт]. 2024. URL: <https://express.rushimset.ru/press-center/articles/sfery-primeneniya-perkarbonata-natriya/> (дата обращения: 26.01.2026).
3. Отбеливающий агент на основе гранулированного перкарбоната натрия : пат. 2495920 С1 Рос. Федерация, МПК С11D 3/395 / Ю. Т. Ефимов, В. И. Курманов, Т. П. Глотова, Н. И. Поликанов; заявитель Общество с ограниченной ответственностью «Аквилон». – Заявл. 11.07.2012 ; опубл. 20.10.2013.

Игра «Мемо» по русским учёным химикам и биологам

Беккер Василий Игоревич

ГБОУ школа № 320

Санкт-Петербург

Научный руководитель – Толкачева Инна Сергеевна

Аннотация

В рамках проекта была разработана и апробирована образовательная настольная игра «Мемо», посвящённая жизни и открытиям выдающихся русских учёных-химиков и биологов. Игра сочетает классический механизм поиска пар с дифференцированной системой заданий, что позволяет эффективно запоминать имена, портреты и научные достижения. Апробация подтвердила результативность игрового подхода: доля правильных ответов участников выросла с 46% до 77%. Проект может быть использован на уроках, внеклассных занятиях и для самостоятельного изучения истории отечественной науки.

Ключевые слова

Игрофикация, настольная игра «Мемо», русские учёные, химики и биологи, образовательный проект, история науки, запоминание

Эпиграф

«Игра – это огромное светлое окно, через которое в духовный мир ребёнка вливается живительный поток представлений, понятий об окружающем мире».

В. А. Сухомлинский

Цель работы

Создание и апробация образовательной настольной игры «Мемо», посвящённой русским учёным-химикам и биологам, для повышения интереса к истории отечественной науки и эффективного запоминания имён исследователей и их ключевых открытий.

Введение

Мы живём в эпоху клипового мышления и информационной перегрузки, когда запомнить десятки имён и дат из учебника становится настоящим вызовом. Особенно это касается истории науки: многие школьники знают Д. И. Менделеева, но затрудняются назвать других выдающихся отечественных учёных. Между тем русские химики и биологи совершили открытия мирового уровня, изменившие нашу повседневную жизнь, – от синтетического каучука до пенициллина. Возникает противоречие: с одной стороны, необходимо знать наследие отечественной науки, с другой – традиционные методы заучивания часто оказываются скучными и неэффективными. Решением может стать игрофикация образовательного процесса, превращающая зубрёжку в увлекательное занятие. Данный проект посвящён созданию настольной игры «Мемо», которая в лёгкой и азартной форме поможет запомнить портреты, имена и главные открытия великих русских учёных-химиков и биологов.

Основные тезисы

Проблема: знания школьников об отечественных учёных поверхностны и ограничиваются 1–2 громкими именами (Менделеев, Ломоносов), при этом начальный опрос показал лишь 46% правильных ответов. Решение: игрофикация – эффективный инструмент образования, поскольку игра формирует внутреннюю мотивацию, создаёт безопасную среду для ошибок и подключает эмоциональную память. **Механика:** разработана трёхуровневая система лиг (бронзовая, серебряная, золотая), позволяющая постепенно усложнять задания: от простого узнавания портрета до самостоятельного воспроизведения имени и открытия. **Содержание:** отобрано 25 выдающихся русских учёных-химиков и биологов, подготовлены парные карточки с портретами и описаниями ключевых достижений. **Апробация:** проведена командная игра с использованием созданных материалов и методички, что подтвердило практическую ценность проекта. **Результат:** повторный опрос зафиксировал рост правильных ответов с 46% до 77%, что доказывает эффективность игрового подхода для запоминания историко-научного материала. **Практическая значимость:** готовый игровой комплект может использоваться на уроках химии и биологии, во внеурочной деятельности и для самостоятельного изучения истории отечественной науки.

Заключение, результаты или выводы

В ходе проекта была достигнута поставленная цель: создана и апробирована образовательная настольная игра «Мемо», посвящённая выдающимся

русским учёным-химикам и биологам. Проведённое исследование подтвердило первоначальную гипотезу: игровой формат обучения оказался эффективнее традиционного заучивания, что наглядно подтверждается результатами диагностики. Начальный опрос выявил серьёзные пробелы в знаниях учащихся – лишь 46% правильных ответов, при этом большинство респондентов называли только Д. И. Менделеева. После изучения методички и участия в игре с трёхуровневой системой лиг доля верных ответов выросла до 77%, что доказывает дидактическую ценность разработанного материала. Игра не только способствует запоминанию имён и открытий, но и развивает зрительную и смысловую память, внимание, а также формирует чувство гордости за отечественную науку. Разработанный комплект (25 пар карточек, методичка, правила) готов к практическому применению на уроках химии, биологии и во внеурочной деятельности. Проект может быть масштабирован: аналогичные игры можно создать по любой эпохе, научной дисциплине или стране.

Список использованной литературы и источников

1. Химия. 8-11 класс: учеб. для общеобразоват. организаций: базовый уровень: издание в pdf-формате/О. С. Габриелян, И. Г. Остроумов, С. А. Сладков. – 4-е изд., стер. – Москва: Просвещение, 2022
2. Химия. 9 класс: учеб. для общеобразоват. организаций: / Г. Е. Рудзитис, Ф. Г. Фельдман. – 9-е изд., стер. – Москва: Просвещение, 2022

Комплексный физико-химический анализ силановых покрытий в гибридном режиме атомно-силовой микроскопии

Ващенко Семен Юрьевич

ГБОУ Гимназия № 63

Санкт-Петербург

Научный руководитель – **Сатина Маргарита Михайловна**

Аннотация

В работе представлена апробация комплексной методики физико-химического анализа силановых покрытий на кремниевых подложках с использованием гибридного режима атомно-силовой микроскопии в сочетании с ИК-спектроскопией и расчетом поверхностной энергии. Модифицированные различными силанами образцы были исследованы методом ИК-спектроскопии для подтверждения наличия функциональных групп, после чего проведен расчет поверхностной энергии методом ОВПК. Сканирование на АСМ с использованием внешнего осциллографа для регистрации кривых подвода позволило получить данные высокого разрешения и выявить существенные различия в силовых откликах для образцов с разной химической природой. Предложенная комплексная методика позволяет надежно дифференцировать модифицированные поверхности по типу функциональных групп и подтверждает эффективность гибридного режима АСМ для анализа силановых покрытий.

Ключевые слова

Силаны, модификация поверхности, кремниевые подложки, атомно-силовая микроскопия, гибридный режим, ИК-спектроскопия, поверхностная энергия, метод ОВРК, силовые кривые

Цель работы

Проведение комплексного физико-химического анализа силиановых покрытий в гибридном режиме атомно-силовой микроскопии.

Введение

Силаны являются важным классом соединений для модификации кремниевых поверхностей, применяемых в микроэлектронике, сенсорике и биомедицине. Ключевой научной проблемой остаётся разработка методик, позволяющих идентифицировать химически модифицированные поверхности [1]. Целью данной работы являлась апробация комплексной методики физико-химического анализа силиановых покрытий на кремниевых подложках с использованием гибридного режима атомно-силовой микроскопии (АСМ) в сочетании с ИК-спектроскопией и расчётом поверхностной энергии.

Основные тезисы

В ходе эксперимента кремниевые подложки (размер 1×1 см) модифицировались следующими силанами: 3-аминопропилтриэтоксисилан (APTES), дихлорметилвинилсилан, 3-меркаптопропилтриметоксисилан (SH), 3-метилхлорсилан, а также смесью дихлорметилвинилсилана и 3-метилхлорсилана. Выбор данных соединений обеспечивает репрезентативность эксперимента, поскольку они относятся к одному классу веществ, но различаются функциональными группами. После модификации каждый образец был проанализирован методом ИК-спектроскопии (ФСМ 2201) для подтверждения наличия соответствующих функциональных групп. Следующим этапом стал расчёт поверхностной энергии модифицированных поверхностей методом ОВРК (Оунса–Вендта–Рабеля–Кьельбле) [2]. Далее образцы сканировались на АСМ (NT-MDT NTEGRA) в контактном режиме. Для регистрации кривых подвода использовался внешний осциллограф (KEYSIGHT 1052A), что позволило получать данные высокого разрешения, поскольку встроенный осциллограф микроскопа сглаживает сигнал. Анализ силовых кривых показал существенные различия в откликах для образцов с разными функциональными группами. Расчёт поверхностной энергии также подтвердил изменение гидрофильности поверхностей в зависимости от типа модификации.

Заключение, результаты или выводы

Предварительно подтвердив химическую модификацию исследуемых образцов методами ИК-спектроскопии и расчетным методом ОВРК, мы апробировали аналитическую методику на основе гибридного режима АСМ, что позволило нам подтвердить различия в силовых откликах для различных по химической природе образцов.

Список использованной литературы и источников

1. Acres R. G., Ellis A. V., Alvino J. [и др.] Molecular Structure of 3-Aminopropyltriethoxysilane Layers Formed on Silanol-Terminated Silicon Surfaces // Journal of Physical Chemistry C. 2012. Vol. 116, no. 10. P. 6289–6297.
2. Owens D. K., Wendt R. C. Estimation of the surface free energy of polymers // Journal of Applied Polymer Science. 1969. Vol. 13, no. 8. P. 1741–1747.

Создание уникального типа сорбентов для сбора нефти и дизтоплива в условиях Арктики

Вертоградова Софья Александровна

ГБОУ школа № 327

Санкт-Петербург

Научный руководитель – **Чумаков Александр Андреевич**

Аннотация

Сорбенты – это специальные вещества или материалы, предназначенные для поглощения нефтепродуктов с поверхности воды, почвы или твердых поверхностей. Они используются для ликвидации аварийных разливов нефти и предотвращения экологического ущерба. Современные сорбенты для сбора нефти представляют собой высокоэффективные материалы, специально разработанные для быстрого и эффективного удаления нефтепродуктов с водных поверхностей, грунта и других объектов. Эти сорбенты обладают уникальными свойствами, позволяющими эффективно собирать даже небольшие количества нефти и нефтепродуктов, минимизируя последствия возможных аварийных ситуаций.

Ключевые слова

Нефть, сорбенты, Арктика, сбор, разливы, создание сорбентов

Цель работы

Создание сорбента нового типа специально для условий российской Арктики.

Введение

В российской Арктике при разливах нефти, как и во всем мире, используются различные типы сорбентов. Условия Арктики многократно усугубляют общие недостатки сорбентов, а также добавляют специфические проблемы, такие как замерзание пор сорбентов, и за счет этого сорбенты снижают способности к поглощению нефти. Также замерзшая вода создает барьер для контакта сорбента с нефтью, замедляя процесс адсорбции. Более того, наличие льда усложняет доступ сорбентов к разлитым нефтепродуктам. Льдинки затрудняют распространение материала и ухудшают взаимодействие с загрязнением. Если рассматривать проблемы работы сорбентов в Арктических условиях, то важно заметить, что арктический регион характеризуется уникальной флорой и фауной, чувствительными к антропогенному вмешательству. Использование обычных сорбентов может привести к дополнительному ущербу природным ресурсам.

Основные тезисы

Актуальность заключается в том, что разливы происходят регулярно и сорбенты не справляются со своей задачей. В соответствии с поставленной целью сформулированы задачи проекта и примерные сроки реализации:

1. Поставить проблему.
2. Проанализировать существующие виды сорбентов для сбора нефти и используемые на данный момент в арктических условиях.
3. Провести подробное исследование физических и химических свойств сорбентов.
4. Создать уникальный тип сорбента специально для условий Арктики.
5. Провести возможные испытания в химической лаборатории.
6. Произвести подсчет средств, требуемых для реализации идеи в более крупных масштабах.
7. Подвести итоги и сформулировать выводы о проделанной работе.

Заключение, результаты или выводы

В ходе работы удалось выполнить поставленные задачи. Разработку проекта начали с анализа последних данных о разных типах сорбентов, используемых в Арктике. Было принято решение за основу взять существующее торфяное биоволокно, а именно волокнистый торфяной сорбент. Мы разработали уникальный тип сорбента, приступили к реализации проекта.

Список использованной литературы и источников

1. Экологически чистый сорбент из Сибири: решение проблемы нефтяных загрязнений в Арктике. <https://vnigni.ru/tpost/zceg5atxj1-ekologicheskii-chistii-sorbent-iz-sibiri?amp=true>
2. В Сибири создали «съедобную губку» для очистки Арктики от разливов нефти <https://ria.ru/20241206/nauka-1987495381.html>

Определение фальсифицированных продуктов питания в домашних условиях методами аналитической химии

Владимирова Дарья Максимовна

МАОУ «Лицей № 4»

Пермь

Научный руководитель – Макарова Анастасия Викторовна

Аннотация

В последнее время к понятию «фальсификация», в основном, обращаются в связи с товарным оборотом, подразумевая фальсификацию и контрафакцию товаров или продукции. Имеются специальные работы, посвященные фальсификации продукции. Вместе с тем, многие вопросы фальсификации товаров не получили однозначного разрешения, а в последнее время приобрели особую значимость. Это определяет актуальность данной работы.

Ключевые слова

Фальсификация, идентификация, сертификат качества, пищевые продукты, пищевое мошенничество

Цель работы

Изучение проблемы фальсификации товаров, способов и методов ее выявления и предупреждения.

Введение

Широкие возможности для фальсификации открывает несовершенство системы сертификации ГОСТ установленной формы. В Российской Федерации сертификаты соответствия выдаются не на конкретную партию товара, а на изделия, которые будут изготовлены в течение ближайших несколько лет. Таким образом, сертификат соответствия не гарантирует качество той или иной партии товара, а гарантирует соответствие такого товара, который когда-то будет произведен. В настоящее время сертификат соответствия, по своей информативности, предназначен только для различного рода контролирующих органов, но не для высококвалифицированных специалистов. Одна из причин широкого распространения подобной фальсификации – высокие цены на сертификационные услуги, причем порядок определения этих цен отдан на откуп органам по сертификации. В целом система сертификации в РФ в принципе не может противостоять распространению фальсификации продовольственных товаров и в условиях перехода России к импортозамещению необходимо развивать сеть независимых лабораторий по сертификации каждой партии товара.

Основные тезисы

Мы рассмотрели наиболее распространенные отдельные виды фальсификации и ее способы, однако на практике чаще сталкиваемся с комплексной фальсификацией, которая включает в себя два или более отдельных видов подделок товара. В зависимости от места формирования фальсификата она бывает: технологическая; предреализационная. С неправильным питанием связывают: не менее 50% случаев сердечно-сосудистых заболеваний; около 40% случаев рака лёгких, ободочной и прямой кишки, почек, предстательной железы, мочевого пузыря у мужчин; около 60% случаев рака молочной железы, матки, почек, кишечника у женщин. Кроме того, результатом неправильного питания является ожирение и высокий риск развития на этом фоне сахарного диабета 2 типа. По данным статистики, он встречается у 35% – 50% лиц с повышенной массой тела. Фальсификаты продуктов питания не несут моментального вреда здоровью. Однако их регулярное употребление приводит к болезням. «Потребитель недополучает витамины и аминокислоты, которые нужны для обмена веществ. Для выявления фальсификации пищевых продуктов в естествознании используются различные методы, которые включают органолептические, измерительные и химические исследования. Цель – установить соответствие характеристик продукции, указанных на маркировке и в сопроводительных документах, требованиям нормативных и технических документов. Органолептическим методом и методом анализа маркировки продукции нами исследованы: зеленый горошек консервированный, корица, минеральная вода. Органолептические показатели – наиболее доступные, простые, но недостаточно достоверные, поэтому они не

могут быть единственными критериями идентификации. Аналитическими химическими методами в домашних условиях нами исследованы: молоко, сметана, творог, сыр, сливочное масло, кофе.

Заключение, результаты или выводы

Нами проведено анкетирование старшеклассников Лицея №4 г. Перми по вопросам актуальности проблемы фальсифицированной продукции, данные сведены в диаграммы. Фальсифицированные продукты – это серьёзная проблема, с которой сегодня сталкиваются почти все, но домашние методы проверки могут стать действительным инструментом в руках потребителя. Из-за нехватки времени, роста цен и сложности выбора люди часто покупают то, что выглядит нормально, но на деле может быть опасно для здоровья. Наше исследование показало, что школьники тоже замечают подделки – молоко, мясо, икру – и понимают, что это вредно. Но при этом мало кто знает, как быстро и просто проверить качество продуктов дома. Многие слышали о методах, но почти не пользуются ими. Людям нужны простые и понятные способы проверки еды прямо дома – без лабораторий и сложных приборов. Это поможет не только сохранить здоровье, но и перестать переплачивать за подделку. Тема действительно важная и нужная – как для взрослых, так и для подростков, которые только учатся быть грамотными покупателями.

Список использованной литературы и источников

1. Бармина Э.Э. Изменения в поведении покупателей на рынке электронной торговли // Тенденции развития мировой торговли в XXI веке: Материалы VI Международной научно-практической конференции, посвященной 50-летию учебного заведения. Пермский институт (филиал) ФГБОУ ВО «Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова». Москва, 2014. – с. 8-15.
2. Писарева Е.В. К вопросу о качестве и безопасности специализированных продуктов питания, реализуемых на региональном рынке // Современная торговля: теория, практика, инновации: Материалы VI Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 20-летию работы учебного заведения по программам высшего образования. Пермский институт (филиал) ФГБОУ ВО «Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова». Москва, 2015. – с. 260-270.
3. Панасенко С.В., Мазунина Т.А. Тенденции развития современной торговли // Современная торговля: теория, практика, инновации. – 2017. – с. 62-68.
4. Доктрина продовольственной безопасности. Agroinvestor.ru. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.agroinvestor.ru/analytics/news/30159-razrabotananovaya-doktrina-prodovolstvennoy-bezopasnosti> (дата обращения: 16.10.2018).
5. Итоги четырех лет продовольственного эмбарго. Agroinvestor.ru. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.agroinvestor.ru/analytics/news/30210-itogi-chetyrekh-letprodovolstvennogo-embargo> (дата обращения: 16.10.2018).

Разработка метода контроля недобросовестного обращения с пищевыми продуктами на основе маркирования лактитолом

Вычужанина Елизавета Ильинична

ГБОУ СОШ № 77 с углубленным изучением химии

Санкт-Петербург

Научный руководитель – Киселева Валерия Леонидовна

Аннотация

Работа посвящена разработке химического метода выявления факта повторного использования недоеденных блюд в организациях общественного питания. В качестве маркирующего вещества предложен лактитол (пищевая добавка E966) – безопасный полиол с $LD_{50} = 18\ 160$ мг/кг, термически стабильный до $250\ ^\circ\text{C}$ и органолептически нейтральный в рабочих концентрациях. Разработана методика пробоподготовки и хроматографического анализа методом ВЭЖХ с испарительным светорассеивающим детектором (ВЭЖХ-ELSD). Методика валидирована в соответствии с ГОСТ EN 15086-2015: $LOD = 3,9$ мг/л, $LOQ = 13,4$ мг/л, правильность 95%, воспроизводимость RSD 7%.

Ключевые слова

Лактитол, химический маркер, общественное питание, ВЭЖХ, ELSD-детектор, пробоподготовка, валидация методики

Цель работы

Разработать научно обоснованный и аналитически валидированный метод контроля повторного использования недоеденных блюд в организациях общественного питания на основе химического маркирования лактитолом и его последующего количественного определения методом ВЭЖХ-ELSD.

Введение

Технический регламент ТР ТС 021/2011 прямо запрещает повторное использование возвратной продукции в организациях общественного питания. Тем не менее, согласно Государственному докладу Роспотребнадзора (2024), подобные нарушения носят системный характер. Повторное использование блюд создаёт риски микробиологического заражения (*Staphylococcus aureus*, Rotavirus), особенно для детей и пациентов медицинских учреждений. Традиционные методы контроля – органолептический осмотр и микробиологический анализ – не позволяют однозначно доказать факт нарушения, особенно после высокотемпературной обработки. Концепция введения безопасного экзогенного химического маркера с последующим инструментальным обнаружением является наиболее специфичным подходом к решению задачи.

Основные тезисы

1. Обоснование выбора маркера. Среди трёх классов кандидатов (неорганические соли металлов, пищевые красители, сахарные спирты) лактитол выбран как оптимальный по совокупности критериев: безопасность ($LD_{50} = 18\ 160$ мг/кг, статус GRAS/E966), термическая стабильность (Тразл. = $250\ ^\circ\text{C}$, отсутствие ре-

акции Майяра), нулевая фоновая концентрация в несладких блюдах и наличие нормативного метода определения (ГОСТ EN 15086-2015).

2. Методика маркирования. Для однородных блюд применяется метод приливания водного раствора (13,4%, 20 г на 50 кг блюда; итоговое содержание 53,6 мг/кг), для плотных мясных изделий – метод многоточечных инъекций (5–7 точек, игла 40×0,8 мм). Концентрация рассчитана с запасом на разбавление до 1:10; содержание лактитола в разовой порции (17–28 мг) на 3–4 порядка ниже токсически значимой дозы.

3. Пробоподготовка. Пятиэтапная схема: гомогенизация → двухстадийная фильтрация → обезжиривание n-гексаном (потери маркера < 0,1%) → осаждение белков методом Карреза → твёрдофазная экстракция на NH₂-картриджах с элюированием ацетонитрилом. Степень извлечения лактитола 93,8–96,6%.

4. Хроматографическое определение. NH₂-колонка (250×4,6 мм, 5 мкм), режим HILIC, CH₃CN:H₂O = 80:20, 0,4 мл/мин, 30 °C, ELSD-детектор (90 °C, N₂). Лактитол элюируется последним (6,3–6,5 мин); разрешение от лактозы R_s = 3,5–4,2 при нормативе ≥ 1,5.

5. Сравнительный анализ. ВЭЖХ-ELSD с лактитолом – единственный подход, одновременно отвечающий требованиям безопасности, точности, органолептической нейтральности и нормативной базы. Атомно-абсорбционная спектроскопия с солями лития превосходит по чувствительности, но неприемлема токсикологически; капиллярный электрофорез уступает по селективности (R_s 1,5–1,8) и не имеет профильного нормативного документа.

Заключение, результаты или выводы

Разработан комплексный метод контроля повторного использования блюд, основанный на маркировании лактитолом и его количественном определении методом ВЭЖХ-ELSD. Методика валидирована по ГОСТ EN 15086-2015: LOD = 1,6 мг/кг, LOQ = 5,6 мг/кг, правильность 95%, RSD повторяемости 1,25%, воспроизводимости 7% – все показатели лучше нормативных. Стоимость маркирования партии (50 кг) – менее 8 руб., анализа пробы – 300–500 руб. Метод рекомендован для внедрения в практику лабораторий Роспотребнадзора.

Список использованной литературы и источников

1. Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции». – 2011.
2. ГОСТ EN 15086-2015. Продукция пищевая. Определение содержания изомальтита, лактита, мальтита, маннита, сорбита и ксилита. – М.: Стандартинформ, 2016. – 32 с.
3. Martinez-Monteagudo S.I., Enteshari M., Metzger L. Lactitol: Production, properties, and applications // Trends in Food Science & Technology. – 2019. – Vol. 83. – P. 181–191.
4. Маевская М.В., Оковитый С.В. Возможности применения лактитола при заболеваниях, ассоциированных с неправильным образом жизни // Медицинский Совет. – 2024. – №8. – С. 162–169.
5. Роспотребнадзор. Государственный доклад о состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в РФ в 2023 году. – М.: ФБУЗ ЦФГИЭ, 2024. – 380 с.

Исследование влияния добавок на эксплуатационные показатели дезактивирующих пленкообразующих составов

Гапонова София Дмитриевна

ГБОУ гимназия №73 «Ломоносовская гимназия»

Санкт-Петербург

Научный руководитель – **Коряковский Юрий Сергеевич**

Аннотация

В работе рассматривается влияние добавок на характеристики пленкообразующих составов, применяемых для «сухой» дезактивации радиоактивно загрязнённых поверхностей. Проанализированы отечественные и зарубежные разработки, разновидности композиций и их компоненты. Цель – улучшить свойства дезактивирующих составов для минимизации рисков и упрощения обращения с радиоактивными отходами. Работа актуальна в контексте вывода из эксплуатации объектов атомной отрасли.

Ключевые слова

Дезактивация, пленкообразующие составы, радиоактивные загрязнения, полимеры, радиационная безопасность, ВА-504, добавки

Цель работы

Исследовать влияние добавок на рабочие характеристики пленкообразующих составов на водной основе.

Введение

При выводе объектов атомной отрасли из эксплуатации для минимизации жидких радиоактивных отходов применяются «сухие» методы дезактивации, в частности, использование пленкообразующих составов. Они фиксируют загрязнения в полимерной пленке, упрощая обращение с отходами, однако существующие составы обладают недостатками. Таким образом, исследование путей модификации этих составов для улучшения их свойств является актуальной задачей, так как позволит повысить эффективность и безопасность дезактивационных работ.

Основные тезисы

«Сухой» метод дезактивации предполагает нанесение на загрязнённую поверхность жидкой рецептуры с плёнкообразующим полимером, который фиксирует радионуклиды в эластичной плёнке. Отечественные разработки: ЗПС-1М, ЗПС-4, серии ВА-501–ВА-504, ВЛ-501–ВЛ-504, многофункциональные составы ОАО «НИКИМТ-Атомстрой». Зарубежные разработки: композиции Sandia Corporation (США), поливиниловые составы (Япония, Китай, Южная Корея), латексные эмульсии, полиуретановые и полиамидные системы. Ключевые недостатки существующих составов: низкая эффективность удаления прочнофиксированных загрязнений, сложности при работе со сложными поверхностями, затруднённый съём плёнки. Модификация составов (добавление кислот, пластификаторов, комплексообразователей) позволяет улучшить их свойства: увеличить срок хранения, повысить огнестойкость, улучшить снимаемость плёнки.

Заключение, результаты или выводы

Проведенное исследование подтвердило эффективность модификации пленкообразующих составов минеральными кислотами для удаления прочнофиксированных загрязнений с поверхностей из нержавеющей стали. Экспериментально установлено, что наилучшие показатели дезактивации обеспечивает введение фосфорной кислоты. Выявлено, что метод нанесения наливом без последующего распределения формирует самоотслаивающееся покрытие, значительно упрощая процесс удаления пленки. Полученные результаты позволяют разработать практические рекомендации по применению модифицированных композиций в условиях радиационной дезактивации при выводе объектов атомной отрасли из эксплуатации.

Список использованной литературы и источников

1. Коряковский Ю.С., Акатов А.А. Эффективность применения дезактивирующих пленкообразующих композиций. – СПб.: Изд-во Известия СПбТИ(ТУ), 2014, С. 69-73
2. Коряковский Ю.С., Доильницын В.А., Акатов А.А., Матвеев С.А. Съёмные полимерные покрытия для дезактивации: достижения и разработки, применение на практике, доступность технологий (обзор). – СПб.: Изд-во СПбТИ(ТУ), 2019, С. 4-9
3. Коряковский Ю.С., Акатов А.А. Технология дезактивации. – СПб.: Изд-во СПбТИ(ТУ), 2025, С. 2-5
4. Коряковский Ю.С. Дезактивация. Способы дезактивации. Технические средства дезактивации. – СПб.: Изд-во СПбТИ(ТУ), 2025, С. 83-93

Создание пищевой добавки в биоразлагаемой упаковке для поддержки иммунной системы и снижения воздействия стрессовых факторов городской среды

Громов Герман Дмитриевич

ГБОУ Школа № 1570

Москва

Научный руководитель – Гурина Регина Равильевна

Аннотация

В работе представлена технология разработки пищевой добавки витамина С и триптофана в биоразлагаемой упаковке. В работе исследуется содержание витамина С и триптофана в продуктах, в том числе напитках в точках розничной торговли Москвы, а также в биологически активных добавках. Рассматривается влияние витамина С на иммунитет и триптофана на уровень стресса, осведомлённость подростков об изучаемых веществах, их субъективное восприятие уровня стресса и вкусовые предпочтения.

Ключевые слова

Триптофан, стресс, витамин С, иммунитет, биоразлагаемость, БАД

Эпиграф

Спокойствие, только спокойствие.

Цель работы

Разработка биологически активной добавки аскорбиновой кислоты и триптофана в биоразлагаемой упаковке для поддержки иммунной системы и снижения воздействия стрессовых факторов городской среды

Введение

Проблема снижения стресса и поддержания иммунитета крайне актуальна для большинства подростков в связи с высокими нагрузками, воздействием стрессовых факторов городской среды и недостатком витамина С и триптофана в рационе питания. Триптофан, являясь предшественником серотонина, может способствовать снижению стресса, повышению настроения и улучшению когнитивных функций. При этом рацион подростков может содержать недостаточно триптофана в силу своей несбалансированности, и обогащение рациона добавкой, содержащей триптофан становится актуальной задачей. Витамин С важный участник функционирования систем человека, особенно иммунной, однако наблюдается недостаток данного вещества обуславливающийся его низкой устойчивостью к различным факторам, таким как высокая температура, ультрафиолет, щелочные среды и длительное механическое воздействие, что ведет к его разрушению в продуктах при транспортировке, хранении и обработке, поэтому в повседневном рационе его может не хватать. Поскольку аскорбиновая кислота не накапливается в организме и легко разрушается, а триптофан – это аминокислота, которая необходима людям также ежедневно, их приходится употреблять каждый день для поддержания содержания в организме. Большинство витаминных препаратов и БАДов, особенно нижнего ценового сегмента, выпускаются в пластиковой упаковке, что ведет к увеличению количества отходов, а также усугублению проблемы микропластика. В данном проекте планируется разработать способы обогащения рациона человека аскорбиновой кислотой и триптофаном в биоразлагаемой упаковке для снижения количества отходов.

Основные тезисы

Рацион питания подростков и даже обогащенные продукты зачастую не позволяют восполнить недостаток витамина С и триптофана. Разработанная добавка позволит восполнить дневную норму триптофана и витамина С в рационе подростков. Достаточное количество витамина С и триптофана в рационе позволит снизить уровень стресса и поддержать иммунитет в условиях негативного воздействия факторов городской среды и высоких нагрузок.

Заключение, результаты или выводы

Из 147 напитков 47 имеют в составе аскорбиновую кислоту, а продуктов, обогащенных триптофаном не обнаружено, как и комплексной пищевой добавки из триптофана и витамина С. Опрос показал, что 75% респондентов испытывают стресс во время учебы, но регулярно употребляют пищевые добавки меньше половины подростков, более 90% респондентов знают, что витамин С способен поддерживать иммунитет, а напитки, обогащенные им употребляет более 60% обучающихся, также лишь 1% респондентов знает, что триптофан способствует

снижению стресса и учитывает его содержание в продуктах в рационе. В витаминизированных напитках низкое содержание витамина С, в газированных напитках от 0,28 до 5,81 мг/100мл, в соках от 1,4 до 12,6 мг/100мл, в холодных чаях около 1,4 мг/100мл, следовательно при помощи данных напитков восполнить суточную норму витамина С невозможно, не превысив суточную норму сахара. В спортивных витаминизированных напитках высокое содержание витамина С, но у них специфический вкус и высокая цена, в свою очередь разработанные обогащенные напитки содержат суточную норму витамина С и триптофана. Были получены капсулы, содержащие 100% суточной нормы триптофана и витамина С, найдены рецепты и приготовлены напитки, вкус которых высоко оценили учащиеся фокус-группы, пищевая добавка значимо не меняла вкус напитков, также была получена пленка из ПМК и рисовой клейковины – полупрозрачная, гибкая, нерастворимая в воде, а в результате оценки возможности её биоразложения путём компостирования было выявлено, что материал в почве разлагается за год. Было создано пять вариантов дизайна упаковки, они были продемонстрированы 50 учащимся, и был выбран наиболее понравившийся большинству.

Список использованной литературы и источников

1. Васильева В.Т., Слепцова Т.В. Анализ содержания витамина с в местных продуктах питания якутии // Вестник КрасГАУ. 2023. №12 (201). С. 246 – 251
2. Витамин С. История открытия, необходимость и польза для здоровья человека // Управление федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Республике Ингушетия
3. Галимзянова Р. Ю., Пестерникова Н. Н., Хисамиева Д. Р., Мевляянова М. Д. Разработка биоразлагаемой упаковки на основе полимолочной кислоты и крахмала // Лучшая студенческая статья 2018. – Сборник статей XVIII Международного научно-исследовательского конкурса. – Пенза. 2018. Часть 1. С. 12-14
4. Коденцова В.М. Витаминный статус человека при хронических инфекционных заболеваниях/ В.М. Коденцова, О.А. Вжесинская // Вопросы питания. – 2003. – №4. – С. 3-8
5. Прозоровский В. Витамин С. Как его понимать? // Наука и жизнь №8, 2007 б. Ших Е.В. Витамины с антиоксидантными свойствами в профилактике и лечении острых респираторных инфекций у детей // ВСП. 2013. №4. С. 142-147.

Получение безлактозных биопродуктов на основе растительных белков

Дерюшева Ксения Дмитриевна

МАОУ «Лицей № 4»

Пермь

Научный руководитель – **Макарова Анастасия Викторовна**

Аннотация

Сегодня многие люди хотят или вынуждены отказаться от обычного молочного йогурта. Одни – потому что их организм не переваривает молоко (лактозу), у других – аллергия, третьи выбирают растительное питание по этическим или экологическим соображениям. Безлактозные биопродукты на основе растительных белков со сниженными антипитательными факторами – это продукты,

которые сохраняют питательные свойства обычного молока, но не содержат лактозы (молочного сахара). Такие продукты могут быть в виде йогуртов, молока, мороженого, сыров и других категорий. Для их производства используют растительное сырьё, например, кокосовое, миндальное, овсяное, рисовое, гречневое и соевое молоко. Часто растительные аналоги дополнительно обогащают кальцием, чтобы приблизить их состав к натуральному молоку. Но найти в магазине по-настоящему вкусный, недорогой и натуральный йогурт без молока – сложно. Необходимо найти баланс между натуральностью, вкусом, текстурой и стоимостью, создавая йогурт на растительной основе, который станет полноценной заменой молочному.

Ключевые слова

Растительные белки, симбиоз, антипитательные факторы, технологии производства, нормативные требования

Цель работы

Разработка лабораторной технологии получения безлактозных йогуртов на основе различных видов растительных белков.

Введение

В связи с ростом населения становится актуальным поиск альтернативных источников белка, способных удовлетворить требования здорового образа жизни, предпочтений потребителей и экологических норм. В этом контексте растительные биопродукты, представляющие собой альтернативу животным продуктам, приобретают особую важность. Для производства всего 1 л коровьего молока в среднем необходимо 9 м² земли и 630 л воды, при этом образуется около 3,2 кг парниковых газов. Ежегодно молочная промышленность производит примерно 1,7 млрд м³ парниковых газов, что составляет около 3 % от общего объема антропогенных выбросов. Эти данные подчеркивают необходимость поиска альтернатив, способных хотя бы частично заменить животное молоко. В качестве альтернативы животному молоку мы предлагаем использовать соевое, кокосовое, миндальное, рисовое, овсяное, гречневое.

Основные тезисы

Безлактозные биопродукты – единственный способ лечения и профилактики заболеваний, вызванных пищевой непереносимостью. Йогурт – это кисломолочный продукт с повышенным содержанием сухих веществ, произведённый путём сквашивания термически обработанного молока (или его растительных аналогов) чистыми культурами молочнокислых бактерий – термофильного стрептококка (*Streptococcus thermophilus*) и болгарской палочки (*Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus*). Обязательным условием является высокая концентрация живых микроорганизмов в готовом продукте. Обязательная заквасочная культура йогурта – симбиоз – это два микроорганизма, которые должны присутствовать вместе в любом продукте, называемом «йогуртом» (по ГОСТ, Codex Alimentarius и др.). Их симбиоз – ключ к уникальным свойствам йогурта. Производство йогурта на заводе – это высокотехнологичный, полностью контролируемый процесс, направленный на получение стандартизированного, безопасного и стабильного продукта.

Весь цикл производства йогурта можно разделить на несколько ключевых стадий:

1. Приёмка и подготовка молока.
2. Нормализация и гомогенизация.
3. Тепловая обработка (пастеризация).

Мною приготовлен йогурт из миндального молока «Green Milk», а кукурузный крахмал использовался как загуститель в рецепте. В результате работы йогурт не получился, следует доработать количество загустителя для финального результата. Йогурт имеет жидкую консистенцию. Далее было принято решение приготовить домашнее миндальное молоко— напиток, получаемый из миндаля и воды. Существуют разные рецепты: классический, с мёдом или с финиками. На полученном домашнем миндальном молоке был приготовлен йогурт с использованием закваски и загустителя, в качестве которого выступал кукурузный крахмал. Этот опыт можно считать удачным!

Заключение, результаты или выводы

В результате проделанной работы были сделаны следующие выводы:

1. Получили йогурт из миндального молока, однако его свойства отличаются от классического. Без загустителя йогурт остаётся жидким, так как в нём нет молочных белков для формирования сгустка.

2. Использование загустителя обязательно для достижения привычной консистенции.

3. Технология получения йогурта отработана и включает ключевые этапы: подготовка молока, нагревание с загустителем, охлаждение, внесение закваски, сквашивание (8-12 часов) и окончательное охлаждение.

4. Безлактозные биопродукты на основе растительных белков – единственный способ лечения и профилактики заболеваний, вызванных пищевой непереносимостью молочных белков.

5. Безлактозные биопродукты являются экологичной альтернативой животным продуктам.

Список использованной литературы и источников

1. Нечаев, А.П., Траубенберг, С.Е., Кочеткова, А.А. Пищевые добавки. М.: Колос, Колос-Пресс.2002.
2. Рогов, И.А., Антипова, Л.В., Дунченко, Н.И. Химия пищи. В 2-х кн. М.: КолосС. (Разделы о белках, жирах, углеводах растительного сырья).
3. Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции».
4. Иванова, О.А., Петрова, Е.В. Перспективы использования растительного сырья в производстве ферментированных продуктов. // Молочная промышленность. 2021. № 5. С. 32-34.
5. ГОСТ Р 57967-2017 (ISO 20128:2006) «Йогурты. Определение бифидобактерий. Метод подсчёта колоний в агаре с содержанием неомицина, парамомицина, налидиксовой кислоты и лития.» (Как пример стандарта на методы контроля).

Исследование методов экстракции эфирных масел из растений семейства Яснотковые в домашних условиях

Дмитриенко Кирилл Вадимович

ГБОУ Гимназия № 261

Санкт-Петербург

Научный руководитель – Сорокина Елена Николаевна

Аннотация

Работа посвящена исследованию методов экстракции эфирных масел из растений семейства Яснотковые в домашних условиях. В ходе исследования были изучены основные способы получения эфирных масел и проведена серия практических экспериментов по извлечению масел из различных видов мяты и тимьяна. Особое внимание уделялось подбору оптимального метода экстракции и условиям подготовки растительного сырья. В результате была разработана воспроизводимая методика получения эфирных масел с приемлемым качеством в условиях домашней лаборатории.

Ключевые слова

Эфирные масла, экстракция, мята, тимьян, органические растворители, экстрактор, сокслета

Цель работы

Исследовать методы получения эфирных масел из растений семейства Яснотковые и разработать эффективную методику их экстракции в домашних условиях.

Введение

Эфирные масла представляют собой сложные смеси летучих органических соединений, которые образуются в различных частях растений и определяют их характерный аромат. В последние годы наблюдается повышенный интерес к натуральным продуктам и методам их получения, включая самостоятельное изготовление экстрактов и масел. Однако многие методы получения эфирных масел требуют специализированного оборудования и лабораторных условий. Поэтому возникает вопрос о возможности получения достаточно качественных эфирных масел в домашних условиях. Данная работа посвящена исследованию различных методов экстракции и разработке доступной методики получения эфирных масел из мяты и тимьяна.

Основные тезисы

1. Эфирные масла – это сложные многокомпонентные смеси летучих органических соединений, в состав которых входят терпеноиды, ароматические и алифатические вещества.

2. Основные методы получения эфирных масел: гидродистилляция (перегонка с водяным паром) холодное прессование экстракция органическими растворителями сверхкритическая флюидная экстракция анфлераж.

3. Для домашнего применения наиболее доступным методом является экстракция органическими растворителями, так как она требует относительно простого оборудования.

4. Качество получаемого продукта зависит от: подготовки растительного сырья концентрации растворителя температуры процесса продолжительности экстракции.

5. При использовании метода экстракции в аппарате Сокслета возможно получение концентрированного растительного экстракта.

6. В ходе эксперимента было установлено, что наличие воды в растворителе приводит к выпадению хлорофилла и ухудшению качества продукта.

7. Оптимизация концентрации растворителя и условий выпаривания позволяет получить ароматический концентрат с характерным запахом растения.

Заключение, результаты или выводы

В ходе работы были изучены основные методы получения эфирных масел и их особенности. Проведённые эксперименты показали, что получение ароматических экстрактов из растений семейства Яснотковые возможно даже в условиях домашней лаборатории при использовании доступного оборудования. Наиболее эффективным методом в рамках данного исследования оказалась экстракция органическими растворителями с использованием аппарата Сокслета. Было установлено, что важную роль играет подготовка сырья и концентрация растворителя. При оптимальных условиях удалось получить ароматические экстракты мяты и тимьяна с выраженным запахом. Разработанная методика может быть использована для получения эфирных масел и растительных экстрактов в домашних условиях, а также для дальнейших учебных и исследовательских работ.

Список использованной литературы и источников

1. Baser, K. H. C., & Buchbauer, G. (2015). Handbook of Essential Oils: Science, Technology, and Applications, Second Edition. CRC Press. Глава 1 «History and Sources of Essential Oil Research»
2. Войткевич С.А. Эфирные масла для парфюмерии и ароматерапии. – М.: Пищевая промышленность, 2018. – 282 с.
3. Шутова А.Г., Спиридович Е.В., Гаранович И.М. Эфирные масла: химический состав, биосинтез, анализ и стандартизация // Труды БГУ. – 2019. – Т. 14, № 1. – С. 9-23.
4. Tongnuanchan P., Benjakul S. Essential Oils: Extraction, Bioactivities, and Their Uses for Food Preservation // Journal of Food Science. – 2020. – Vol. 79, №7. – P. 1231-1249.
5. Biochemistry of Plant Secondary Metabolism / Ed. M. Wink. – 2nd ed. – Wiley-Blackwell, 2020. – 481 p.

Изучение физических и химических свойств аммиака и влияние его на организм человека

Журавлев Александр Александрович

ГБОУ лицей № 299

Санкт-Петербург

Научный руководитель – **Городничева Анастасия Евгеньевна**

Аннотация

В современном мире, человек постоянно взаимодействует с множеством синтезированных веществ. Одним из таких веществ является аммиак. С одной стороны, это ключевой компонент биологического круговорота азота и необходимый метаболит в организме человека, где он постоянно образуется и обезвреживается. С другой – это высокоопасное токсичное соединение, массово производимое промышленностью и входящее в состав популярной бытовой химии. Настоящая работа посвящена исследованию физических и химических свойств аммиака, а также его влияния на организм человека.

Ключевые слова

Аммиак, токсичность, отравление, первая помощь, электрокардиография (ЭКГ), электроэнцефалография (ЭЭГ)

Цель работы

Исследование свойства аммиака, способов его получения, сфер его применения в жизни человека, а также оценка степени воздействия на организм человека.

Введение

Актуальность данной работы обусловлена постоянным потенциальным риском: от масштабных аварий на химических объектах до незаметного, но регулярного воздействия паров при уборке дома. Понимание природы аммиака, механизмов его воздействия, а также знание источников опасности представляются крайне актуальными для формирования экологической культуры, обеспечения безопасности в быту и на производстве, а также для осознания важности здоровья собственного организма.

Основные тезисы

Аммиак представляет собой вещество с двойственной природой. С одной стороны, это токсичное соединение, представляющее опасность для живых организмов при превышении допустимых концентраций. Его раздражающее и действие на слизистые оболочки и кожу требуют строгого соблюдения мер безопасности при работе с ним. С другой стороны, аммиак играет жизненно важную роль как в природных процессах, так и в различных отраслях промышленности. У аммиака резкий, неприятный запах, так что почувствовать его нетрудно, но он не имеет цвета, что может затруднить определение утечки. Отравление аммиаком возможно в различных ситуациях, как в быту, так и на производстве вследствие его использования в различных отраслях промышленности. Аммиак ($\text{NH}_3/\text{NH}_4^+$) – непрерывно образующееся внутри организма вещество, играющее двойственную роль: он жизненно необходим для некоторых процессов, но

крайне токсичен при накоплении. Аммиак является естественным продуктом азотистого обмена. При распаде белков и аминокислот от них отщепляется аминогруппа ($-NH_2$), которая превращается в аммиак. Этот процесс называется дезаминирование. [3] Кроме этого, бактерии толстого кишечника расщепляют непереваренные белки и мочевины (часть которой попадает в кишечник из крови), выделяя значительное количество аммиака. Образование аммиака – нормальный и постоянный процесс метаболизма. Проблема не в его появлении, а в его своевременном обезвреживании. Чтобы не отравиться собственным аммиаком, организм имеет мощную биохимическую систему нейтрализации. Ее центр – печень. В ней происходит серия ферментативных реакций, в результате которых высокотоксичный аммиак превращается в малотоксичную мочевины (карбамид), которая легко выводится почками. [1] Для исследования аммиак был получен в школьной лаборатории путем нагревания хлорида аммония и гидроксида кальция и собран методом вытеснения воздуха. Изучены химические свойства аммиака. Проведенные химические эксперименты показали высокую химическую активность аммиака. Кроме этого, он способен ощелачивать жидкости при контакте. Учитывая его опасные свойства и потенциальную угрозу серьезных последствий при утечке, необходимы дальнейшие исследования для разработки эффективных мер безопасности и минимизации рисков, связанных с обращением с этим веществом. В ходе исследования проанализированы механизмы действия аммиака на различные системы органов человека при помощи собранных датчиков ЭКГ и ЭЭГ на основе лаборатории «ViTronics». Для проведения исследования были выбраны обучающиеся лица 299. Согласие от родителей на проведение исследования получено. Заключение врача из медицинского кабинета лица об отсутствии противопоказаний получено. В исследовании участвовало 10 испытуемых. На первом этапе проводилось снятие показаний ЭЭГ в состоянии покоя (отдых 10 минут). На втором этапе показания снимались после прослушивания музыки (10 минут). На третьем этапе показания снимались после вдыхания паров раствора аммиака (нашатырного спирта). Дополнительно, изучено влияние аммиака на организм человека при помощи электрокардиографии. На первом этапе проводилось снятие показаний ЭКГ в состоянии покоя. На втором этапе показания снимались после вдыхания паров раствора аммиака (нашатырного спирта). После проведения электрокардиографии и оптической пульсометрии была определена средняя скорость распространения пульсовой волны у участников исследования.[2] Таким образом, с помощью ЭКГ было выявлены такие изменения как тахикардия, удлинение QT интервала и желудочковая аритмия, которая выражалась наличием экстрасистол.

Заключение, результаты или выводы

Изучены физические и химические свойства аммиака, сферы его применения. Доказано, что аммиак является мощным нейротоксином. Его воздействие на центральную нервную систему приводит не только возбуждению и головной боли, но и к четким изменениям в биоэлектрической активности мозга, фиксируемой с помощью ЭЭГ. Доказано, что аммиак увеличивает частоту сердечных сокращений (ЧСС) и силу сокращений. Данное свойства аммиака используется в медицине 10%-й раствор аммиака, известный под названием – нашатырный спирт используют для приведения в чувство человека, потерявшего сознание.

Список использованной литературы и источников

1. Алипов Н.Н. Основы медицинской физиологии: Учебное пособие. – М.: Практика, 2016. – 496 с.
2. Валтнерис А.Д. Метод определения скорости пульсовой волны. – Рига: 1966. 146 с.
3. Биохимия для студента <https://biokhimija.ru/obmen-aminokislot/obezvrezhivanie-nh3.html>

Разработка биосовместимых покрытий на основе гидроксиапатита с контролируруемыми свойствами для клеточного роста

Зайцева Лидия Владимировна

ГБОУ лицей № 393

Санкт-Петербург

Научный руководитель – Сазонова Виктория Андреевна

Аннотация

Работа посвящена разработке биосовместимых покрытий на основе гидроксиапатита с контролируемой морфологией поверхности для улучшения адгезии и роста клеток. Предложена комбинированная методика синтеза, объединяющая жидкокристаллическое ориентирование, модификация полиакриловой кислотой и ультразвуковую обработку. Полученные покрытия демонстрируют стабильную структуру и высокую биосовместимость при культивировании клеточной линии C2C12.

Ключевые слова

Гидроксиапатит, поверхностная модификация, жидкокристаллическое темплатирование, полиакриловая кислота, биоматериалы, клеточные культуры, ультразвуковая обработка

Эпиграф

«Природа даёт образец, наука – объяснение, технологии – применение»

Луи Пастер

Цель работы

Разработка и экспериментальная апробация методики синтеза биосовместимых покрытий на основе гидроксиапатита с контролируемой морфологией поверхности, обеспечивающей структурную стабильность и улучшенные условия для адгезии и роста клеток.

Введение

Современная ортопедия и стоматология нуждаются в имплантатах с высокой степенью интеграции в костную ткань. Гидроксиапатит (ГА) является золотым стандартом для покрытий благодаря своей биосовместимости. Однако существующие методы нанесения не всегда обеспечивают контроль над микроструктурой поверхности, что напрямую влияет на стабильность материала и поведение клеток, приводя к воспалениям и замедленной остеоинтеграции. Разработка

методов точного контроля морфологии покрытий является актуальной задачей биоматериаловедения. Анализ современной литературы показывает два основных подхода к формированию структурированных покрытий. Использование жидкокристаллических систем позволяет управлять ориентацией частиц ГА, однако сопряжено с трудностями фиксации конечной структуры. Методы с применением полиакриловой кислоты (ПАК) демонстрируют высокую точность настройки морфологии, но ограничены в обеспечении долговременной стабильности покрытия. Настоящее исследование предлагает комбинацию этих подходов для нивелирования их недостатков.

Основные тезисы

Эмпирическую базу составили экспериментальные образцы. Формирование контролируемой структуры достигалось за счет комбинации жидкокристаллического темплатирования, введения полиакриловой кислоты и последующей ультразвуковой обработки с применением магнитного ориентирования наностержней. Анализ размеров частиц и стабильности полученных дисперсий проводился методом динамического рассеяния света (DRS). Оценка биосовместимости *in vitro* осуществлялась путем культивирования клеток линии C2C12 с последующей флуоресцентной микроскопией. В результате комбинированного синтеза получена жидкокристаллическая система на основе ГА, что подтвердил XRD анализ. Данные флуоресцентной микроскопии демонстрируют, что сформированное покрытие обеспечивает эффективную адгезию и равномерное распределение клеток C2C12 по всей поверхности. Отчетливая визуализация ядер и цитоплазмы свидетельствует о физиологической корректности прикрепления клеток, что подтверждает высокую биосовместимость разработанной структуры.

Заключение, результаты или выводы

Разработанная методика, сочетающая жидкокристаллическое ориентирование, модификацию полиакриловой кислотой и ультразвуковую обработку, позволяет создавать покрытия с контролируемой и стабильной морфологией. Экспериментально подтверждено, что такие структуры создают благоприятные условия для адгезии и роста клеток. Полученные результаты открывают перспективы для создания имплантатов нового поколения с программируемым клеточным ответом в ортопедии, стоматологии и тканевой инженерии.

Список использованной литературы и источников

1. Nakano M., Fujiwara S., Koga T., et al. Stimuli-responsive hydroxyapatite liquid crystal with macroscopically controllable ordering and magneto-optical functions // *Nature Communications*. – 2018. – Vol. 9, Article 568. – 11 p. – DOI: 10.1038/s41467-018-02932-7.
2. Cho Y. S., Moon M., Holló G., Lagzi I., Yang S. H. Bioinspired Control of Calcium Phosphate Liesegang Patterns Using Anionic Polyelectrolytes // *Langmuir*. – 2022. – Vol. 38, № 8. – P. 2515-2524. – DOI: 10.1021/acs.langmuir.1c02980.

Цианотипия: альтернативный метод фотографии

Зарипова Регина Альбертовна

ЛИ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

п. Дубровка

Научный руководитель – Багатова Резеда Гумаровна

Аннотация

В статье подробно рассматривается цианотипия – бессеребряный фотопроцесс, открытый Джоном Гершелем в 1842 году и прославившийся благодаря первым ботаническим фотокнигам Анны Аткинс, а также промышленному копированию чертежей – «синькам». Подробно описаны химические основы метода, включая свойства используемых реагентов: цитрата аммония железа(III) и феррицианида калия. Пошагово раскрыты этапы создания отпечатка: от приготовления светочувствительной эмульсии и экспонирования под УФ-лучами, где происходит фотовосстановление железа, до проявления и финишной обработки изображения. Материал объясняет механизм образования нерастворимого пигмента берлинской лазури, который и формирует итоговое синее изображение.

Ключевые слова

Цианотипия, берлинская лазурь, цитрат аммония железа(III), феррицианид калия, УФ-излучение, фотовосстановление, «Синька»

Цель работы

Изучить теорию и освоить на практике технику цианотипии, получив устойчивые художественные изображения, и объяснить все химические процессы, лежащие в ее основе.

Введение

В эпоху цифровых технологий растет интерес к аналоговым методам. Цианотипия – старейший фотопроцесс, объединяющий химию и искусство. Изучение цианотипии позволяет на практике понять законы фотохимии, что делает этот процесс идеальной основой для междисциплинарного проекта.

Основные тезисы

1. Актуальность: цианотипия соединяет химию и искусство, позволяя на практике изучать фотохимию, что ценно в эпоху цифровых технологий.
2. Проблема: поверхностное освоение техники без понимания химии ведет к некачественным результатам.
3. Цель: создание серии работ с полным научным объяснением всех химических стадий процесса.
4. Химическая основа: под УФ-светом Fe^{3+} восстанавливается до Fe^{2+} , который реагирует с феррицианидом калия, образуя нерастворимый пигмент – берлинскую лазурь.
5. Ключевой этап: проявление водой удаляет непрореагировавшие соли, оставляя синее изображение.
6. Практический результат: отработана методика, выявлены оптимальные параметры (12-15 мин. экспозиции) и проанализированы типичные ошибки.

7. Перспективы: тонирование отпечатков, печать на тканях и применение в микробиологии.

Заключение, результаты или выводы

В ходе проекта гипотеза полностью подтвердилась: глубокое понимание химии процесса цианотипии позволило не только освоить технику, но и сознательно управлять ею для получения высокохудожественных результатов.

1. Теоретические задачи решены: изучен исторический контекст и детально разобран постадийный механизм фотохимической реакции, лежащий в основе цианотипии.

2. Практические задачи достигнуты: освоена методика приготовления светочувствительных материалов, экспонирования и проявления. Подобраны оптимальные параметры для получения качественных отпечатков.

3. Цель проекта достигнута: создана серия устойчивых художественных работ в технике цианотипии, а все химические процессы, приводящие к проявлению изображения, получили научное объяснение. Перспективы проекта: дальнейшая работа может быть направлена на изучение тонирования цианотипий для получения других цветов (сепия, фиолетовый), а также на адаптацию метода для создания изображений на тканях (эко-принт) и в микробиологии (визуализация колоний микроорганизмов).

Список использованной литературы и источников

1. Кузнецова Е. Е., Дергилёва Е. Н. Художественная фотография в популяризации эко-упаковки // Дизайн и искусство-стратегия проектной культуры XXI века. – 2019. – С. 156-158.
2. Пономарева П. А. и др. Исследование кинетики реакций, лежащих в основе цианотипийного процесса // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры. – 2019. – С. 3237-3241
3. Щигорец Н. А., Дергилёва Е. Н. Цианотипия как способ реализации принта в текстильных изделиях // Всероссийская научно-практическая конференция «ДИСК-2017»: сборник материалов Часть 1.–М.: ФГБОУ ВО «РГУ им. АН Косыгина», 2017.–163 с. Сборник составлен по материалам Всероссийской научно-практической конференции «ДИСК-2017», состоявшейся 20-24 ноября. – 2017. – С. 52.

Исследование процесса электролиза воды

Золушкина Эвелина Андреевна

МАОУ СШ № 8

Бор

Научный руководитель – Пряхина Татьяна Борисовна

Аннотация

В работе выяснено устройство электролизёра и принцип его действия. Проведено исследование следующих процессов: электролиз дистиллированной воды, электролиз водопроводной воды, электролиз воды в присутствии щёлочи, соотношение объёмов образовавшихся газов кислорода и водорода, электролиз воды в присутствии щёлочи на электролизёре для работы с малыми количествами веществ. Измерена электропроводность различных образцов воды.

Ключевые слова

Электролиз, вода, электропроводность

Цель работы

Экспериментальное изучение электролиза воды.

Введение

Электролиз воды используется в различных сферах, например: очистка воды – удаление из неё растворимых примесей, в результате получается вода, по своим свойствам приближающаяся к дистиллированной. Производство водорода – электролизёры воды используются для производства водорода, который находит применение в различных отраслях промышленности.

Основные тезисы

Электролиз дистиллированной воды затруднителен. Электролиз водопроводной воды возможен благодаря присутствию в воде разных солей, например, кальция, натрия, магния. Под действием электрического поля ионы начинают двигаться к электроду с противоположным зарядом, где с ними происходят химические реакции. Электроды должны быть инертными, то есть при электролизе они служат передатчиками электронов.

Заключение, результаты или выводы

Вода – слабый электролит, поэтому электролиз дистиллированной воды не идёт. Для ускорения процесса в воду добавляют сильный электролит, увеличивающий проводимость электрического тока. Например, используют сильные щелочи: гидроксид калия или натрия. Теоретическое минимальное напряжение для электролиза воды 1,23 вольт при стандартных условиях, но в реальных устройствах рабочее напряжение значительно выше из-за потерь.

Список использованной литературы и источников

1. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия. М.: Высшая школа, 2001. – 743 с.
2. Ерёмин В.В., Каргов С.И., Успенская И.А., Кузьменко Н.Е., Лунин В.В. Основы физической химии: учебное пособие: Ч. 1. – М.: БИНОМ, 2013. – 320 с.

3. Кубасов В.Л., Банников В.В. Электрохимическая технология неорганических веществ. – М.: Химия, 1989. – 288 с.

Биопластик из молока: органическая альтернатива полиэтилену

Каменева Мария Сергеевна

МАОУ «Гимназия»

Старая Русса

Научный руководитель – Сулякова Наталья Алексеевна

Аннотация

В работе рассматривается возможность получения биоразлагаемого пластика на основе казеина – основного белка молока. Проведён эксперимент по получению биополимерного материала из казеина с использованием глицерина в качестве пластификатора. Исследованы физические свойства полученных образцов. Показано, что казеиновый биопластик обладает формоустойчивостью и биоразлагаемостью и может использоваться как экологичная альтернатива синтетическим полимерам.

Ключевые слова

Биопластик, казеин, молоко, биоразлагаемые материалы, биополимеры

Цель работы

Получение биопластика на основе казеина молока и исследование его свойств как экологически безопасного материала.

Введение

Пластиковые изделия широко применяются в быту, однако большинство синтетических полимеров практически не разлагается в природных условиях и могут содержать токсичные добавки. В связи с этим возрастает интерес к разработке биоразлагаемых материалов на основе природных полимеров. Одним из таких веществ является казеин – белок молока, способный образовывать плотные полимерные структуры при изменении кислотности среды. Исследование возможностей получения биопластика на основе казеина является актуальной задачей экологической химии.

Основные тезисы

Казеин составляет около 80 % белков молока и находится в виде мицелл, устойчивых при нейтральной кислотности среды, однако при снижении pH до изоэлектрической точки ($\approx 4,6$) происходит коагуляция белка и образование осадка казеина. Полученный казеин может быть использован как основа для биопластика. В ходе эксперимента были получены образцы биопластика из молока различной жирности и исследованы их физические свойства (гибкость, влагостойкость, биоразлагаемость). Полученный материал образует плотную структуру и может использоваться для изготовления простых изделий.

Заключение, результаты или выводы

Эксперимент подтвердил возможность получения биопластика из казеина молока. Свойства материала зависят от состава исходного молока и количества пластификатора. Полученный биополимер является биоразлагаемым и может рассматриваться как экологически безопасная альтернатива традиционным пластикам для образовательных и демонстрационных целей.

Список использованной литературы и источников

1. Состав коровьего молока / Vestalab [Электронный ресурс] // URL: [https://testslab.ru/stati/sostav-korovego-moloka/] (дата обращения: 07.11.2025).
2. Казеин / Dairy Processing Handbook [Электронный ресурс] // URL: [https://dairyprocessinghandbook.tetrapak.com/ru/chapter/kazein] (дата обращения: 07.11.2025).
3. Инихов Г. С., Королёв А. Н. Казеин: его производство и исследование. // Вологда: Всероссийский союз молочной кооперации Маслоцентр, 1928, 56 с.
4. Лыгин С. А., Пурина Е. С., Мухаметова Л. Н. Казеин: особенности технологии получения // Наука и образование: новое время, 2021, № 1 (42), с. 1–13.

Свойства минеральной воды и полезное влияние на организм

Кравчишин Роман Евгеньевич

ГБОУ СОШ № 84 им. П.А.Покрышева

Санкт-Петербург

Научный руководитель – **Торопова Наталья Николаевна**

Аннотация

Для исследования выбраны три бренда воды от разных производителей – «Нарзан», «Ессентуки №17», «Аш-Таш». Ценовой сегмент примерно одинаковый. Действительно ли вода соответствует заявлениям производителя? Подобными вопросами часто задаются покупатели. В данной работе описан химический состав выбранных минеральных вод, произведено их сравнение по содержанию полезных ионов. С помощью несложных опытов из курсов химии, определено качество каждого образца минеральной воды, что может быть полезно в повседневной жизни.

Ключевые слова

Химический состав, катионы, анионы, минеральные вещества, кислотность, лечебно-столовая вода

Эпиграф

Источник долголетия

Цель работы

Провести исследование и выявить более качественную и полезную минеральную воду.

Введение

Минеральная вода помогает улучшить работу желудка и кишечника, укрепляет сосуды, помогает при интоксикации, также ее пьют для профилактики и во время восстановительного процесса после хирургических вмешательств. Дополнительная польза состоит в стимулировании метаболизма, с улучшением кровообращения. Польза воды обусловлена её составом – полезными катионами и анионами, которые находятся в воде. У каждого из производителей заявлен свой состав и количество необходимых ионов. Подтвердим или опровергнем эти данные с помощью несложных опытов.

Основные тезисы

Изучена литература по темам – химический состав образцов минеральных вод «Нарзан», «Ессентуки №17», «Аш-Таш». сравнение по составу и рекомендациям к использованию. Разработаны лабораторные опыты, которые помогут сравнить ионный состав образцов минеральных вод и другие характеристики. Работа проста в осуществлении и практико-ориентирована. Наиболее актуальна для проведения в 9-11 классах, т.к. ученики имеют необходимые знания по биологии и химии.

Заключение, результаты или выводы

Каждый образец минеральных вод соответствует своему составу, качеству и содержанию минералов с ионами. Это значит, что производитель не обманывает покупателей и товар соответствует своим заявлениям. Нужно помнить, каждая минеральная вода индивидуальна, потому что содержит разное количество разных ионов. Одну минеральную воду рекомендуется пить после хирургических вмешательств, и она больше подойдет для восстановления организма, а другая же больше подойдет для обычного повседневного употребления и профилактики различных заболеваний.

Список использованной литературы и источников

1. Кончугова Т. В., Апханова Т. В., Марфина Т. В., Кульчицкая Д. Б., Марченкова Л. А., Васильева В. А., Яковлев М. Ю., Мусаева О. М. «Эффективность лечебного применения и механизмы терапевтического действия минеральных вод «Ессентуки» и «Нарзан» при различных заболеваниях: обзор». Журнал «Bulletin of Rehabilitation Medicine», 2025, №2 С.24
2. Павлова А.В., Крылова О.В., Васнецова О.А. Минеральные воды России: история и современность (правовые аспекты потребления)// Ремедиум. 2017. №11. С. 27-29
3. Рахманин Ю. А., Егорова Н. А., Михайлова Р. И., Рыжова И. Н., Кочеткова М. Г. «Лечебное и профилактическое применение минеральных вод, содержащих кремний, в Российской Федерации (обзор). Ч. 1. Минеральные воды ессентукской группы». Журнал «Микроэлементы в медицине», 2023, 24(2): С.3–11.
4. Репс В. Ф., Котова М. Е., Беловодова С. Е. «Биологические эффекты и основные направления модификации минеральных вод региона Кавказские Минеральные Воды». Журнал «Современная наука и инновации», 2017, №4 С.20
5. Репс В. Ф., Котова М. Е. «Физиологические механизмы эффекта комплексного применения минеральной воды «Ессентуки 17» и янтарной кислоты при токсических поражениях в эксперименте». Журнал «Современные вопросы биомедицины», 2020, 4(1): С.31–37

Создание увлажняющей пенки для умывания с чистым составом

Куташова Татьяна Ивановна

ГБНОУ «СПБ ГДТЮ» Аничков лицей

Санкт-Петербург

Научный руководитель – **Боярская Ирина Алексеевна**

Аннотация

Ключевыми характеристиками современной уходовой косметики являются безопасность, прозрачность состава и экологичность. Настоящая работа посвящена исследованию отечественного ассортимента средств для умывания с целью анализа состава российских пенек и выявления потенциально неблагоприятных компонентов на основе данных научных публикаций о свойствах отдельных веществ. На основании систематизированного анализа литературы была разработана технология и оптимизированный состав увлажняющей пенки для умывания, исключая «спорные» ингредиенты, с помощью которой в условиях лаборатории был синтезирован препарат. Работа демонстрирует интеграцию теоретического анализа состава косметических средств и прикладной разработки технологического решения, актуального для отечественного рынка уходовой косметики.

Ключевые слова

Безопасный состав, пенка для умывания, безопасность средств, гигиена, увлажнение, отдушки, рынок косметики

Цель работы

Создать увлажняющую пенку для умывания с безопасным составом, отвечающую современным тенденциям в выборе уходовых средств и требованиям рынка.

Введение

Анализ отечественного рынка уходовой косметики показал, что большинство средств для умывания содержит потенциальные аллергены, включая ароматизаторы, сульфаты и силиконы. Российское законодательство позволяет не указывать некоторые вещества в составе, заменяя их на обозначение «parfum». На основании изучения научных данных установлено, что отдушки, в частности лимонен и линалоол в окисленной форме, являются основными сенсibilizаторами и способны вызывать раздражение кожи. Эти результаты обосновали задачу разработки альтернативного безопасного средства для умывания без использования ароматизаторов и других спорных компонентов. Разработанная рецептура сочетает мягкое очищение, увлажнение и успокаивающий эффект, исключает потенциальные аллергены и соответствует современным требованиям безопасности и экологичности косметических средств.

Основные тезисы

Подбор компонентов и их концентраций проводился с опорой на современные научные публикации и в строгом соответствии с нормами безопасности, установленными Техническим регламентом Таможенного союза ТР ТС 009/2011

«О безопасности парфюмерно-косметической продукции» [1]. Особенность разработанного состава заключается в минимальном риске неблагоприятного воздействия на кожу и окружающую среду, поэтому в качестве базового моющего компонента использован децилглюкозид – мягкий неионогенный поверхностно-активный агент, получаемый из возобновляемого сырья, который обладает высокой пенообразующей способностью и низким раздражающим потенциалом, что подтверждается данными исследований по кожной совместимости и сравнению с традиционными сульфатными ПАВ [2].

Помимо разработки состава и технологии пенки для умывания, была создана этикетка, полностью отражающая реальный состав продукта, на которой указаны все компоненты без использования обозначения «parfum» для скрытия ароматизаторов, что обеспечивает полную прозрачность информации для потребителя и соответствие требованиям ГОСТ. В ходе работы проведён анализ научной литературы, подтверждающей агрессивное воздействие отдельных компонентов уходовой косметики, что позволило сформулировать актуальные проблемы отечественного косметического рынка и предложить их решение.

Список использованной литературы и источников

1. Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 009/2011 «О безопасности парфюмерно-косметической продукции»: [принят Решением Комиссии Таможенного союза от 23.09.2011 № 799]: в ред. от 18.10.2016. М.: Официальный интернет-портал правовой информации, 2011.
2. Pantelic I., Cuckovic B. Alkyl Polyglucosides: An emerging class of sugar surfactants // Alkyl polyglucosides. Cambridge: Woodhead Publishing, 2014, С. 1-19.

Химия цвета: роль ионов хрома в формировании окраски рубина

Максимов Максим Николаевич

МБОУ «Лицей № 182»

Казань

Научный руководитель – **Файзуллина Эльза Валерьевна**

Аннотация

В данной работе рассматриваются химические и физические аспекты формирования окраски драгоценного камня рубина. Основное внимание уделяется взаимодействию ионов хрома с кристаллической матрицей оксида алюминия. Разбираются механизмы поглощения света и причины возникновения характерной красной люминесценции.

Ключевые слова

Рубин, оксид алюминия, ионы хрома, кристаллическое поле, флуоресценция

Цель работы

Целью работы является изучение влияния примесей Cr³⁺ на оптические свойства корунда и экспериментально подтвердить возможность синтеза искусственного рубина из доступного алюминиевого сырья.

Введение

Рубин представляет собой кристаллическую модификацию оксида алюминия (Al_2O_3), известную как корунд, в которой часть ионов алюминия замещена ионами хрома. Несмотря на то что чистые соединения хрома (III) часто имеют зеленый или фиолетовый цвет, в жесткой матрице корунда они создают ярко-красную окраску. Понимание этого феномена требует привлечения теории кристаллического поля и квантовой физики.

Основные тезисы

Матрица и примесь: Основой (матрицей) рубина служит оксид алюминия, который обладает высокой прозрачностью и твердостью. Цвет минералу придает исключительно примесь трехвалентного хрома (Cr^{3+}). **Теория кристаллического поля:** Цвет обусловлен расщеплением 3d-подуровня иона хрома под влиянием лигандов – ионов кислорода. В воде ионы хрома создают слабое поле (зеленый цвет), но в плотной решетке Al_2O_3 возникает сильное поле, приводящее к поглощению света в районе 530 нм. **Оптический парадокс:** Из-за сильного энергетического расщепления оставшийся (непоглощенный) спектр света воспринимается человеческим глазом как пурпурно-красный. **Флуоресценция:** Под воздействием ультрафиолета электроны хрома переходят в возбужденное состояние (термы), а при возвращении в основное состояние излучают фотоны с длиной волны около 693 нм, что вызывает характерное алое свечение. **Экспериментальный синтез:** Искусственный рубин может быть получен путем плавления смеси чистого Al_2O_3 (полученного из алюминиевой фольги через растворение в кислоте) и Cr_2O_3 в высокотемпературном пламени (свыше 2050°C).

Заключение, результаты или выводы

Цвет рубина является результатом специфического взаимодействия иона хрома с его окружением в кристаллической решетке. Экспериментально доказано, что при соблюдении температурного режима и чистоты реагентов возможно получение синтетических аналогов, обладающих всеми физико-химическими свойствами природного камня.

Список использованной литературы и источников

1. Ахматова Л.А., Кисин А.Ю. Отличия рубинов из мраморов, амфиболитов и высокоглиноземистых сланцев Алабашского проявления (Средний Урал) // Уральская минералогическая школа – 2019. Екатеринбург: ИГГ УрО РАН, 2019. С. 17–20
2. Ахматова Л.А. Типизация рубинов и розовых сапфиров из мраморов нижнеалабашского проявления (Средний Урал) // ЕЖЕГОДНИК-2019, Тр. ИГГ УрО РАН, вып. 167, 2020, с. 111–114
3. Егоров-Тисменко Ю. К. ЕЗО Кристаллография и кристаллохимия: учебник / Ю. К. Егоров-Тисменко; по д ред. академика В. С. Урусова. – М.: КДУ, 2005. – 592с.
4. Губелин Э.Дж., Койвула Джон И. Фотоатлас включений в драгоценных камнях: том 2, 2005) Издательство: Opinio, Verlag, Базель, Швейцария, 2025. 829с.
5. Марфунин, А.С. Введение в физику минералов. – М: Недра, 1974. – 324с.

Создание закрепителей для природных красителей

Мальцева Полина Ивановна

МБОУ гимназия № 7

Бугульма

Научный руководитель – Фаткульдинова Гюзьяль Наилевна

Аннотация

Данная исследовательская работа посвящена актуальной проблеме сохранения экологичности в декоративно-прикладном творчестве, а именно – поиску эффективных натуральных закрепителей для нестойких природных красителей.

Ключевые слова

Натуральные красители, закрепители цвета, устойчивость, эксперимент, экологичный текстиль

Эпиграф

Краски – молодость природы, а задача человека – суметь эту молодость сохранить

Цель работы

Изучить возможность усиления цвета природного красителя с помощью предварительной обработки ткани растворами закрепителей – протрав.

Введение

Научная работа по созданию закрепителей для природных красителей актуальна благодаря экологической значимости и практической ценности. Природные красители, в отличие от синтетических аналогов, не наносят вреда окружающей среде и безопасны для здоровья. Однако у них есть недостаток: они дают неяркие цвета при крашении ткани, и если не использовать закрепители, то окраска со временем становится блёклой.

Основные тезисы

«Химия – это искусство превращать вещества, а искусство – это химия души».

В современном мире люди все чаще задумываются об экологии и своем здоровье. Мы окружаем себя синтетическими материалами и красителями, не задумываясь о том, какой след они оставляют. Однако издревле наши предки использовали для окрашивания тканей только дары природы: кору деревьев, ягоды, листья и специи. Куркума – один из самых ярких и доступных природных красителей, дающий солнечный желтый цвет. Но у него есть существенный недостаток: рисунки из куркумы быстро выцветают и смываются. Возникает проблема: как подружить древние традиции с современными требованиями к стойкости, используя при этом только безопасные натуральные вещества? Это и определило актуальность моего исследования. Цель работы: Изучить влияние различных натуральных закрепителей (протрав) на стойкость рисунка, выполненного красителем куркума на хлопчатобумажной ткани.

Задачи исследования:

1. Изучить литературу о природных красителях и способах их закрепления.
2. Приготовить натуральный краситель из порошка куркумы.
3. Провести эксперимент по закреплению красителя с помощью различных натуральных составов (поваренная соль, столовый уксус, отвар коры дуба, отвар березовых листьев).
4. Сравнить полученные образцы с контрольным (без закрепителя) после испытаний (стирка, трение, свет).
5. Выявить наиболее эффективный натуральный закрепитель и дать рекомендации по его применению.

Объект исследования: Процесс закрепления природного красителя на натуральной ткани. **Предмет исследования:** Натуральные закрепители (соль, уксус, отвары коры дуба и березы) и их воздействие на стойкость красителя куркумы. **Гипотеза:** Предположим, что натуральные закрепители, содержащие кислоты (уксус) или дубильные вещества (кора дуба), способны образовывать прочные связи с молекулами красителя и значительно повышать устойчивость рисунка к внешним воздействиям, не уступая по эффективности химическим аналогам. **Практическая значимость:** Результаты исследования могут быть использованы на уроках технологии, в кружках экологического дизайна, а также всеми, кто увлекается росписью тканей в домашних условиях и хочет, чтобы их творчество радовало глаз как можно дольше без вреда для природы.

Заключение, результаты или выводы

Закрепители для красителей не всегда выполняют свою задачу, иногда они делают рисунок более тусклым, а в некоторых случаях стирают его полностью поэтому не всегда закрепители являются функциональными, но и бесполезными их назвать нельзя: закрепляют они некоторые природные красители, поэтому нужно уметь правильно выбрать природный краситель и подобрать ему подходящий закрепитель.

Список использованной литературы и источников

1. Мурзабекова Т. Г. «Бесформальдегидный закрепитель для прямых и активных красителей»
2. Куваева Е. Ю. «Разработка малоформальдегидного закрепителя для прямых красителей»
3. Соколов В. А. «Природные красители»
4. Ю. А. Калинин, И. Ю. Вашурина «Природные красители и вспомогательные вещества в химико-текстильных технологиях»

Синтез и изучение сольватохромизма мероцианина Брукера и его структурного изомера

Никифорова Надежда Дмитриевна

Академическая гимназия им. Д.К. Фаддеева СПбГУ

Санкт-Петербург

Научный руководитель – Панькова Алёна Сергеевна

Аннотация

Осуществлен синтез мероцианина Брукера и его изомера. Полученные соединения проявляют сольватохромные свойства, что подтверждается изменением окраски растворов в средах разной полярности. Методом УФ-спектроскопии изучено влияние положения атомов в соединениях на их спектральные характеристики.

Ключевые слова

Мероцианиновые красители, мероцианин Брукера, структурная изомерия, сольватохромизм, электронные спектры, УФ-спектроскопия, ЯМР-спектроскопия

Цель работы

Синтез мероцианинового красителя и его структурного изомера, изучение сольватохромизма синтезированных соединений и его зависимости от структуры вещества.

Введение

Мероцианиновые красители относятся к классу полиметиновых красителей. Благодаря своей глубокой окраске и интересным фотоэлектронным свойствам представители класса мероцианиновых красителей вызывают научный интерес. Первоначально они исследовались в качестве фотосенсибилизаторов в аналоговой фотографии, затем внимание переключилось на применение в фотодинамической терапии, нелинейной оптике или в качестве органических полупроводников. Мероцианины также известны своей выраженной сольватохромностью: зависимостью цвета раствора от растворителя (его полярности). Эти оптические свойства нашли различные применения в химии растворов.

Основные тезисы

В рамках данной работы был синтезирован мероцианин Брукера 1 и его структурный изомер 2, отличающийся строением пиридинового фрагмента молекулы с целью изучения влияния структурных параметров на физические свойства соединений. Оба соединения были охарактеризованы данными спектроскопии ЯМР, для каждого соединения были подготовлены 1×10^{-5} М растворы в четырёх различных растворителях: вода, метанол, этанол, изопропиловый спирт – и записаны спектры поглощения в УФ и видимой области. По данным спектроскопии ЯМР чётко видна различная симметрия пиридинового фрагмента изомерных молекул. По данным УФ-спектров виден батохромный сдвиг максимума полосы поглощения и соответствующее углубление окраски для обоих соединений с уменьшением полярности растворителя. При примерно одинаковой величине смещения полос интенсивность поглощения соединения

1 заметно выше, чем изомера 2, что, очевидно, связано с изменением эффективности сопряжения в π-системе.

Заключение, результаты или выводы

Проведен синтез, получены два целевых мероцианиновых красителя. Опытным путем, при помощи УФ-спектров в растворителях различной полярности, было изучено влияние положения атомов в молекулах на сольватохромные свойства соединений.

Список использованной литературы и источников

1. Kulinich AV, Ishchenko AA. Merocyanine dyes: synthesis, structure, properties and applications. Russ Chem Rev 2009;78(2):141–64.
2. Araki T, Ito E, Oichi K, Mitsumoto R, Sei M, Oji H, et al. NEXAFS spectroscopic study of organic photographic dyes and their adsorbed states on AgCl and AgBr. J Phys Chem B 1997;101(49):10378–85.
3. Peng Z-H, Zhou X-F, Carroll S, Geise HJ, Peng B-x, Dommissie R, et al. Structure of rhodanine cyanine dyes, spectroscopy and performance in photographic emulsions. J Mater Chem 1996;6(8):1325.
4. Gomer CJ. Preclinical examination of first and second generation photosensitizers used in photodynamic therapy. Photochem Photobiol 1991;54(6):1093–107.
5. Law KY. Organic photoconductive materials: recent trends and developments. Chem Rev 1993;93(1):449–86.

Исследование нефти и оценка склонности к образованию АСПО в период сниженной добычи нефти на объекте X

Попов Максим Кириллович

МБОУ «Гимназия № 93 им. А.С. Пушкина»

Казань

Научный руководитель – Шлямина Ирина Борисовна

Аннотация

Работа посвящена исследованию физико-химических свойств нефти и механизмов образования асфальтосмолопарафиновых отложений (АСПО) на конкретном добывающем объекте. В ходе исследования применялись современные методы анализа, включая газовую хроматографию и определение вязкостно-температурных зависимостей. Полученные результаты позволяют научно обосновать рекомендации по предотвращению осложнений и повышению экологической безопасности процессов добычи и транспортировки.

Ключевые слова

Нефть, АСПО, температура начала кристаллизации парафинов (ТНКП), газовая хроматография, вязкость, ингибиторы, нефтедобыча

Эпиграф

Нефть – не топливо, топить можно и ассигнациями»
Д.И. Менделеев

Цель работы

Изучение состава нефти и оценка её склонности к формированию АСПО для оптимизации работы скважин на Объекте X в условиях сниженной добычи.

Введение

Нефть остается ключевым энергетическим ресурсом, однако её добыча часто осложняется образованием АСПО на стенках оборудования. Накопление парафинов и смол приводит к снижению дебита скважин, росту аварийности и значительным экономическим потерям.

Основные тезисы

Данная исследовательская работа сфокусирована на изучении физико-химических характеристик нефти и факторов, провоцирующих образование асфальтосмолопарафиновых отложений (АСПО) на «Объекте X». С помощью комплекса лабораторных методов, включая газовую хроматографию и анализ вязкости, была проведена оценка склонности сырья к выпадению осадка в условиях сниженной добычи. Результаты исследования служат базой для разработки технологических рекомендаций, направленных на минимизацию эксплуатационных рисков и повышение рентабельности производства. Проблема образования АСПО остается одной из наиболее острых в современной нефтедобывающей отрасли. Накопление парафинов и смол на стенках оборудования приводит к сужению сечения труб, снижению дебита скважин и росту вероятности аварийных ситуаций. Особенно критичным этот процесс становится в периоды снижения объемов добычи, когда падают температура и скорость потока жидкости. Для эффективного предотвращения отложений необходим точный анализ состава углеводородов и их поведения при охлаждении. Использование современного оборудования, такого как «Хроматэк Кристалл 5000» позволяет определить критические точки кристаллизации парафинов с высокой точностью. Исследование направлено на разработку мер, обеспечивающих устойчивое развитие сектора с учетом экологических стандартов. В ходе работы установлено, что склонность нефти к образованию отложений напрямую зависит от содержания высокомолекулярных n-парафинов и достижения температуры их кристаллизации. Определение вязкостно-температурных характеристик позволило выявить границы безопасной эксплуатации скважин Объекта X. Главным выводом исследования является необходимость ввода химических реагентов строго при температуре выше ТНКП для эффективного подавления роста кристаллов.

Заключение, результаты или выводы

Практическое применение полученных данных обеспечит увеличение межремонтного периода оборудования и существенное снижение экологических рисков. Таким образом, обоснованный подбор технологий мониторинга и обработки нефти является залогом экономической эффективности нефтедобычи.

Список использованной литературы и источников

1. Богомолов А. И. Химия нефти и газа: учебное пособие для вузов. – СПб.: Химия, 1995. – 448 с.
2. Иванова Л. В. Асфальтосмолопарафиновые отложения в процессах добычи, транспорта или хранения // Электронный научный журнал «Нефтегазовое дело». – 2011. – №1. – С. 268.
3. Заворотный В. Л. Учебное пособие по курсу «Осложнения в нефтедобыче». – М.: РГУ нефти и газа им. И. М. Губкина, 2011. – 95 с.
4. Нефтегазовая промышленность России. [Электронный ресурс] – Режим доступа: свободный (дата обращения: 04.03.2026).
5. Нефть. Википедия – свободная энциклопедия. [Электронный ресурс] – Режим доступа: свободный (дата обращения: 04.03.2026).

Разработка отечественного фотокаталитического покрытия как инструмента для промышленного дизайна городов будущего РФ

Селедков Антон Денисович

ГБОУ ЦДО «Малая академия наук», ГБОУ СОШ № 9 им. З.И. Парфёновой
Севастополь

Научный руководитель – Гавриш Владимир Михайлович

Аннотация

Экспериментально изучено влияние концентрации WO_3 (0–10 %) на фотокаталитическую активность цементных красок под видимым светом. Показано, что уже при 1 % WO_3 степень разложения метиленового синего достигает 65–75% за 10 часов, что в 8–12 раз выше контроля. Полученные покрытия сочетают экологичность, долговечность и автономность работы, очищая воздух и снижая затраты на обслуживание зданий без дополнительных энергозатрат.

Ключевые слова

Фотокатализ, оксид вольфрама, цементная краска, самоочищающиеся покрытия, метиленовый синий, видимый свет, экогород

Цель работы

Исследовать фотокаталитическую активность цементной краски при введении наночастиц WO_3 и определить оптимальную концентрацию наполнителя для создания эффективных самоочищающихся и обеззараживающих покрытий, работающих в видимом диапазоне света.

Введение

Фотокаталитические покрытия рассматриваются как перспективный стандарт для современных экогородов. Они борются как с видимой грязью, так и с загрязнением воздуха, работают на солнечном и искусственном свете годами и существенно снижают затраты на обслуживание зданий. Хотя начальная стоимость таких материалов выше обычных, она окупается за счёт долгого срока службы, экономии на чистке и положительного влияния на окружающую

среду. Традиционные покрытия на основе TiO_2 требуют жёсткого ультрафиолета, что ограничивает их применение внутри помещений. Оксид вольфрама WO_3 активируется видимым светом (до 450–520 нм) и обладает более высоким окислительным потенциалом, что делает его идеальным для широкого использования в городской среде.

Основные тезисы

Эксперимент проводился по адаптированной методике ISO 10678:2010. Готовились образцы цементной краски (портландцемент М400 – 75 %, гашёная известь – 20 %, CaCl_2 – 5 %) с добавлением нано- WO_3 (размер частиц ~100 нм) в концентрациях 0 %, 1 %, 3 %, 5 %, 7 % и 10 %. Покрытие наносилось на кирпичные блоки 4×3×3 см, высушивалось 24 ч, после чего проводился статический тест с раствором метиленового синего (15 мг/л) под LED-панелью видимого спектра (400–700 нм, ~4000 лк) в течение 10 часов. Концентрацию красителя контролировали спектрофотометрически на 664 нм (КФК-3). Максимальная фотокаталитическая активность достигнута при 1 % WO_3 : степень разрушения метиленового синего составила 65–75 % за 10 часов. Дальнейшее повышение концентрации не давало существенного прироста эффективности из-за агломерации частиц и эффекта экранирования.

Заключение, результаты или выводы

Всего 1 % наночастиц WO_3 превращает цементную краску в фотокаталитическое покрытие, активное под видимым светом. Такая концентрация оптимальна: она эффективна, экономична и сохраняет физико-механические свойства материала. Покрытие перспективно для фасадов, соцучреждений и экогородов как средство пассивной очистки воздуха. Результаты создают основу для выпуска отечественных катализаторов, открывая путь к промышленному производству доступных экологичных материалов.

Список использованной литературы и источников

1. Гавриш В. М. Модификация цементной матрицы высокодисперсным порошком оксида вольфрама WO_3 , обладающим фотокаталитическими свойствами / В. М. Гавриш, Т. В. Чайка, Д. В. Корсак, А. К. Чайка // Строительство и техногенная безопасность. – 2025. – № 37 (89). – С. 67–75. DOI: 10.29039/2413-1873-2025-37-67-75. – Текст: непосредственный.
2. ISO 10678:2010. Fine ceramics (advanced ceramics, advanced technical ceramics). Determination of photocatalytic activity of surfaces in an aqueous medium by degradation of methylene blue. – Geneva : ISO, 2010. – 12 с. – Текст: непосредственный.
3. Li L. The effect of morphology and crystal structure on the photocatalytic and photoelectrochemical performances of WO_3 / L. Li, J. Li, BoK.-Hee Kim, J. Huang // RSC Advances. – 2024. – Vol. 14, iss. 3. – P. 2080–2090. DOI: 10.1039/D3RA07329G. – Текст: непосредственный.

Синтез наночастиц оксида бария пиролизом аэрозолей

Семёнов Дмитрий Сергеевич

БОУ ОО «Созвездие Орла»

пгт. Знаменка

Научный руководитель – Кузнецова Надежда Александровна

Аннотация

В работе описан способ получения наночастиц оксида бария (BaO) методом пиролиза аэрозолей. Исследована морфология синтезированных частиц с помощью атомно-силовой микроскопии (АСМ). Установлено, что полученные частицы имеют сферическую форму, а их размеры варьируются в диапазоне от 250 до 400 нм.

Ключевые слова

Синтез наночастиц оксида бария, пиролиз аэрозолей, морфология, атомно-силовая микроскопия

Цель работы

Синтез и систематическое изучение морфологии наночастиц оксида бария, полученных методом пиролиза аэрозолей.

Введение

В XXI веке большое внимание уделяется созданию материалов с заданными свойствами. Особый интерес представляют наночастицы оксидов металлов, в том числе оксида бария (BaO). Благодаря своим физико-химическим характеристикам наночастицы оксида бария используются при создании композиционных материалов и функциональных покрытий с широким спектром электрофизических и оптических свойств. Они находят применение в различных областях науки и техники – от синтеза высокотемпературной керамики до электрохимии и катализа. Оксид бария является хорошим катализатором для ускорения многих реакций, поэтому необходимо придумать наиболее простой способ их получения. На сегодняшний день существует ряд методов синтеза таких частиц, однако метод пиролиза аэрозолей выделяется высокой производительностью, чистотой продукта и возможностью контроля морфологии.

Основные тезисы

Для синтеза наночастиц приготовлен раствор прекурсора – нитрата бария $Ba(NO_3)_2$ – с концентрацией 0,01 М путем растворения точной навески в дистиллированной воде с последующим разбавлением в соотношении 1:10. Полученный раствор с помощью компрессорного распылителя переводили в состояние аэрозоля. Газом-носителем служил воздух, который переносил аэрозоль в цилиндрический кварцевый реактор, нагретый до постоянной температуры. В реакторе происходил пиролиз и оседание формирующихся наночастиц на кремниевых пластинах-подложках. Природа синтезированных частиц подтверждена методом ИК-спектроскопии. Характерные полосы поглощения в интервале 450-650 см⁻¹, соответствующим связям Ba-O, что доказывает природу

полученных наночастиц оксида бария. Исследование морфологии полученных образцов проводили с помощью атомно-силовой микроскопии (АСМ). Анализ АСМ-изображений показал, что синтезированные наночастицы оксида бария имеют форму, близкую к сферической.

Заключение, результаты или выводы

Таким образом, в работе синтезированы наночастицы оксида бария методом пиролиза аэрозолей. Изучены принципы работы экспериментальной установки по синтезу наночастиц оксида бария методом пиролиза аэрозолей. Получены наночастицы оксида бария на поверхности кремниевых пластин. Определены геометрические параметры и изучена морфология поверхности наночастиц оксида бария методом АСМ. Построена математическая модель процесса синтеза. Установлено, что частицы имеют близкую к сферической форму, их размер находится в диапазоне от 250 до 400 нм. Анализированы полученные результаты.

Список использованной литературы и источников

1. Минакова Т.С., Екимова И.А. Фториды и оксиды щелочноземельных металлов и магния. Поверхностные свойства. Томск: Изд-й Дом ТГУ, 2014 148 с.
2. Белослудцев А.П., Кузнецов Д.В., Лысов Д.В., Юдин А.Г., Кондаков С.Э. Влияние состава исходного раствора на морфологию наночастиц оксида никеля, получаемых методом пиролиза аэрозолей // Вестник Московского университета. Серия 2 .Химия. 2012. №5.
3. Петров Ю.Ю., Крутяков Ю.А., Зубов В. П. Синтез наночастиц оксидов металлов в аэрозольных системах // Российские нанотехнологии. 2010. Т. 5. № 11-12. С. 42-48.
4. Мальцев А. С., Волков И. А. Методы получения наноразмерных оксидных материалов // Успехи химии. 2015. Т. 84. № 7. С. 715-732.

Periodic Story: неожиданные истории химических элементов

Смирнова Варвара Андреевна

ГБОУ школа № 320

Санкт-Петербург

Научный руководитель – Толкачева Инна Сергеевна

Аннотация

Проект посвящён созданию образовательного сайта chemically.ru, аккумулирующего интересные и нестандартные факты о химических элементах для подготовки школьников к олимпиадам и конкурсам. Анализ существующих ресурсов выявил отсутствие систематизированной базы таких материалов, а проведённый опрос подтвердил низкий уровень знаний учащихся (лишь 36% правильных ответов). Разработанный сайт включает интерактивные модули: навигацию по 36 элементам, 3D-модель Солнечной системы, тесты и игровые формы, реализованные с помощью HTML, CSS, JavaScript и библиотеки Three.js. Ресурс доступен по ссылке и может использоваться для самостоятельного изучения химии и углублённой подготовки к олимпиадам.

Ключевые слова

Образовательный сайт, химические элементы, интересные факты, подготовка к олимпиадам, интерактивные модули, веб-разработка, HTML/CSS/JavaScript

Эпиграф

«Химия – это область чудес, в ней скрыто счастье человечества, величайшие завоевания разума будут сделаны именно в этой области»

Максим Горький

Цель работы

Создание доступного, информативного и интерактивного веб-ресурса, который систематизирует увлекательные факты о химических элементах, выходящие за рамки школьной программы, и способствует углублённой подготовке учащихся к научным конкурсам и олимпиадам, восполняя недостаток подобных материалов в существующих образовательных платформах.

Введение

В 9 классе я стала участницей ежегодной районной игры по химии «Элементы-элементы», где требовалось по необычным фактам угадывать химические элементы. В процессе подготовки я столкнулась с серьёзной проблемой: в учебниках и доступных источниках практически нет систематизированных материалов с интересными фактами, а существующие онлайн-платформы предлагают лишь разрозненные примеры, недостаточные для серьёзной подготовки. Проведённый опрос среди одноклассников подтвердил актуальность проблемы – лишь 36% респондентов смогли правильно ответить на вопросы, связанные с нестандартными свойствами элементов. Анализ официальных сайтов олимпиад (ВсОШ, МОШ, «Высшая проба») показал, что они предлагают обширные архивы задач, но не фокусируются на систематизации материала через призму увлекательных фактов. Возникла потребность в создании ресурса, который восполнил бы этот пробел и помог школьникам расширить кругозор при подготовке к конкурсам.

Основные тезисы

Проект посвящён созданию образовательного сайта chemically.ru, аккумулирующего интересные факты о химических элементах для подготовки школьников к олимпиадам и конкурсам. Анкетирование среди десятиклассников выявило низкий уровень знаний – только 36% правильных ответов, что подтвердило актуальность создания такого ресурса. Для наполнения сайта было отобрано 36 элементов, разделённых на содержательные блоки (щелочные металлы, переходные металлы, газы, неметаллы и др.), информация подбиралась по принципу олимпиадной релевантности. Техническая реализация выполнена на HTML, CSS и JavaScript с использованием библиотеки Three.js для 3D-моделей. На сайте реализованы интерактивные модули: сетка элементов с модальными окнами фактов, диаграмма состава земной коры, тест с автоматической проверкой, игровая форма запоминания цветов осадков и 3D-модель Солнечной системы с описанием элементного состава планет. Созданный ресурс восполняет дефицит качественных материалов по интересным фактам о химических элементах и может использо-

ваться школьниками для самостоятельной подготовки к олимпиадам, учителями во внеклассной работе, а также всеми интересующимися химией.

Заключение, результаты или выводы

В ходе выполнения проекта была достигнута его основная цель: создан современный, понятный и информативный обучающий сайт chemically.ru, посвящённый интересным фактам о химических элементах. Разработанный ресурс восполняет выявленный пробел в доступных и качественных материалах, необходимых школьникам для углублённого изучения химии и подготовки к олимпиадам и конкурсам. Все поставленные задачи были решены: собранная и систематизированная информация по 36 элементам адаптирована для школьной аудитории, написан программный код, разработана удобная структура и современный дизайн. Реализованы интерактивные модули – сетка элементов с фактами, тест с автоматической проверкой, игровые формы, 3D-модель Солнечной системы, что делает изучение материала увлекательным и эффективным. Сайт успешно протестирован, размещён в интернете по адресу chemically.ru, приобретён домен, целевая аудитория проинформирована о запуске. Для наглядной демонстрации возможностей ресурса создано видео. Таким образом, создан готовый к использованию образовательный продукт, который поможет школьникам расширить кругозор, лучше подготовиться к олимпиадам и конкурсам, а также может применяться учителями во внеурочной деятельности. Проект имеет потенциал для дальнейшего развития и масштабирования на другие темы.

Список использованной литературы и источников

1. <https://developer.mozilla.org/ru/docs/Web/HTML>
2. <https://learn.javascript.ru/>
3. https://developer.mozilla.org/ru/docs/conflicting/Learn_web_development/Core/Structuring_content
4. https://ru.wikibooks.org/wiki/%D0%9E%D0%B1%D1%89%D0%B0%D1%8F_%D1%85%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D1%8F <https://zadachi-po-khimii.ru/znaete-li-vy-chno/elementy-interesnye-fakty.html>

Ранняя диагностика метаболических нарушений у подростков-спортсменов и методы их коррекции

Солошенко Вероника Александровна

ГБОУ РК «Крымская гимназия-интернат для одаренных детей»»

Симферополь

Научный руководитель – Лебедева Ольга Дмитриевна

Аннотация

На сегодняшний день актуально стоит вопрос ранней диагностики и профилактики метаболических нарушений в группе детей, занимающихся спортом. Последствия, которые могут развиваться во временном промежутке, могут сказаться не только на спортивных результатах, но и на здоровье спортсмена. Существующая система оценки уровня нарушения метаболизма на раннем этапе его развития у детей данной группы не учитывает динамику нарушения

мицеллярной стойкости сыворотки крови, а именно – ее физико-химических свойств [2].

Ключевые слова

Фрактал, сыворотка крови, функция печени, липидный обмен, подростки-спортсмены

Эпиграф

Формирование кристаллов крови зависит от уровня белковой нагрузки и дефицита питьевого компонента в питании подростков-спортсменов

Цель работы

Повышение эффективности профилактики метаболических нарушений у подростков-спортсменов путем изучения физико-химических свойств крови посредством проведения микроскопии в поляризованном свете и коррекция выявленных нарушений методом выработки рациональных принципов функционального питания для данной группы подростков.

Введение

Открытие мицеллярной теории строения крови и законов обмена ХС-ЛПВП-ЛПНП дало возможность диагностировать нарушение метаболического характера на доклиническом этапе и связать эти изменения физико-химических свойств во временном показателе, а значит связать качественные изменения свойств крови с изменением ее кинематики и создать систему диагностических критериев: морфологических и физико-химических [1,3,4].

Основные тезисы

Настоящее исследование является продолжением большого научного поиска результатов применения поляризационной микроскопии в педиатрии, проведенного мною и моими молодыми коллегами. Научный поиск продолжается, а доказательная база расширяется... Настоящая работа основана на результатах биохимических, биофизических и микроскопических (в поляризованном свете) методов исследования 11 подростков-спортсменов-юношей. В группу исследования вошли 9 подростков-спортсменов 2009 года рождения, получающих ежедневную тренирующую нагрузку. Все обследованные подростки не имели хронических заболеваний, не состояли на диспансерном учете у специалистов и имели врачебный допуск к занятиям в спортивной школе. Одним из критериев отбора в группу обследуемых подростков-спортсменов являлся повышенный уровень суточной белковой нагрузки, который был выявлен путем анкетирования и составил $2,5 \pm 0,2$ г\кг\сутки в среднем. В результате нами сделаны следующие

Заключение, результаты или выводы

1) У подростков-спортсменов группы исследования наблюдается начальный этап нарушения стабильности липидного состава сыворотки крови на фоне латентной гиперхолестеринемии (выше 5,5 ммоль\л);

2) определен тип кристаллизации крови в группе исследования – при поляризационной микроскопии через 24 часа выдержки препарата определено

формирование только единичных жидкокристаллических структур (точечные ярко светящиеся текстуры и жидкокристаллические линии, светящиеся линии произвольной формы);

3) в группе исследования – подростки-спортсмены, получающие повышенный уровень белка (более 2,5 г\кг\сутки) и ограничение жидкости до уровня менее 500 мл\сутки на фоне регулярной тренирующей нагрузки, изменения затрагивают морфологию возникающих регулярных фаз и увеличения их количества (100% обследованных этой группы). В препарате появляются “патологические” оптически жидкокристаллические активные кристаллы (в виде дендритов – анизотропные древовидные кристаллы многообразной формы и размеров), что свидетельствует о ранних признаках развития метаболических нарушений в данной группе;

4) в группе исследования на этапе нормализации питания (белок не более 2,0 г\кг\сутки и водный режим не менее 1,5 л\сутки) в препарате регистрируются множественные точечные регулярные фазы, единичные полихромные жидкокристаллические структуры, что является признаком нормализации физико-химических свойств сыворотки крови в следствии нормализации концентрации липидного обмена;

5) сделан вывод о ранних признаках развития метаболических нарушений и раннем этапе возможного развития атеросклероза как фона для манифестации сосудистых катастроф в будущем (инфаркты и инсульты) в группе подростков-спортсменов;

6) выведена прямая зависимость питания в виде нормализации белковой и водной нагрузок у подростков-спортсменов с поляризационной картиной микроскопии крови, выражающаяся в формировании патологических кристаллов в виде кристаллов округлой формы с характерным “крестом” на поверхности различных размеров по типу «мальтийский крест» и нормализации морфологической структуры в результате терапии, выражающаяся в регистрации множественных точечных и единичных линейных кристаллов.

Практические рекомендации: с целью профилактики дизметаболических нарушений и нормализации физико-химического состава крови у подростков-спортсменов, получающих повышенное количество белка рекомендуется введение адекватного функционального питания с исключением сверхвысоких норм белка (рекомендуемый уровень введения белка данной категории детей – не более 2,0 г\кг\сутки) и введение повышенного количества питьевой жидкости (не менее 1 500 мл\сутки).

Список использованной литературы и источников

1. Грызунов В.В. Возможности применения теории надежности и фрактального анализа в медицинском прогнозировании / В.В. Грызунов // Клиническая медицина и патофизиология. – 1996. – № 1. – С. 61–64.
2. Структурно-оптический способ оценки тяжести состояния больных с гнойно-воспалительными заболеваниями / В.М. Лисиенко // Заявка: 2002126902/15, 07.10.2002. – 2004.- Екатеринбург, Россия.
3. Тимирбулатов Р.А. Фрактальные комплексы липопротеидов крови и их свойства при гипоксии и гипотермии / Р.А. Тимирбулатов // Вестник Санкт-Петербургской Государственной Медицинской Академии им. И.И. Мечникова. – 2004. – № 1. – С. 193–194.

4. Урицкий В.М. Фрактальные структуры и процессы в биологии : (Обзор) // Био-медицинская информатика и эниология. – 1995. – № 4 – С. 84–129. 5. <http://www.megabook.ru/Article.asp?AID=599746>

Получение химического волокна в лаборатории

Чекунов Ярослав Михайлович

ЛИ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

п. Дубровка

Научный руководитель – **Багатова Резеда Гумаровна**

Аннотация

Данный проект посвящен изучению процесса получения химического волокна – искусственного волокна из натуральной целлюлозы. В работе подробно рассматривается история изобретения материала, его ключевые отличия от синтетических тканей и многоэтапная химическая технология производства. Особое внимание уделено практической части: авторы описывают лабораторный опыт по получению вискозного волокна медно-аммиачным способом.

Ключевые слова

Медно-аммиачное волокно, аммиак, целлюлозосодержащие продукты, реактив Швейцера, малахит, лаборатория

Цель работы

Получить химическое волокно в лабораторных условиях.

Введение

Изобретение в конце XIX века вискозного волокна положило начало целой отрасли производства искусственных материалов из древесины. Наш проект основан на гипотезе, что получение химического волокна представляет собой многоэтапный химико-технологический процесс переработки целлюлозосодержащих продуктов. Актуальность темы обусловлена непрерывным развитием химической промышленности и созданием новых видов волокон с улучшенными характеристиками. Поэтому итоги данного исследования будут полезны химикам-технологам.

Основные тезисы

1. Историческая значимость.
2. Химическая сущность.
3. Проблематика исследования.
4. Практическая ценность.
5. Актуальность.
6. Получение

Заключение, результаты или выводы

Проведённая нами исследовательская работа была посвящена изучению процесса получения медно-аммиачного волокна. В рамках проекта мы узнали

не только об истории, отличиях и производстве вискозы, но и о способах ее получения в лаборатории. Использование аммиака в качестве растворителя позволило получить стабильный вискозный раствор, пригодный для формования волокон. Мы считаем, что наша работа прекрасно показывает взаимосвязь между химией, технологиями и нашей жизнью.

Список использованной литературы и источников

1. Химия. Материалы для подготовки к единому государственному экзамену и вступительным экзаменам в вузы / О. С. Габриелян, И. Г. Остроумов. – М.: Дрофа, 2008 <https://ru.wikipedia.org> <https://en.wikipedia.org>

Экологические проблемы, связанные с добычей и использованием лития

Чубуков Матвей Сергеевич

МАОУ «СОШ № 73»

Челябинск

Научный руководитель – Вятченникова Людмила Викуловна

Аннотация

Работа посвящена исследованию экологических последствий, связанных с добычей и использованием лития. Описана проблема загрязнения окружающей среды при добыче лития и утилизации литий-ионных аккумуляторов. В ходе биологического тестирования установлено, что загрязнение исследуемого образца почвы соединениями лития приводит к снижению роста растений и зависит от многих факторов, таких как их вид, тип почвы и концентрация соединений лития. По результатам работы разработаны правила для повышения уровня экологической грамотности учащихся в вопросе утилизации батарей.

Ключевые слова

Литий, аккумулятор, батарея, утилизация, экология, биотестирование.

Цель работы

Исследование экологических последствий, связанных с добычей и использованием лития.

Введение

Переход к устойчивой энергетике невозможен без развития технологий хранения энергии, а литий является ключевым компонентом современных аккумуляторов. Литиевые батареи меняют наши города, укрепляют технологическую независимость страны. Происходит бурное развитие электромобильной промышленности и увеличение числа зарядных станций. Спрос на литий велик, и его потребности покрываются за счёт дешёвого импорта из Латинской Америки. Почему в нашей стране долго не велась разработка лития? Мы предположили, что его добыча и переработка сопряжены с рядом экологических проблем, и использованием литиевых батарей и аккумуляторов, несмотря на их удобство и широкое распространение, может представлять серьёзную угрозу для окружа-

ющей среды, если не организовывать правильную систему их утилизации, что обуславливает актуальность темы.

Основные тезисы

1. Добыча лития связана с экологическими рисками: истощением водных ресурсов, деградацией земель, загрязнением воздуха и почвы, наносящим значительный вред экологии и, как следствие, человеку.

2. Отсутствие заводов для массовой переработки отработанных литий-ионных аккумуляторов и неправильная утилизация может привести к загрязнению окружающей среды.

3. Экологический эксперимент показал, что соединения лития в зависимости от концентрации, типа почвы и вида растений по-разному влияют на рост и развитие растений. Любое увеличение его концентрации, имеющее техногенные причины, – экологическая угроза.

4. Разработали памятку для повышения уровня экологической грамотности учащихся в вопросе утилизации батареек.

Заключение, результаты или выводы

Проведенный анализ литературных данных убедил нас в том, что литий – ценный ресурс, а литий-ионные аккумуляторы являются удобным и эффективным источником энергии, но его добыча и использование сопряжены с серьезными экологическими рисками, поэтому альтернативные технологии актуальны. Изучен жизненный цикл литий-ионных аккумуляторов, включающий добычу лития, производство литий-ионных батарей, их использование и утилизацию. Наша гипотеза о том, что использование литиевых батарей, несмотря на их удобство и широкое распространение, может представлять серьезную угрозу для окружающей среды, если не организовать правильную систему их утилизации, подтвердилась.

По результатам проведенного исследования были сделаны следующие выводы:

1. Добыча лития связана с экологическими рисками: истощением водных ресурсов, деградацией земель, загрязнением воздуха и почвы, наносящим значительный вред экологии и, как следствие, человеку.

2. Отсутствие заводов для массовой переработки отработанных литий-ионных аккумуляторов и неправильная утилизация может привести к загрязнению окружающей среды. Отработанные батарейки необходимо сдавать в пункты приема. В Челябинске – «Мегаполис ресурс»

3. Учёные разрабатывают технологии, которые могут заменить традиционные литий-ионные батареи: более дешёвые, безопасные, экологичные и эффективные.

4. Экологический эксперимент показал, что соединения лития в зависимости от концентрации, типа почвы и вида растений по-разному влияют на рост и развитие растений. Любое увеличение его концентрации, имеющее техногенные причины, – экологическая угроза

5. Разработали памятку для повышения уровня экологической грамотности учащихся в вопросе утилизации батареек.

Список использованной литературы и источников

1. Арифиллин, А. Российский рассольный литий: проблемы и возможности/ А. Арифиллин // Энергетическая политика – 2023-№8- С39-47

2. Ашихмина, Т.Я. Экологический мониторинг /Т.Я. Ашихмина- Киров: Изд-во ООО Старая Вятка, 2012-с. 95 с
3. Миклушевский, В.В. Утилизация литиевых химических источников тока/ В.В. Миклушевский // Экология и промышленность России – 2002-№ 12- С 24-26
4. Мохунов, В.Ю Анализ тенденций современных технологий извлечения лития из гидроминерального сырья/ В. Ю. Мохунов, Н.И Гулый // Науки о Земле: Добыча и переработка- 2022- с 39-50
5. Муравьев, А.Г Экологический практикум / А.Г Муравьев, Н.А. Пугал -Санкт-Петербург: Изд-во Крисмас, 2012-176 с.