

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



*Сборник тезисов работ
участников секции*

«Химия и химические основы медицины»

*XVIII открытой юношеской
научно-практической конференции*

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

*10–12 апреля 2024 года
Санкт-Петербург*

Том 11

Санкт-Петербург
2024

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

Введение

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

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

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

Синтез люминесцентного ароматического соединения, содержащего перфторарильную группу

Матвеев Матвей Владимирович

ГБНОУ «СПб ГДТЮ» Аничков лицей

Санкт-Петербург

Научный руководитель – **Боярская Ирина Алексеевна**

Аннотация

По методике [1] было синтезировано целевое соединение: 2-(Перфторфенил)-2,3-дигидро-1Н-циклопента[α]нафталин-1-он. Кетон был успешно выделен из смеси при помощи хроматографии. Получены спектры ЯМР на ядрах ^1H , ^{13}C , ^{19}F , Масс-спектр, квантовый выход эмиссии раствора, спектры поглощения и эмиссии. На основе данных вещество было идентифицировано, рассчитан практический выход в реакции (35%), найдена таутомеризация вещества при возбуждении. Искомый кетон – люминофор.

Ключевые слова

Люминесценция, ЯМР, Масс-спектрометрия, кетон, замещение, синтез

Эпиграф

Только при посредстве теории знание, слагаясь в связанное целое, становится научным знанием

А.М. Бутлеров

Цель работы

Синтез люминесцирующего ароматического фторсодержащего соединения: 2-(Перфторфенил)-2,3-дигидро-1Н-циклопента[α]нафталин -1-она, изучение свойств люминесценции соединения.

Введение

Настоящая работа посвящена синтезу нового люминесцирующего ароматического соединения. Научная ценность проекта заключается в следующем: Во-первых, подбор катализаторов и подбор необходимых условий реакции (температура, давление, кислотность-основность раствора и т.д.) для каждого конкретного органического вещества уникален. Следовательно, полученные под руководством сотрудников научной лаборатории знания о синтезе данного соединения помогут в синтезе аналогичных органических веществ. Во-вторых, полученные анализы ЯМР-спектроскопии, Масс-спектрометрии и параметров люминесценции (методы для характеристики соединения) помогут извлечь сведения о том, как увеличить эффективность получения данного вещества. Проблемой исследования является поиск методики синтеза, с помощью которой будет получено искомое вещество. Данное исследование актуально тем, что в результате анализа спектра ЯМР (^1H , ^{13}C , ^{19}F) и люминесценции можно получить представление о физико-химических свойствах синтезируемого соединения. Это позволит предсказать область применения данного вещества. Объектом исследования является люминесцентное

ароматическое фторсодержащее соединение, предметом – методы синтеза органических веществ, их условия применения.

Гипотеза исследования: существует катализатор, способный достаточно понизить энергию активации для замещения водорода другим электрофилом в ацето-группе.

Основные тезисы

На данный момент кетоны используются во множестве реакций. Следовательно, важной задачей для научного исследования может стать поиск методик синтеза реагентов для таких реакций (непосредственно кетона), а также сообщение реагенту необходимых свойств, которые помогут в дальнейшем его идентифицировать в составе более сложного соединения. Исходя из этих рассуждений, было принято решение синтезировать 2-(Перфторфенил)-2,3-дигидро-1Н-циклопента[а]нафталин-1-он. Кетон может выступать в роли реагента в большом количестве реакций (используя свои функциональные группы), а также за счет наличия большого количества сопряженных связей[2] будет люминесцировать на длинных волнах, будет иметь свой специфический спектр флуоресценции (по которому кетон можно будет идентифицировать в составе синтезированных с его участием соединений, провести количественный и качественный анализ).

Подготовка к синтезу Для подбора методики синтеза были изучены пособие по синтезу фторорганических веществ[1]. Стало известно, что реакция протекает по механизму SN2. Подбор растворителя и сильного основания привел к такой методике синтеза 2-(Перфторфенил)-2,3-дигидро-1Н-циклопента[а]нафталин-1-она. В 15 мл тетрагидрофурана в инертной атмосфере растворить 2,3-дигидро-1Н-циклопента[а]нафталин-1-он (500 мг, 2,7 ммоль) и трет-бутоксид калия (310 мг, 3,3 ммоль). Добавить перфторарен. Реакционную смесь нагревать до кипения в течение 18 ч. После охлаждения к раствору добавить дихлорметан (15 мл), органический слой промыть водой (2 x 20 мл), рассолом и высушить над Na₂SO₄. После этого растворители выпаривать при пониженном давлении. Неочищенный продукт очистить колоночной хроматографией на силикагеле с получением соответствующего кетона.

Результаты синтеза После синтеза и выделения хроматографией кетона были получены: ЯМР спектры на ядрах ¹H, ¹³C, ¹⁹F: Полученные спектры ЯМР полностью соответствуют предполагаемой брутто-формуле и пространственной структуре. Было получено 334 мг вещества, что соответствует выходу в 35%. Масс-спектр: HRMS (APCI/Q-TOF) m/z: [M+H]⁺+Calcd для C₁₉H₉F₅O⁺ 349.0646; найдено 349.0647. Выданное значение соответствует массе молекулы, рассчитанной в а.е.м. Спектры флуоресценции: эмиссия и поглощение + измерение относительного квантового выхода относительно фенантрена в CH₂Cl₂: Спектры флуоресценции указали на наличие кето-енольной таутомерии вещества при возбуждении. А квантовый выход охарактеризовал кетон, как люминофор.

Заключение, результаты или выводы

Получен α-замещенный кетон по механизму SN2 при действии катализатора. Искомый 2-(Перфторфенил)-2,3-дигидро-1Н-циклопента[а]нафталин-1-он (получен впервые). Его наличие было подтверждено спектрами ЯМР. Выход в 35% можно считать успешным. Вещество является

люминофором. У соединения обнаружена кето-енольная таутомерия в возбужденном состоянии.

Список использованной литературы и источников

1. И.Л. Кнунянец, Г.Г. Якобсон. Синтезы фторорганических соединений / Г.Г. Якобсон – Изд. «Химия», г. Москва 1973 г.
2. Новиков Д.А., Филимонов М.М. Фотофизические процессы в молекулах. Физические методы в биологии / БГУ, г. Минск 2012 г.
3. Боярская И.А. Измерение и основные закономерности флуоресценции. Методические указания к лабораторным работам / Боярская И.А. – «кафедра органической химии СПбГУ», г. Санкт-Петербург 2017г.
4. И.Э. Нифантьев, П.В. Ивченко. Практический курс спектроскопии ядерного магнитного резонанса: методическая разработка / И.Э. Нифантьев – «МГУ им. Ломоносова», г. Москва 2006 г.
5. Е.С. Ильиных, Д.Г. Ким. Масс-спектрометрия в органической химии / Министерство образования и науки Российской Федерации – Южно-Уральский государственный университет, г. Челябинск 2016 г.

Создание «умной» упаковки с системой оценки свежести для мясного продукта

Кузнецова Евгения Павловна

ГБОУ гимназия № 73 «Ломоносовская гимназия»

Санкт-Петербург

Научные руководители: **Зырянова Полина Игоревна,**

Пивень Анастасия Олеговна

Аннотация

В данной работе проведены методы разработки колориметрического индикатора для детектирования свежести мясного продукта. Основное внимание в рамках проведенного анализа уделялось системам на основе мягких материалов. Двухслойный сенсор, чувствительный к альдегидным группам, оказался наиболее эффективным.

Ключевые слова

«Умная» упаковка, свежесть мяса, чувствительный сенсор, колориметрический сенсор

Цель работы

Разработка сенсорного элемента на основе композитного мягкого материала, чувствительного к процессу порчи мясного продукта.

Введение

Упаковка является важной частью продуктов питания, которая защищает их от порчи, готовит к продаже и обеспечивает связь с потребителем. Сегодня на рынке упаковки продуктов питания основное внимание уделяется увеличению срока хранения и созданию интерактивного взаимодействия между

производителем и потребителем [1]. Это привело к появлению новых трендов на «умную» и «активную» упаковку, которые позволяют контролировать место и время изготовления продукта, его состав, свежесть и продлевать срок хранения в режиме реального времени [2–4].

Основные тезисы

Сенсорный элемент представляет двухслойную систему. Первый слой – матрица – на основе полидиметилсилоксана с пористой структурой, второй слой – индикаторный – на основе агара-агара с добавлением чувствительного красителя.

Заключение, результаты или выводы

Для детектирования свежести мяса выбран колориметрический индикатор. Сенсор, чувствительный к альдегидным группам, на основе двухслойной системы показал себя наиболее эффективно. Сенсор имеет высокую механическую прочность, упругость и гибкость, что позволяет ему принимать форму упаковки продукта без нарушения ее целостности. В целом, разработанный сенсор представляет собой перспективное направление в области контроля качества мясного продукта.

Список использованной литературы и источников

1. Тренды на рынке упаковки продуктов питания. – URL: <https://agriexpert.ru/articles/100/trendy-na-rynke-upakovki-produktov-pitaniya> (дата обращения: 12.02.2023).
2. Dirpan A., Hidayat S. H. Quality and Shelf-Life Evaluation of Fresh Beef Stored in Smart Packaging // *Foods*. – 2023. – Т. 12. – № 2. – С. 396.
3. Priyadarshi R., Ezati P., Rhim J.-W. Recent Advances in Intelligent Food Packaging Applications Using Natural Food Colorants // *ACS Food Sci. Technol.* – 2021. – Т. 1. – № 2. – С. 124–138.
4. Andre R. S. и др. Recent Progress in Amine Gas Sensors for Food Quality Monitoring: Novel Architectures for Sensing Materials and Systems // *ACS Sens.* 2022. – Т. 7. – № 8. – С. 2104–2131.
5. Kafashan A. et al. Nanocomposites of soluble soybean polysaccharides with grape skin anthocyanins and graphene oxide as an efficient halochromic smart packaging // *Sustainable Materials and Technologies*. – 2023. – Т. 38. – С. e00755.
6. Zheng L. et al. Novel trends and applications of natural pH-responsive indicator film in food packaging for improved quality monitoring // *Food Control*. – 2022. – Т. 134. – С. 108769.
7. Zhao X. et al. A nature pH indicator with high colorimetric response sensitivity for pork freshness monitoring // *Food Bioscience*. – 2024. – Т. 57. – С. 103519.
8. Mu B. et al. Hydrogel coating flexible PH sensor system for fish spoilage monitoring // *Materials Today Chemistry*. – 2022. – Т. 26. – С. 101183.
9. Liu D. et al. Preparation of pH-Responsive Films from Polyvinyl Alcohol/Agar Containing Cochineal for Monitoring the Freshness of Pork // *Foods*. – 2023. – Т. 12. – №. 12. – С. 2316.
10. Hashemian H. et al. Cellulose acetate/MOF film-based colorimetric ammonia sensor for non-destructive remote monitoring of meat product spoilage // *International Journal of Biological Macromolecules*. – 2023. – Т. 249. – С. 126065.

Композитная полимерная мембрана для извлечения лития из попутных вод нефтегазоконденсатных месторождений

Щелкин Арсений Юрьевич

ГБОУ лицей № 226

Санкт-Петербург

Научные руководители: **Давыденко Любовь Владимировна**

Аннотация

Проект по созданию Li-селективной мембраны для добычи лития из рассолов представляет собой инновационное решение в ответ на растущий спрос на литий, с возможностью значительного снижения экологического воздействия и стоимости производства. Он направлен на разработку технологии, которая позволит извлекать литий с помощью полимерной мембраны, уменьшая при этом расход химических реагентов и количество процессных стадий. Учитывая, что текущие методы возврата попутной воды нефтедобычи обратно в пласты упускают возможность извлечения ценного лития, данный проект обладает значительным потенциалом для коммерциализации и промышленного применения.

Ключевые слова

Мембрана, литий, нефть, нефтегазоконденсат, реагент

Эпиграф

Широко простирает химия руки свои в дела человеческие

М.В. Ломоносов

Цель работы

Создание технологии на основе полимерной мембраны для извлечения лития из рассолов, способной уменьшить расход химических реагентов и количество стадий популярной технологии добычи лития – DLE (Direct lithium extraction – Прямое извлечение лития).

Введение

По оценкам экспертов, рынок добычи лития представляет постоянный рост и может увеличиться на 20% ежегодно в следующее десятилетие. Один из перспективных методов добычи лития основан на его извлечении из попутных вод нефтегазоконденсатных месторождений, известных как рассолы [1,2]. В современной практике нефтедобытчики возвращают попутную воду (рассол) обратно в пласт после добычи нефти для сохранения геолого-физических характеристик пласта. Таким образом, ценный ресурс лития остается неиспользованным, отчего компании не получают потенциальную прибыль. В связи с тем, что Российская Федерация не самостоятельно добывает литий уже более 20 лет, и исследования в сфере добычи лития из рассолов только начинаются, следовательно данный проект имеет небольшое количество конкурентов в настоящее время.

Основные тезисы

Изготовление полимерной мембраны для извлечения лития из попутных вод нефтегазоконденсатных месторождений осуществляется на основе мембраны из ацетата целлюлозы (СА). Для модификации подложки из СА используется полидофамин (PDA), который получается путем самополимеризации допамина (DA) на поверхности. DA растворяется в 10 мМ Трис-буферном растворе с $\text{pH} = 8,5$, приготавливает 2,0 г/л водный раствор, который затем наливается на поверхность подложки СА и выдерживается на 24 часа при постоянной температуре 25 [3]. После этого подложка промывается деионизованной водой. Далее на полученной подложке синтезируются покрытия, обладающие селективностью по отношению к ионам лития. Первый тип покрытия получается путем модификации поверхности с использованием краун-эфира 4'-амино-бензо-15-краун-5 (4AB15C5). Модификация осуществляется путем сшивания 4AB15C5 с подложкой из PDA с помощью глутарового альдегида. Второй тип покрытия получается методом послойного выращивания металлорганического каркаса ZIF-8 на модифицированной PDA подложке. Подложка погружается в 100 мМ раствор нитрата цинка в метаноле на 10 минут, после чего промывается в чистом метаноле и погружается в 50 мМ раствор 2-метилимидазола в метаноле на 10 минут при комнатной температуре. Полученные мембраны подвергаются характеристике с помощью методов ИК-спектроскопии, дифракции рентгеновских лучей и сканирующей электронной микроскопии.

Заключение, результаты или выводы

Проведен анализ различных методов извлечения лития, в результате которого выбрана ионоселективная мембрана как наиболее перспективная технология для извлечения лития из попутных вод нефтегазоконденсатных месторождений. Было получено два слоя, необходимых для создания будущей мембраны.

Список использованной литературы и источников

1. Butylskii D.Y. et al. Selective recovery and re-utilization of lithium: prospects for the use of membrane methods // Russian Chemical Reviews. Autonomous Non-profit Organization Editorial Board of the journal Uspekhi Khimii, 2023. Vol. 92, № 4.
2. Zhang Y. et al. A novel precipitant for separating lithium from magnesium in high Mg/Li ratio brine // Hydrometallurgy. 2019. Vol. 187.
3. Li H. et al. Nanofiltration membrane with crown ether as exclusive Li⁺ transport channels achieving efficient extraction of lithium from salt lake brine // Chemical Engineering Journal. – 2022. – Т. 438. – С. 135658.

Мониторинг содержания ионов свинца в образцах сырого и пастеризованного молока

Саетова Алия Айдаровна

МАОУ Лицей № 121 им. Героя Советского Союза С.А. Ахтямова

Казань

Научный руководитель – Гедмина Анна Владимировна

Аннотация

В данной работе рассмотрено использование вольтамперометрического метода для мониторинга содержания ионов свинца в сыром и пастеризованном молоке. Описан способ приготовления стандартных растворов ионов свинца, измерения величины инверсионного тока в исследуемом объекте, расчёт содержания в нём ионов свинца. Была проведена оценка правильности используемой методики методом «введено-найдено».

Ключевые слова

Вольтамперометрия, ионы свинца, тяжелые металлы, сырое и пастеризованное молоко

Цель работы

Мониторинг ионов свинца в сыром и пастеризованном коровьем молоке с помощью метода инверсионной вольтамперометрии.

Введение

Мониторинг загрязнения окружающей среды и продуктов питания контаминантами химического происхождения – один из способов сохранения здоровья населения. Согласно исследованиям, проводимым в различных регионах Российской Федерации, следовые количества токсических элементов, в том числе ионов тяжелых металлов (свинец, кадмий, ртуть) обнаружены в 80-90% исследуемых продуктов питания. Тяжелые металлы обладают токсичными, канцерогенными свойствами, а также мутагенным действием на ДНК и РНК. Причиной попадания ионов тяжелых металлов в продукты питания является их участие в биогеохимических круговоротах веществ: загрязняя почву, гидросферу, атмосферу они попадают в организм животных и человека.

Основные тезисы

1. Определены условия регистрации наилучших вольтамперных характеристик инверсионной вольтамперограммы окисления свинца от времени накопления ионов свинца (Pb^{2+}) при потенциале -1.0 В на поверхности угольно-пастового электрода;

2. Построена градуировочная зависимость величины инверсионного тока окисления свинца при $E = -0.46$ В (накопленного на поверхности электрода в виде амальгамы) от концентрации стандартных растворов ионов свинца (Pb^{2+}). Нижняя граница определяемых содержаний ионов свинца составляет 1 нМ, что ниже значений ПДК для ионов свинца в пищевых продуктах и питьевом молоке;

3. Полученные значения содержания ионов свинца составили 0.00091 мг/л и 0.0018 мг/л в пастеризованном и сыром молоке соответственно, экс-

периментально полученные значения металлов значительно меньше ПДК для свинца (0.05 мг/л), установленного Сан ПиН 2.3.2.1078-01.

4. Статистическая оценка полученных результатов говорит о допустимости уровня случайной погрешности, значение S_r , определяемое методом «введено – найдено», говорит о правильности разработанной методики определения.

Заключение, результаты или выводы

Количество ионов свинца в пастеризованном и сыром молоке не превышает допустимое санитарно-гигиеническими нормами значения содержания свинца в питьевом молоке. Поэтому степень экологического риска этого объекта анализа имеет допустимый уровень.

Список использованной литературы и источников

1. Петрова, И.З. Загрязнение окружающей среды и качество продуктов питания / И.З. Петрова // Пищевая промышленность. – 1998. – № 11. – С. 56–57.
2. Коротченко, И.С. Влияние свинца и кадмия на фитотоксичность почв рекреационной зоны г. Красноярск / И.С. Коротченко, Н.Н. Кириенко // Вестн. КрасГАУ. – 2014. – № 9. – С. 114–120.
3. Демиденко, Г.А., Мониторинг окружающей среды / Г.А. Демиденко, Н.В. Фомина. – Красноярск: Изд-во КрасГАУ, 2013. – 154 с.
4. Щелкунов, Л.Ф. Пища и экология / Л.Ф. Щелкунов, М.С. Дудкин, В.Н. Корзун – Омск:Изд-во Оптимум, 2000. – 517 с.
5. Attina, T.M. Economic Costs of Childhood Lead Exposure in Low- and Middle-Income Countries / T.M. Attina, L. Trasande // Environ Health Perspect. – 2013, V.121, – № 9. – P.1097–1102 (дата обращения: 9 января 2024 г.)

Оценка уровня загрязнения тяжелыми металлами почв пос. Голландия

Фунтов Никита Романович

Лицей-предуниверсарий ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет»

Севастополь

Научный руководитель – **Надежда Михайловна Королькова**

Аннотация

Научно-исследовательская работа посвящена исследованию загрязнения почвы территории Института ядерной энергии и промышленности (г. Севастополь). По результатам исследования выявлены зоны, которые относятся к умеренно опасным.

Ключевые слова

Тяжелые металлы, коэффициент концентрации химического элемента, суммарный коэффициент

Цель работы

Оценка степени загрязнения тяжелыми металлами почв территории пос. Голландия (Института ядерной энергии и промышленности).

Введение

Среди загрязняющих веществ по степени воздействия на живые организмы и масштабам загрязнения тяжелые металлы занимают особое место. Техногенное загрязнение почв тяжелыми металлами (ТМ) приводит к необратимым процессам химической деградации земель, негативно влияет на микрофлору почв, тем самым вызывая нарушение процессов минерализации органических остатков, обеспечивающих сопряжение биологического и геологического круговоротов. Загрязнение почв тяжелыми металлами также оказывает негативное воздействие на качественные показатели сельскохозяйственной продукции и потенциально опасно для здоровья человека [1, 2]. Тяжелые металлы необходимы живым организмам для роста и развития. Микроэлементы не являются составной частью органических соединений, из которых состоят клетки, ткани и органы, но являются необходимым компонентом витаминов, гормонов, биокатализаторов и биорегуляторов важнейших физиологических процессов. Однако они имеют свойство накапливаться в организмах растений и животных, перемещаясь по трофической цепи, и могут являться причиной опасных заболеваний. Установлено, что присутствие повышенных концентраций тяжелых металлов в почвах нарушает функционирование почвенных микроорганизмов, режим питания растений и агрохимические свойства почв [3]. Основными источниками поступления в окружающую среду тяжелых металлов являются промышленные предприятия и автотранспорт; содержание токсичных элементов в почвах вблизи предприятий и автодорог может в разы превышать предельно допустимые нормы. Источниками загрязнения также являются объекты сельскохозяйственного производства, такие как животноводческие фермы, склады с агрохимикатами, места стоянки и ремонта сельскохозяйственной техники и др. [4]. Для формирования экологически устойчивого сельскохозяйственного землепользования необходимо владеть объективной информацией об изменениях, происходящих в почвах в результате возрастающего антропогенного воздействия, в связи с чем анализ почв для оценки их загрязненности тяжелыми металлами весьма своевременны и актуальны.

Основные тезисы

Оценку уровня химического загрязнения почв населенных пунктов проводили по показателям, разработанным при сопряженных геохимических исследованиях окружающей среды городов. Такими показателями являются коэффициент концентрации химического элемента K_{ci} и суммарный показатель Z_c . Суммарный коэффициент был рассчитан по формуле: $Z_c = \sum K_{ci} - (n - 1)$; $K_{ci} = C_i / C_{fi}$, где K_{ci} – коэффициент концентрации i -го элемента, равный отношению фактической концентрации (C_i) к фоновой (C_{fi}); n – число элементов, характеризующих загрязнение почв, т.е. для которых $K_{ci} > 1$. По результатам расчета составлена схема районирования по величине Z_c на территории пос. Голландия.

Заключение, результаты или выводы

Проанализировав картограмму, можно сделать вывод, что опасное загрязнение почвы кобальтом, мышьяком и никелем находится в северной части территории ИЯЭиП. Это связано с тем, что на данном участке проезжает большой поток машин. В атмосферу тяжелые металлы поступают с выбросами автотранспорта в малорастворимых формах: в виде оксидов, сульфидов

и карбонатов (цинк, медь, свинец – доля растворимых соединений возрастает от 50 – 90). Также анализ картограммы выявил зоны, которые относятся к умеренно опасным. Это территории, находящиеся возле контрольного пункта, въезда автомашин на территорию ИЯЭиП, а также на месте расположенной ранее печи для сжигания макулатуры и котельной.

Список использованной литературы и источников

1. Селюкова С. В. Тяжелые металлы в агроценозах // Достижения науки и техники АПК. 2020. №8. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tyazhelye-metally-v-agrotsenozah>.
2. Сюняева О. И., Окунева О. А., Леонова Ю. В. Региональный мониторинг параметров плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения // Земледелие. 2021. №6. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/regionalnyy-monitoring-parametrov-plodorodiya-pochv-zemel-selskohozyaystvennogo-naznacheniya>
3. Суворов А. С. Рекультивация земель, загрязненных тяжёлыми металлами, в Вологодской области // Молодой ученый. 2019. № 24 (262). с. 65-67. URL: <https://moluch.ru/archive/262/60681>.
4. Тяжелые металлы в почвах и растениях / под ред. Ю. В. Алексеев. Л.: Агропромиздат: Ленингр. отд-ние, 1987. 140 с.

Лосьоны

Лысенко Вероника Евгеньевна

МАОУ СОШ № 36

Кемерово

Научный руководитель – **Демчук Ольга Владимировна**

Аннотация

В своей работе я рассмотрела разные лосьоны. Изучила их состав и основы, чтобы сделать затем опыты. Изготовила лосьон для тела для сравнения с лосьонами из магазина.

Ключевые слова

Лосьоны, основа лосьонов, состав, виды лосьонов, свойства, pH-баланс

Цель работы

Получение лосьона в школьной лаборатории, сравнение состава лосьона из магазина и сделанного собственноручно

Введение

Лосьон (body lotion) — средство для ухода за кожей тела, сочетает легкость, шелковистость, способность быстро впитываться и при этом питать кожу. Римский врач Гален около 200 лет до н. э. с успехом начал использование пчелиного воска, розового масла и воды в качестве лосьона для тела. Промышленное производство лосьона началось в 1800 году. В 1982 году американский предприниматель Хиндс выпустил первый крем для тела «Мед и миндаль».

Основные тезисы

В своем проекте я провела пять опытов. Образцов было также 5. Узнала главное предназначение лосьона, а именно восстановление pH-баланса. Сделала собственный лосьон и выяснила, что его стоимость меньше, чем у лосьонов из магазина. Выявила лучший и качественный лосьон для тела.

Заключение, результаты или выводы

В результате опытов я выявила самый универсальный и качественный по составу лосьон для тела. Так как по статистике у 53% людей нормальный тип кожи и он подходит им. При этом посчитав себестоимость, я выяснила, что домашний лосьон бюджетнее, но уступает по химическому составу.

Список использованной литературы и источников

1. Гроссе Э., Вайсмантель Х. Химия для любознательных. Основы химии и занимательные опыты. – 2-е русское изд. – Л.:Химия, 1985—Лейпциг, 1974.
2. <https://health.sarbc.ru/istoriya-sozdaniya-losona-dlya-tela.html> Сайт, посвященный истории создания лосьонов для тела.
3. <https://venalia.ru/blog/post/loson-dlia-lyca-kak-vybrat> Сайт содержит информацию про функции и состав лосьонов.
4. <https://rhana.ru/article/ukhod-za-kozhey/loson-dlya-litsa-chto-eto-takoe/> Сайт, посвященный разновидностям основ у лосьонов для тела.
5. <https://sunmag.me/beautiful/loson-dlya-tela.html> Сайт содержит информацию про различные рецепты лосьонов.

Пленки на основе природных полимеров для изготовления трансдермальных терапевтических систем

Сорокина Анна Александровна

МАОУ СШ №8

Бор

Научный руководитель – **Власова Александра Олеговна**

Аннотация

В ходе работы были синтезированы (co)полимеры для применения в качестве трансдермальных терапевтических систем. На основе полученных полимеров, а также их механических смесей с биополимерами (хитозан, альгинат натрия) были получены пленки. Проведено исследование физико-механических свойств пленок.

Ключевые слова

Трансдермальные терапевтические системы, полимеры, пленки, физико-механические свойства

Цель работы

Получение полимерных пленок на основе природных и синтетических полимеров для потенциального применения в качестве трансдермальных терапевтических систем.

Введение

Во все времена человеку были необходимы материалы, способные эффективно заживлять ожоговые раны. Они являются одними из самых сложных для заживления, так как часто имеют наслоения на своей поверхности. В их лечении часто используют трансдермальные терапевтические системы.

Основные тезисы

Для получения пленки взяли водный раствор альгината натрия и кислый раствор хитозана. Смешанные в разных соотношениях растворы были помещены в формы и высушены. Далее исследовались физико-механические свойства образцов. На поверхность лучшего материала был нанесен антибиотик цефтриаксон.

Заключение, результаты или выводы

В данной работе были получены полимерные пленки на основе природных и синтетических полимеров для потенциального применения в качестве трансдермальных терапевтических систем.

Список использованной литературы и источников

1. Натрия алгинат (Natrii alginas) описание // Регистр лекарственных средств (РЛС) России URL: <https://www.rlsnet.ru/active-substance/natriya-alginat-1850> (дата обращения: 05.03.2024).
2. Камская В.Е. Хитозан: структура, свойства и использование // Научное обозрение. Биологические науки. – 2016. – № 6. – С. 36-42; URL: <https://science-biology.ru/ru/article/=1020> (дата обращения: 05.03.2024).
3. Осиков М.В., Симонян Е.В., Григорьева Г.П., Саедгалина О.Т., Ножкина Н.Н. Трансдермальные гидроколлоидные покрытия – перспективное направление локальной иммунокоррекции при термической травме // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 10-8. – С. 1632-1639; URL: <https://fundamental-research.ru/ru/article/view?id=36371> (дата обращения: 05.03.2024).

Качество мяса кур в современных супермаркетах

Казаков Иван Павлович

МАОУ СОШ № 36

Кемерово

Научный руководитель – **Демчук Ольга Владимировна**

Аннотация

Для определения качества мяса кур мы провели над 5 образцами несколько исследований: 1. Исследование органолептических свойств 2. Проба на микроорганизмы 3. Исследование на содержание антибиотиков в мясе курицы 4. Проверка на избыток аммиака 5. Проверка полуфабрикатов на содержание излишней жидкости

Ключевые слова

Куриятина, антибиотикорезистентность, качество мяса, бактерии, органолептика, пробы, анализы.

Цель работы

Проверка мяса курицы 5 разных производителей на качество и безопасность для употребления в магазинах шаговой доступности.

Введение

В течение последнего времени в России возросло потребление мяса курицы. Это связано с его относительной дешевизной и большей доступностью, чем свинина и говядина. Но как не попасться на удочку нечестных производителей? Ведь многие экономят на производстве, компонентах корма, обработке во время убоя. Мне как потребителю важно знать качество мяса птицы местных производителей, тех, кто представляет свою продукцию в супермаркетах Кемерово, потому что здесь моя семья приобретает мясо птицы.

Основные тезисы

Курятина – самое популярное мясо на сегодняшний день. Среднестатистический человек съедает его за год свыше 36 кг, больше чем свинины или говядины. Но достаточно ли хорошо производители куриного мяса заботятся о качестве того мяса, что впоследствии покупает потребитель? Чтобы это узнать, был составлен список экспериментов и экземпляров, которые могли бы показать все преимущества и недостатки куриного мяса, которое продается в магазинах. Отбор экземпляров для экспериментов был подобран, исходя из того, что присутствует на полках супермаркетов города Кемерово и наиболее популярно среди потребителей. Также отобраны 5 экспериментов, которые должны показать качество мяса и возможность его продажи в супермаркетах. Для более точного определения будем отталкиваться от ГОСТ 9959, ГОСТ 9958 и ГОСТ Р 55499-2013.

1. Исследование органолептических свойств(ГОСТ 9959). При анализе органолептических свойств, представленных экземпляров не все соответствуют нормам ГОСТ: у экземпляра образца №1 присутствует неприятный запах с примесями и следы оперения. Мясо экземпляра образца №2 имело на разрезе серый цвет, что свидетельствует о сомнительной свежести продукта. У экземпляра образца №5 присутствуют следы оперения, что не скажется на вкусе продуктов, но ГОСТу такие продукты не соответствуют. Совсем незначительные следы оперения были на экземплярах образцов №3 и №4, что можно считать несущественными и считать лучшими из всех представленных экземпляров по органолептическим свойствам и поэтому они получают по 3 балла в этом эксперименте. Образец №5 2 балла, а образцы №1 и №2 по 1 баллу.

2. Проба на микроорганизмы. После просмотра всех образцов под электронным микроскопом было найдено лишь два образца с незначительным присутствием микроорганизмов, оба образца принадлежали производителю №4. Во всех остальных присутствия микроорганизмов не обнаружено, что говорит о качественном хранении и упаковке мяса куриц. В результате все образцы, кроме №4 получают по 3 балла, образец № 4 1 балл.

3. Исследование на содержание антибиотиков в мясе курицы. Тесты показали, что во всех образцах, кроме №4 и №5, содержится остаточное количество антибиотиков. Да, их количество может быть небольшим, но сам факт их присутствия сильно настораживает, ведь при постоянном употреблении такого мяса, это может привести к большим проблемам со здоровьем в будущем.

4. Проверка реактивами Нesslerа* на наличие избыточного количества аммиака. Эксперимент показал, что все закупленные образцы не содержат аммиак, следовательно, соответствуют санитарным нормам, так как правильно хранились и срок хранения мяса не нарушен. По результатам эксперимента образцы №3 и №4 получают 3 балла, а образцы №1, №2 и №5 по 2 балла.

5. Проверка полуфабрикатов на содержание излишней жидкости. Все экспериментальные экземпляры соответствуют нормам выварки мяса птицы (не более 30%). По результатам эксперимента все образцы получают по 3 балла.

Заключение, результаты или выводы

По результатам всех проведенных экспериментов, мы пришли к следующему заключению. Самыми качественными образцами оказались образцы №4 и №5, потому как по разработанной нами системе проверки они набрали наибольшее количество баллов – 13 из 15 возможных. На один балл от них отстает образец №3, а аутсайдерами нашего проекта стали образцы №1 и №2, набравшие всего 9 баллов. Основным критерием, приведшим к победе образцы №4 и №5, стал отрицательный результат на остаточное количество антибиотиков.

Список использованной литературы и источников

1. Приготовление мясного экстракта. [Электронный ресурс]. – URL: <https://infopedia.su/15xa55a.html> (Дата обращения: 03.01.2024)
2. ГОСТ Р 55499-2013 Продукты из мяса птицы. Общие технические условия.
3. Микробиологическое исследование свежего мяса [Электронный ресурс]. – URL: <https://studfile.net/preview/5611198/page:43/> (Дата обращения: 10.01.2024)
4. Проба на аммиак с реактивом Нesslerа [Электронный ресурс]. – URL: <https://studfile.net/preview/3883487/page:3/> (Дата обращения: 16.01.2024)
5. сайт Роскачества [Электронный ресурс]. – URL: <https://rskrf.ru/ratings/produkty-pitaniya/myaso-ptitsa-yaytso/kury-brojlery/> (Дата обращения: 09.11.2023)
6. Оценка качества мяса птицы по органолептическим показателям [Электронный ресурс]. – URL: <https://student-servis.ru/spravochnik/otsenka-kachestva-myasa-ptitsy-po-organolepticheskim-pokazatelyam> (Дата обращения: 25.11.2023)

Кальций – ключ к здоровью

Аскарков Радмир Азаматович

МАОУ ЦО № 51 им. В.М. Паращенко

Уфа

Научный руководитель – Мария Владимировна Костицына

Аннотация

Кальций (Ca²⁺) – распространенный макроэлемент в организме растений, животных и человека. Этот химический элемент участвует в ключевых физиологических и биохимических процессах клетки. Ионы кальция участвуют в процессах свертывания крови, а также служат одним из универсальных вторичных посредников внутри клеток и регулируют самые разные внутриклеточные процессы – мышечное сокращение, экзоцитоз, в том числе

секрецию гормонов и нейромедиаторов. В данной работе определили количественное содержание Ca^{2+} в минеральных водах комплексометрическим методом. Провели сравнение водопроводной воды и четыре вида минеральной воды разных источников. В 1 л минеральной воды «Vorjomi» – содержится $188,37 \text{ мг/дм}^3 \text{ Ca}^{2+}$, «Аш-Тау» – $268,53 \text{ мг/дм}^3$, «MTABI» – $188,37 \text{ мг/дм}^3 \text{ Ca}^{2+}$, «Ессентуки» – $180,36 \text{ мг/дм}^3 \text{ Ca}^{2+}$. В водопроводной воде содержится $120,38 \text{ мг/дм}^3 \text{ Ca}^{2+}$. Мы наблюдаем наибольшее количество кальция в минеральной воде «Аш-Тау», производства «Старый источник».

Ключевые слова

Кальций, минеральная вода, источник, комплексометрический метод, титрование

Цель работы

Анализ содержания кальция в минеральных водах. Он имеет важное значение для оценки качества продукции и выявления потенциальных источников кальция. Наличие кальция в воде может оказывать влияние на ее свойства.

Введение

Кальций (Ca^{2+}) – весьма величественный элемент, созданный нашей естественной средой, дефицит которого принесет нам проблемы со здоровьем, кальций относится к биогенным элементам. Суточная потребность человека в кальции – около 1 г. В живых организмах ионы кальция участвуют в процессах сокращения мышц, передачи нервных импульсов. Дефицит кальция с пищей считается широко распространенным явлением во всем мире, а опубликованные оценки свидетельствуют о том, что примерно половина населения земного шара имеет недостаточный доступ к пищевому кальцию. Кальций необходим для здоровья костей, но недостаточное потребление также связано с другими последствиями для здоровья, включая осложнения беременности, рак и сердечно-сосудистые заболевания. Наш организм не может вырабатывать кальций. Организм получает необходимый кальций только с пищей. При недостатке кальция кости становятся хрупкими. Поэтому стоит сбалансированно питаться, включая кальций в свой рацион.

Основные тезисы

Результаты анализа позволяют определить пригодность воды для употребления, а также могут быть полезны при выборе воды для производства питьевых продуктов, таких как минеральная вода или бутилированная вода. Выводы анализа кальция в минеральных водах могут дать информацию о ее ценности как потенциального источника кальция для потребителей. Адекватное потребление кальция необходимо для приобретения идеальной пиковой костной массы и поддержания минеральной плотности костной ткани у взрослых, у женщин в постменопаузе и у пожилых людей. Минеральные воды не содержат калорий, а некоторые из них с высоким содержанием кальция могут быть важными источниками кальция.

Заключение, результаты или выводы

По результатам проделанной работы можно сделать следующие выводы: Комплексонометрическим титрованием было установлено, что в водопроводной воде содержится $120.38 \text{ мг/дм}^3 \text{ Ca}^{2+}$, что равно содержанию кальция в Минеральной воде производителя «Vorjomi»; Минеральная вода производителя «Аш-Тау» является абсолютным лидером по содержанию Ca^{2+} среди 4 аналогов. Таким образом, можно заключить, что кальций играет ключевую роль в нашем здоровье, он обеспечивает множество функций в организме человека. При дефиците кальция стоит рекомендовать минеральную воду производителя «Аш-Тау». источником которой является скважина 43 Нагутского месторождения.

Список использованной литературы и источников

1. В.Е.С.Nordin. Кальций в биологии человека. Springer, 1988 – 481 страница.
2. Кормик Г. & Белизан Дж.М. 2019. Потребление кальция и здоровье. Питательные вещества 11: E1606. – PMC – PubMed

Определение степени деацетилирования хитозана методом кислотно-основного титрования

Вышегородских Диана Валентиновна

МАОУ СШ № 8

Бор

Научный руководитель – **Пряхина Татьяна Борисовна**

Аннотация

Материал, изготовленный из хитозана, обладает ранозаживляющим действием, бактерицидными свойствами, нетоксичный, биосовместимый. В работе использован химический метод выделения хитозана, сырьём послужили грибы вида Вешенка обыкновенная. Чтобы стать хитозаном, хитин претерпевает 4 стадии: депротенинизация, деминерализация, обесцвечивание и деацетилирование. Последняя стадия, деацетилирование, определяет свойства получаемого полимера; то, насколько полно прошла эта реакция, определяет степень деацетилирования.

Ключевые слова

Деацетилирование, хитин, хитозан, кислотно-основное титрование

Эпиграф

Древо науки всеми корнями связано с практикой.

Академик А.Н. Несмеянов

Цель работы

С помощью метода кислотно-основного титрования я смогу установить степень деацетилирования полученного хитозана.

Введение

Хитозан используют для закрытия раневых поверхностей посредством создания эквивалентов кожи. Формирование нетканого материала на основе хитозана производят из его уксуснокислого раствора. Растворимость хитина и хитозана в слабых и разбавленных кислотах определяется степенью деацетилирования, т.е. содержанием в молекуле свободных аминогрупп. Когда степень деацетилирования менее 50 %, биополимер принято называть хитином. При степени деацетилирования более 50 % (обычно более 60 %) полисахарид становится растворимым в разбавленных растворах органических и неорганических кислот. Такой полисахарид получил название хитозан.

Основные тезисы

Получение хитозана и нетканого материала на его основе проводилось в 5 этапов: депротеинирование, деминерализация, депигментация, деацетилирование, получение нетканого материала при растворении хитозана в 2% водном растворе уксусной кислоты CH_3COOH . Получение хитозана из Вешенки обыкновенной осуществляли в школьной лаборатории. Масса грибов Вешенки обыкновенной, взятых для исследования, составляла 40 г, масса полученного хитозана – 8,23 г. Выход продукта составил 20,75%. Проводилось определение степени деацетилирования образца методом кислотного-основного титрования. Для титрования использовался рН-датчик METTLER TOLEDO; 0,1 н раствор HCl .

Заключение, результаты или выводы

Хитозан – продукт деацетилирования хитина. В работе использован химический метод выделения хитозана. Сырьём послужили грибы вида Вешенка обыкновенная. Химический метод основан на последовательной обработке сырья щелочами и кислотами. Этот способ включал в себя следующие этапы: депротеинирование, деминерализация, депигментация, деацетилирование. В научной литературе отмечается, что материалы на основе хитозана используют в лечебных технологиях. Волокна хитозана оказались эффективными при создании перевязочных средств, для лечения обширных ожоговых поверхностей, длительно не заживающих ран. Хитозановое волокно используют для закрытия раневых поверхностей посредством создания эквивалентов кожи. Методом кислотного-основного титрования определена степень ацетилирования, она составила 88,4 %. Это доказывает, что из хитина был получен хитозан.

Список использованной литературы и источников

1. Крутько Э. Т. Технология биоразлагаемых полимерных материалов: учеб.-метод. пособие для студентов специальности «Химическая технология органических веществ, материалов и изделий» специализации «Технология пластических масс» /
2. Э. Т. Крутько, Н. Р. Прокопчук, А. И. Глоба. – Минск: БГТУ, 2014. – 105 с. Никитенко П.Г., Хрустицкая Л.Б. Хитозан – полимер будущего. // Наука и инновации. 2013. – № 9. С. 14-17.
3. Хитин и хитозан. Получение, свойства и применение / под редакцией К.Г.Скрябина, Г.А.Вихоревой, В.П.Варламова. – М.: Наука, 2002. – 368 с.

Витамин С – злейший враг многих болезней

Вечерко Дарья Петровна

МАОУ ЦО № 51 им. В.М. Паращенко

Уфа

Научный руководитель – Лукина Елена Сергеевна

Аннотация

Аскорбиновая кислота (витамин С) – водорастворимый, не синтезируемый организмом человека витамин, играет важную биохимическую роль, способствует регенерации клеток соединительной и костной ткани, выступает в роли антиоксиданта и участвует в обменных процессах. Поэтому при различных заболеваниях очень важно получать достаточное количество аскорбиновой кислоты. Во время многих болезней рекомендуется принимать настои ягод. В работе определили содержание витамина С йодометрическим методом. В 200 г настоя (залитый водой 60°) аскорбиновой кислоты содержится 11,7 мг (в клюкве), 36,5 мг (в красной и белой смородине), 20,6 мг (в малине), 21,6 мг (в ежевике), 13,1 мг (в клубнике), 20,6 мг (в облепихе), 25,4 мг (в лимоне), 41,4 мг (в чёрной смородине), 18,1 мг (в настое чёрной смородины, залитом водой 100°С). Наибольшее количество витамина С содержится в экстракте чёрной смородины (залитой водой 60°С).

Ключевые слова

Витамин С, аскорбиновая кислота, экстракты ягод, йодометрическое титрование

Цель работы

Определение количества витамина С (йодометрическое титрование), который организм человека получает при приёме настоев ягод, сравнение содержания аскорбиновой кислоты в экстрактах чёрной смородины, полученных при 60°С и 100°С.

Введение

Пожалуй, одним из самых гениальных изобретений природы можно назвать витамин С, или как его ещё называют, аскорбиновая кислота. И это правда, витамин С – растворимое в воде соединение, которое является одним из основных необходимых для человека веществ для обеспечения жизнедеятельности организма. Из-за того, что аскорбиновая кислота не синтезируется организмом, быстро разрушается, её поступление необходимо извне с продуктами питания.

Основные тезисы

В работе использовались экстракт лимона и экстракты следующих ягод: клюквы, красной и белой смородины, малины, ежевики, клубники, облепихи, чёрной смородины. Настои получены из 100 г сырья (ягод, лимона), которые заливали водой при 60°, потому что, как известно, при более высоких температурах витамин С разрушается. Йодометрическим титрованием было установлено, что в одном стакане (200 мл экстракта) содержится от 18,1 до 41,4 мг аскорби-

новой кислоты. Во время многих заболеваний врачи рекомендуют пить больше воды, соков и продуктов, содержащих витамин С, чтобы организм получал достаточное количество аскорбиновой кислоты и быстрее восстанавливался.

Заключение, результаты или выводы

По результатам проделанной работы можно сделать следующие выводы: 1. йодометрическим титрованием было установлено, что в экстрактах лимона (200 г) содержится 25,4 мг аскорбиновой кислоты;

2. сравнимое с лимоном количество аскорбиновой кислоты (20-21 мг) содержится в ягодах клубники, клюквы;

3. облепиха и ежевика уступает лимону по содержанию витамина С (11-13 мг), а ягоды смородины превосходят по содержанию аскорбиновой кислоты лимон (36-41 мг);

4. при более высоких температурах витамин С разрушается, это можно зафиксировать, сравнив полученные результаты по экстрактам чёрной смородины, где в настое, залитом 60-градусной водой, содержится 41,4 мг витамина С, а в настое, залитом кипятком, остается 18,1 мг витамина С. Таким образом, при лечении многих заболеваний можно рекомендовать употреблять настои ягод, которые следует заливать горячей водой, а не кипятком; в экстрактах чёрной смородины содержится больше аскорбиновой кислоты, чем в настоях лимона.

Список использованной литературы и источников

1. К. Обербайль. Витамины целители. Изд-во «Негоциант», 2005, С.82-95.
2. А.Л. Подкорытов, Л.К. Неудачина, С.А. Штин. Окислительно-восстановительное титрование [учеб. – метод. пособие]. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2015. – 64 с.

Переработка магнитосплавов

Чичкан Иван Станиславович

Лицей-предуниверсарий ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет»

Севастополь

Научный руководитель – **Королькова Надежда Михайловна**

Аннотация

Научно-исследовательская работа посвящена исследованию химического выщелачивания образцов магнитных сплавов. Определена эффективность извлечения кобальта и никеля из магнитных сплавов типа Альнико и Инвар. Данные эксперимента свидетельствуют о возможности применения химического выщелачивания для получения никеля и кобальта из магнитных сплавов.

Ключевые слова

Магнитные сплавы, химическое выщелачивание, кобальт, никель

Цель работы

Предложить способ переработки магнитных сплавов Альнико и Инвар методом химического выщелачивания.

Введение

Магнитные сплавы – это сплавы металлов, которые обладают высокой магнитной проницаемостью и могут притягиваться к магниту. Магнитные сплавы используются в широком спектре приложений, включая электронику, медицинское оборудование, энергетику, авиацию, автомобильную промышленность и многие другие отрасли. Они обладают высокой прочностью, жаростойкостью, устойчивостью к коррозии и другими полезными свойствами, что делает их очень важными для многих технологических приложений. Магнитные сплавы содержат значительные количества никеля и кобальта. Однако, добыча этих металлов сталкивается с рядом проблем, таких как экологические риски, социальные проблемы и сложности в обеспечении их устойчивости. По данным Международного агентства по энергетике (IEA), добыча кобальта и никеля должна увеличиться на 300% и 200% соответственно к 2040 году, чтобы удовлетворить растущий спрос на эти металлы в электромобилях и других приложениях в области энергетики [1-3]. По самым оптимистичным прогнозам, запасов кобальта в России хватит до 2034-2037 годов, после чего Россия перейдет от экспорта к импорту. На данный момент добыча и потребление кобальта находятся в равновесном состоянии, но при существующих темпах роста промышленности и использования в ней кобальта, без сопровождения рециклинга, запасы быстро исчерпаются [4-7].

Основные тезисы

В качестве сырья для проведения эксперимента были использованы отработанные магниты марки Альнико (Образец 1) и ферроникелевые магниты (Образец 2). Альнико – ферромагнитный сплав, один из старейших магнитных материалов. Его получают литьем, из порошков и горячей деформацией слитка. В него входят три распространенных металлических элемента, взятых в определенной пропорции. Основу составляют алюминий (Al), никель (Ni) и кобальт (Co). Все, что остается от суммирования процентного содержания этих компонентов – это чистое железо. Инвар – это легкий сплав железа с никелем, который обладает высокой размерной стабильностью при изменении температуры. Сплав – идеальный материал для использования в изготовлении таких приборов, которые испытывают значительные температурные изменения, например, оптические системы, термокомпенсационные устройства, приборы для нанотехнологий и другие технические устройства.

Исследование по переработке отработанных магнитных сплавов включало 3 этапа:

1. Подготовка образцов;
2. Химическое выщелачивание;
3. Получение порошкообразного продукта, содержащего

железо, никель и кобальт.

В таблице 1 приведены данные химического выщелачивания образца 1 (магниты типа альнико) и образца 2 (магниты типа инвар). Из приведенных ниже данных можно сделать вывод, что первый образец имел наиболее эффективное выщелачивание в первые 24 часа, в то время как второй об-

разец был более производительный и показал эффективное химическое выщелачивание на протяжении всего эксперимента.

Заключение, результаты или выводы

Таким образом определена эффективность извлечения кобальта и никеля из магнитных сплавов типа Альнико ($T_{ч} = 94$ ч 34 мин, $m_{\text{порошок}} = 5.51$ грамм) и Инвар ($T_{ч} = 71$ ч 19 мин, $m_{\text{порошок}} = 19,037$ грамм). Данные эксперимента свидетельствуют о возможности применения химического выщелачивания для получения никеля и кобальта из магнитных сплавов.

Список использованной литературы и источников

1. LME (Лондонская биржа металлов): официальный сайт – Великобритания, 2022 – URL: <https://www.lme.com/> (12.12.2022);
2. Углеводороды. Ру: официальный сайт – Россия, 2023 – URL: <https://uglevodorody.ru/publ/proizvodstvo-nikelya> (30.04.2023);
3. Forbes: официальный сайт – США, 2022 – URL: <https://www.forbes.ru/biznes/465823-elektromobili-vpervye-stali-glavnym-istocnikom-sprosa-nakobal-t> (30.04.2023);
4. Кондратьев В. Б. «Старые» материалы для новой экономики // Горная промышленность. 2020. № 4. С. 90-100. DOI 10.30686/1609-9192-2020-3-98-104;
5. Годулян Л.В., Авдеева Л.К. Инновации в областях потребления и использования кобальт [Электронный ресурс] // Library.ru: <https://elibrary.ru/item.asp?id=30684115> (14.04.2023).
6. Казакова Н.А., Лещинская А.Ф., Пономарева А.И., Илатовский А.Е., Афанасиади К.Г. Прогноз и оценка факторов развития мировых рынков кобальта [Электронный ресурс] // Library.ru: <https://elibrary.ru/item.asp?id=32207698> (14.04.2023).
7. П.С. Иевлев Кобальт – ключ к энергопереходу или тормоз прогресса [Электронный ресурс] <https://business.digitalocean.ru/n/kobalt-klyuch-k-energoperehodu-ili-tormoz-progressa>

Модификация огнезащитного состава «Миг-09»

Тертус Надежда Евгеньевна

Лицей-предуниверсарий ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет»

Севастополь

Научный руководитель – **Королькова Надежда Михайловна**

Аннотация

Научно-исследовательская работа посвящена изучению влияния модифицирующей добавки из вольфрамсодержащих композитов (оксида вольфрама) на огнезащитные рецептуры для дерева. Получены результаты, которые позволяют утверждать о повышении эффективности огнезащиты при добавлении нанопорошка оксида вольфрама в огнезащитную рецептуру «Миг-09».

Ключевые слова

Оксид вольфрама, огнезащита, дерево

Цель работы

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

Введение

Согласно Федерального закона от 21.12.1994 г. № 69-ФЗ «О пожарной безопасности» [1] пожарная безопасность как составная часть национальной, экологической и промышленной безопасности России направлена на осуществление превентивных мер для достижения максимально возможного уровня защищенности личности, общества, имущества и государства от пожаров, поскольку критерии экологической и пожарной безопасности внутренне взаимосвязаны. Согласно статистике пожаров, за 2021 год и ежегодного доклада МЧС России [2] с обобщением и анализом правоприменительной практики, типовых и массовых нарушений обязательных требований пожарной безопасности, зарегистрированный материальный ущерб составляет 9,2 млрд. рублей, в среднем ежедневно происходило 1 152 пожара, на которых погибало 22 человека, получали травмы 23 человека, огнем уничтожались 126 строений. Количество погибших на 100 тыс. человек населения – 4,0 человека, количество травмированных на 100 тыс. населения – 4,3 человека. Статистика пожаров показывает, что чаще всего пожары происходят на жилой сектор. Актуальность темы заключается в том, что древесина является одним из самых распространённых материалов для строительства. Обладая многими свойствами, выгодно отличающимися её от других строительных материалов, она обладает существенным недостатком – легкой воспламеняемостью и горючестью. В связи с этим, на протяжении длительного времени ведутся поиски эффективных средств и способов снижения пожарной опасности древесины. В настоящее время промышленная индустрия лакокрасочных материалов (ЛКМ) имеющих широкое применение в пожарной защите конструкций, насчитывает несколько рецептур лаков и красок, содержащих наночастицы, в том числе лаки и краски на нитроцеллюлозной, битумной, полиуретановой, перхлорвиниловой, алкидной, акриловой, кремнийорганической основе.

Основные тезисы

Для определения огнезащитной эффективности применяются следующие средства измерения, испытательное оборудование и материалы: вытяжка, установка «Керамическая труба», весы (класс точности III), секундомер (класс точности 2), газ бытовой, вытяжной шкаф с принудительной вентиляцией, емкость для пропитки образцов древесины, эксикатор, цинк азотнокислый 6-водный ($Zn(NO_3)_2 \cdot 6H_2O$).

Подготовка к проведению испытаний. Образцы изготавливали из прямослойной воздушно-сухой древесины сосны с влажностью 8-15% и плотностью от 400 до 550 г/м в виде прямоугольных брусков с поперечным сечением 30х20 мм и длиной вдоль волокон 150 мм, отклонение от размеров не должно превышать 2 мм. Образцы древесины должны быть без видимых пороков и смоляных включений по ГОСТ 2140 [3,4]. Боковые поверхности образцов должны быть остроганы, торцы опилены и обработаны наждаком.

Подготовка пропиточных растворов. Нулевой раствор – в емкость добавляли 1 л. воды и 200 гр. «Миг-09». Рецептура модифицированных пропиточных растворов (1, 2, 5 и 10% раствора карбида вольфрама и оксида вольфрама).

Проведение испытаний. Образцы древесины для покрытия защитным слоем помещались в ванны с раствором 0%, 1%, 2%, 5%, 10% концентраций карбида вольфрама и оксида вольфрама. Время выдержки – 3 минуты. Условия и время сушки должны соответствовать ТД на данный ОЗС (в течении двух суток на открытом воздухе). После взвешивания образцы подвергались огневой обработке в установке «Керамический короб». Образец держат в пламени горелки в течение 2 минут. Расход газа в процессе испытания должен быть постоянным. Через 2 минуты подачу газа в горелку прекращают, образец оставляют в приборе для остывания.

Анализ полученных данных. После остывания (температура отходящих газов в верхнем патрубке зонта равна комнатной) оставшуюся часть образца извлекают из керамического короба и взвешивают, результат округляют до 0,1 г.

Заключение, результаты или выводы

В результате проведения эксперимента были получены результаты, которые позволяют утверждать о повышении эффективности огнезащиты при добавлении нанопорошка оксида вольфрама в огнезащитные рецептуры. Потеря массы образцов уменьшается пропорционально увеличению концентрации содержания нанопорошка оксида вольфрама в смеси.

Список использованной литературы и источников

1. О пожарной безопасности: Федер. Закон [принят Гос. Ду-мой 18.11.1994] // Собрании законодательства РФ. 1994. №35 ст. 3649.
2. Пожары и пожарная безопасность в 2020 году: Статистический сборник / Полехин П.В. и [др.] // М.: ВНИИПО, 2021. 112 с.
3. ГОСТ 12.1.044-2018 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения. М.: Стандартинформ, 2018.
4. ГОСТ Р 53292-2009. Национальный стандарт Российской Федерации. Огнезащитные составы и вещества для древесины и материалов на ее основе. Общие требования. Методы испытаний. М.: Стандартинформ, 2019.

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

Мосевнин Кирилл Владимирович

Лицей-предуниверсарий ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет»

Севастополь

Научный руководитель – **Королькова Надежда Михайловна**

Аннотация

Научно-исследовательская работа посвящена изучению фотокаталитических свойств оксида вольфрама. В качестве органического поллютанта

выбран раствор метиленового синего. Определены показатели константы скорости разложения метиленового синего. Выявлено, что наибольшая фотокаталитическая активность оксида вольфрама наблюдается при концентрации метиленового синего равной 15 мг/л.

Ключевые слова

Фотокатализ, оксид вольфрама, метилен синий, оптическая плотность

Цель работы

В работе изучена фотокаталитическая активность наночастиц оксида вольфрама под действием видимого света в реакциях разложения органического поллютанта (метиленовый синий).

Введение

В наше время известно немало промышленных отраслей, выпускающих нерегулируемые стоки, в которых содержатся органические вещества, что представляет опасность для живых существ и водных объектов [1]. Содержащиеся в сточных водах красители органического происхождения вызывают серьёзные аллергические реакции у человека и влияют на фото-синтетическую активность фитопланктонов [2]. Существуют следующие виды очистки сточных вод от органических примесей: биологические методы; физико-химические методы; массообменные методы. Однако они преобладают рядом недостатков: высокое потребление воды, большие затраты электроэнергии, большое образование осадка, экономически неэффективны, при реализации дешевых способов (коагуляция, флокуляция) образуется много побочных продуктов и требуется доочистка воды [3]. Фотокаталитические методы являются самими перспективными для очистки сточных вод от примесей, поскольку они экологически безопасны и обладают высокой окислительной способностью, что позволяет эффективно удалять органические вещества в воде [4]. В качестве фотокатализатора используются многие полупроводники, однако они работают только в рамках ультрафиолетового света [5]. Исключением является оксид вольфрама. Его способность заключается в том, что он ускоряет химическую реакцию под воздействием видимого света. Помимо очистки сточных вод, оксид вольфрама можно применять в обеззараживании помещений, при борьбе со смогом в крупных городах и т. д.

Основные тезисы

В работе определена скорость разложения растворов метиленового синего, которая соответствует кинетике первого порядка и выражена уравнением: $\ln(A_0/A) = k_{app} \cdot t$, где A_0 – начальная оптическая плотность раствора метиленового синего, A – оптическая плотность в данный момент времени, k_{app} – константа скорости разложения, t – время фотокаталитического окисления. Для определения константы скорости был построен график зависимости $\ln(A_0/A)$ от времени представленный на рисунке 1. Линейная зависимость данных между $\ln(A_0/A)$ и временем облучения к приведенному выше уравнению подтвердила применимость этой модели со значениями коэффициентов корреляции 0,8984; 0,9991; 0,997 и 0,9871 соответственно для концентраций 9, 13, 15 и 20 мг/л. Константа скорости разложения (k_{app}), полученная по наклону участка составила 0,221 ч⁻¹, 0,207 ч⁻¹,

0,234 ч-1 и 0,092 ч-1. Известно, что чем выше константа скорости разложения, тем меньше необходимо времени на разложение поллютанта (метиленового синего).

Заключение, результаты или выводы

Проанализировав данные можно сделать вывод, что наибольшая фотока- талитическая активность оксида вольфрама наблюдается при концентрации метиленового синего 15 мг/л.

Список использованной литературы и источников

1. The preparation of Fe doped triclinic-hexagonal phase heterojunc-tion WO film and its enhanced photocatalytic reduction of Cr (VI) / Feng M. [et al.] // Materials Research Bulletin, 2019. С. 168-174.
2. Synthesis of Sn-WO₃/g-C₃N₄ composites with surface activated oxygen for visible light degradation of dyes // Ahmed K.E [et al.] / Journal of Photochemistry and Photobiology A: Chemistry. 2019. С. 133- 141.
3. Джубари М. Кадер. Современные технологии очистки сточных вод, содер- жащих пигменты и красители // Уфимский государственный авиационный технический университет. 2020. С. 288-291.
4. One-pot thermal polymerization route to prepare N-deficient modi-fied g-C₃N₄ for the degradation of tetracycline by the synergistic effect of pho- tocatalysis and persulfate-based advanced oxidation process / Sun H. [et al.] // Chemical Engineering Journal. 2021.
5. One-pot synthesis of tungsten oxide nanostructured for enhanced photocatalytic organic dye degradation / Govindaraj T. [et al.] / Journal of Ma-terials Science: Materials in Electronics. 2020. С. 17535-17549.

Модификация бетона

Милёхин Егор Игоревич

Лицей-предуниверсарий ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет»

Севастополь

Научный руководитель – **Королькова Надежда Михайловна**

Аннотация

Научно-исследовательская работа посвящена изучению изменения предела прочности гидробетона путем модификации его нанопорошком вольфрама. Определены оптимальные показатели модификации.

Ключевые слова

Нанопорошок вольфрама, бетон, прочность

Цель работы

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

Введение

Прогресс строительного материаловедения и строительной индустрии возможен только на базе современных наукоемких и высокоразвитых технологий. Новые технологии должны обеспечивать высокое качество продукции, ее экологическую безопасность, эффективное использование сырья, экономию ресурсов. Создание высоких технологий возможно только с использованием последних достижений физики, химии и других фундаментальных наук. На сегодняшний день наиболее перспективными являются нанотехнологии [1-3]. Нанотехнологии (НТ) должны стать мощным импульсом для развития научно-технического прогресса во всем мире. Уже сейчас ученые создают прорывные технологии, а промышленники приступают к производству материалов с недоступными до сих пор свойствами. В настоящее время в строительстве под нанотехнологией понимают использование нанодобавок и нанопримесей, то есть нанообъектов в виде специально сконструированных наночастиц, частиц наномасштаба с линейным размером менее 100 нм. Предприятиям стройиндустрии удалось добиться серьезных успехов в изготовлении новых строительных материалов на основе портландцемента: бетона, железобетона, пенобетона, сухих строительных смесей [4,5]. В последнее десятилетие резко возрос интерес к исследованиям в области применения нанотехнологий в строительных материалах, поскольку результат таких исследований может стать основой внедрения в практику принципиально новых материалов, обладающих уникальными физико-механическими и химическими характеристиками [6]. Строительство гидротехнических сооружений разных видов сложности и капитальности невозможно без использования качественных современных материалов. Одним из них, безусловно, является бетон, который используется людьми в качестве строительного материала уже достаточно давно. Его применение оправдано высокой надёжностью, испытанной самыми разными погодными условиями и временем.

Основные тезисы

Нанопорошок вольфрама может положительно сказаться на прочностных характеристиках вольфрама. Сравнение с другими методами.

Заключение, результаты или выводы

Были проведены исследования. Прочностные характеристики бетона были улучшены при помощи добавления нанопорошка вольфрама

Список использованной литературы и источников

1. П. Г. Комохов Применение нанотехнологий в производстве бетонов / Сб. тезисов «Популярное бетоноведение» 22-24 марта 2007 года. С.7-8. СПб. 42 с. (Г. Зеленогорск. Лен. области Первая Международная конференция "Популярное Бетоноведение")
2. В.П. Кузьмина Нанотехнологии в строительстве // Нанотехнологии в строительстве: Интернет-журнал № 1/2009. www.nanobuild.ru.
3. В.П. Кузьмина Нанобетоны в строительстве // Нанотехнологии в строительстве: Интернет-журнал № 2/2009. www.nanobuild.ru.
4. Пономарев А.Н. Перспективные конструкционные материалы и техноло-

- гии, создаваемые с применением нанодисперсных фуллероидных систем // Вопросы материаловедения, т 26, №2, 2001. С. 65. Пономарев А.Н. Нанобетон – концепция и проблемы // Строительные материалы, №7, 2007. С. 2-4.
5. Кобаяси Н. Введение в нанотехнологию: пер. с яп./ Н. Кобаяси. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. -134с.

Оптимизация рациона питания кур

Золотарев Дмитрий Иванович

МБОУ «Среднеикорецкая СОШ» им. Героя Советского Союза Д.М. Яблочкина
село Средний Икорец

Научный руководитель – **Бородина Анастасия Владимировна**

Аннотация

Значительная роль в развитии современного птицеводства принадлежит не только новым технологиям выращивания птицы, но и технологиям производства комбикорма. Птицеводческие фермерские хозяйства и частные лица, занимающиеся разведением кур в домашних условиях, предлагают различные подходы и приемы кормления птицы. Актуальность темы исследовательской работы связана с распространением вопроса оптимального кормления домашней птицы через использование промышленного комбикорма или самостоятельного составления кормовой смеси в рационе кормления.

Ключевые слова

Птицеводство, комбикорм, питательные вещества, метод озоления, метод титрирования, химический эксперимент

Цель работы

Изучение состава кормов домашнего хозяйства и качественного состава промышленного комбикорма для кур.

Введение

В России наиболее развитой отраслью интенсивного животноводства является промышленное птицеводство. Куриное мясо и яйца являются ценным сырьем для отраслей пищевой и фармацевтической промышленности. На современном этапе развития птицеводства дальнейшее увеличение продуктивности кур может быть достигнуто не только селекционными приемами и методами, но и совершенствованием технологии кормления птицы.

Основные тезисы

Обобщая материалы по вопросу кормления домашних кур, несложно было заметить, что домашняя технология выращивания кур не сильно изменилась за последние 50-70 лет. В домашних хозяйствах при кормлении птиц по-прежнему используют пищевые кухонные отходы и отходы огорода и сада. Покупной фабричный комбикорм сбалансирован и содержит необходимые питательные вещества для птицы, так как корма высокого качества изготавливают согласно ГОСТ. Использование таких кормов повы-

шает сопротивляемость инфекционным заболеваниям и заболеваниям пищеварительного тракта; укрепляет костную ткань птицы. В лаборатории птицеводческих предприятий существуют рецепты составления комбикорма для разных категорий птицы, соответствующие ГОСТ. Для достижения поставленной цели были проведены лабораторные эксперименты по качественному и количественному составу фирменного комбикорма. в лаборатории предприятия ООО «Лиско-Бройлер» холдинга «Группа Черкизово» при поддержке работников лаборатории. Цель эксперимента №1: получение значения процентного содержания питательных веществ, содержащихся в комбикорме ПК 6-2, в результате химического эксперимента, основанного на методах озоления и титрования. Цель эксперимента №2: получение значения процентного содержания влаги в образце комбикорма ПК 6-2.

Заключение, результаты или выводы

На основании обобщения данных из источников информации по кормлению птицы и экспериментов по качественному составу промышленного комбикорма получен вывод: В домашних условиях можно получить кормовые смеси, состав которых будет соответствовать списку ингредиентов стандарта, но нельзя быть уверенным в его сбалансированности по питательным элементам, поэтому использование производственных комбикормов предпочтительнее.

Список использованной литературы и источников

1. Бондарев, Э.И. Птицеводство для начинающих [Текст]/Э.И.Бондарев. – М.:Кладезь, АСТ, 2015. – 192 с.
2. Гадаева, В.Ю. Актуальные инновационные направления развития птицефабрик в России [Текст]/В.Ю.Гадаева // Сельское, лесное и водное хозяйство. 2015. – №3.
3. Сельский Эксперт [Электронный ресурс]: Информационный портал о животноводстве и птицеводстве./2017. – Режим доступа: <https://selo-exp.com/kury>, свободный.

Анализ содержания тяжелых металлов в почвах придорожных территорий Волжско-Камского государственного биосферного заповедника

Видяйкин Алексей Родионович

МБОУ «Гимназия № 93 им. А.С. Пушкина»

Казань

Научный руководитель – **Шлямина Ирина Борисовна**

Аннотация

Кроме химического загрязнения почв, очень проблематичны на всей планете процессы радиоактивного загрязнения почв, их эрозии, дефляции, дегумификации, изменения под действием орошения и многие другие последствия чрезмерного роста человеческого вида. Поэтому всё более нарастает актуальность своевременного и результативного мониторинга

за состоянием окружающей среды, почвенного покрова. Следствием этого должны являться достоверные прогнозы, включающиеся в социальные проекты и программы хозяйственной деятельности человека.

Ключевые слова

Волжско-Камский заповедник, Сараловский и Раифский участки, флуоресцентный анализ, каппаметрия

Эпиграф

Почва – зеркало ландшафта

В.В. Докучаев

Цель работы

Оценка содержания тяжелых металлов на придорожных территориях Волжско-Камского государственного природного биосферного заповедника.

Введение

Возрастающие нагрузки на почвенный покров, в том числе поступление химических элементов и соединений, выбрасываемых промышленными предприятиями в атмосферу, становятся характерным фактором антропогенного почвообразования. Накопление в почве ранее не специфичных для нее веществ и элементов-загрязнителей в количестве, значительно превышающем их содержание, обусловленное естественными факторами, коренным образом изменяет условия произрастания высших растений, жизнедеятельности почвенных микроорганизмов, влияет на другие важные экологические функции почвы. Важной задачей человечества в условиях нехватки ресурсов (в том числе и пригодных местообитаний в ряде регионов планеты) является постоянный контроль над экологическим состоянием окружающей среды. Самым консервативным компонентом экосистемы являются почвы, поэтому их используют как индикаторы долговременных изменений, способных сохранять воздействие длительное время, включая уплотнение и коркообразование; разрушение и отчуждение почвы при строительстве, добыче полезных ископаемых. В последние десятилетия человек стал причиной быстрой деградации почв, хотя потери почв имели место на протяжении всей человеческой истории.

Основные тезисы

Основные задачи: определение участков исследования и отбор образцов почвы; выявление закономерностей загрязнения почв тяжелыми металлами методом каппаметрии; и проведение анализа элементного состава образцов методом флуоресцентного анализа; определение степени суммарного загрязнения почвы тяжелыми металлами.

Практическая значимость: работы согласованы с администрацией Волжско-Камского государственного природного биосферного заповедника и результаты переданы в его научный отдел. Отбор проб проводился в 50-метровой области от обеих сторон дорожного полотна по прямому перпендикулярному дороге профилю схеме: 1м., 1м., 2м., 3м., 5м., 10м., 28м. Далее проводились два вида анализа проб грунта – каппаметрия и флуоресцентный анализ.

Заключение, результаты или выводы

Определены участки исследования и отобраны образцы почвы; выявлены закономерности распределения тяжелых металлов методом каппамерии – максимальные концентрации находятся у дорожного полотна в радиусе примерно 20 метров; определен элементный состав методом флуоресцентного анализа – выяснено, что основными тяжелыми металлами в пробах являются свинец и цинк; определена степень загрязнения почвы тяжелыми металлами – значения суммарного загрязнения по магнитной восприимчивости превышают фоновые в 5-20 раз.

Список использованной литературы и источников

1. Агрэкология / Черников В. А., Алексахин Р. М., Голубев А. В. и др. – М.: Колос, 2000. – 536 с.
2. Александровский А.Л. Почвы и культурный слой Москвы: строение, история развития// Проблемы антропогенного почвообразования. Международная конференция 16-21 июня 1997г. М., т.3, с. 196-198
3. Алексеенко В. А., Алексеенко Л. П. Геохимические барьеры. – М.: Ло-гос, 2003. – 144 с.
4. Арманд А. Д. Эксперимент «Гея». Проблема живой Земли. 2001. theosophy/lib/gaia.htm
5. Бабанин В.Ф. Магнитная восприимчивость основных почвенных типов СССР и использование ее в почвенных исследованиях.// Почвоведение. – М: Изд-во Высшая школа, 1987.

Сравнительная характеристика озерной системы Кабан

Долгова Анастасия Дмитриевна

МБОУ «Гимназия № 93 им. А.С. Пушкина»

Казань

Научный руководитель – **Шлямина Ирина Борисовна**

Аннотация

Водные ресурсы являются важнейшим элементом природной среды и играют огромную роль во многих протекающих в природе процессах на Земле. В естественных условиях химический состав поверхностных вод регулируется природными процессами, благодаря чему поддерживается равновесие между поступлением химических элементов в воду и выведением их из нее. В настоящее время значительное влияние оказывает антропогенная деятельность, которая сильно изменяет природные воды. Особенно сильному воздействию подвергаются водные объекты на территории городов. Для Казани, как города миллионера, данная проблема очень злободневна. Одним из уникальных природных водных объектов города является система озер Кабан, которая привлекает к себе большое количество людей и является важнейшей градообразующей составляющей.

Ключевые слова

Химический состав, отбор проб с озерных систем, минерализация, природные памятники

Цель работы

Сравнить особенности химического состава воды озерной системы Кабан и определить их качество.

Введение

В последнее время качество воды в естественных условиях все больше заботит человечество. Слова Гиппократ «мы есть то, что мы едим и пьем», говорят о большой значимости водных ресурсов для нормального существования человечества. В естественных условиях химический состав поверхностных вод регулируется природными процессами, благодаря чему поддерживается равновесие между поступлением химических элементов в воду и выведением их из нее.

Основные тезисы

Озерная система Кабан так же входят в бассейн реки Казанки, и расположена в пределах городской системы. Территория города Казани сложена верхнепермскими, неогеновыми и четвертичными отложениями. По всей территории города плотные породы покрыты толщами песчано-глинистых древних и современных четвертичных образований, представленных аллювиальными отложениями рек Волга и Казанка. Данная особенность геологического строения территории обуславливает протекание определенных видов геоморфологических процессов: линейной и плоскостной эрозии, карста. Предполагается, что формирование озерных котловин на территории города Казани происходит под действием движущих сил – факторов в относительно стабильных природных условиях равнинной территории Среднего Поволжья. Данная территория находится на устойчивом кристаллическом фундаменте и не подвержена сильным тектоническим движениям. Разнообразие факторов влияющих формирование и развитие озерных котловин, определяет большое генетическое разнообразие озер, что требует наличия четкой классификации озер данной территории по происхождению. Кроме того, необходимо учесть сложность процесса формирования и развития озер, протекающего с участием нескольких механизмов. Например, в случае совместного воздействия механизмов обрушения сводов пещер и уплотнения, вымывания и растворения пород образуются суффозионно-карстовые озера (оз. Верхний Кабан), а оз. Нижний Кабан является старичным озером, осложненным карстовыми процессами. Качество воды в озерной системе напрямую зависит от хозяйственной деятельности человека и влияет на качество жизни людей, особенно на те районы города, которые имеют непосредственный выход к природному объекту. Вода озёрной системы должна соответствовать принятым нормативам, в связи с этим изучение состояния озер и оценка качества воды в них становятся весьма актуальными.

В задачи работы входило:

1. Определить химический состав воды.
2. Рассчитать количественные показатели в сравнении.

3. Оценить качество воды.

Гипотеза: Антропогенное воздействие вызывает негативные изменения в качестве воды и состояния водного объекта.

Заключение, результаты или выводы

Проведенные исследования показали современное экологическое состояние внутригородской системы озера Кабан в целом удовлетворительное. Несмотря на большую нагрузку озерная система имеет большой потенциал к самоочищению и толерантность. Из полученных данных (Исследования были получены в гидрогеохимической лаборатории КФУ) видно, что вода озерной системы Кабан обладает гидрокарбонатно-кальциевым и гидрокарбонатно-сульфатно-кальциевым составом. Наибольшая минерализация наблюдается у озера Нижний Кабан, что объясняется высокой антропогенной нагрузкой, а также наличием повышенного количества ливневок и стоков. Наименьшая минерализация наблюдается у озера Верхний Кабан, это объясняется удаленностью озера от основных источников загрязнения и особенностями питания, подземными родниками, которые проходят через разные слои горных пород, в результате чего появляется данный показатель. Повышенная жесткость характерна для озера Средний Кабан, это объясняется повышенной концентрацией сероводорода и низкой – кислорода. По своему типу воды озера относятся к сульфатно-кальциевым, что характерно для большинства озер в бассейнах стока р. Казанка в ее низовьях и особенно р. Солонка, хотя речные воды в целом более разбавлены. Причина подобного сходства очевидна – один и то же источник питания подземных вод. Таким образом мной были изучены уникальные природные памятники республики Татарстан – озерная система Кабан, которая является природной достопримечательностью республики Татарстан. Каждый из этих водоемов по-своему уникален. В настоящее время одной из важнейших мировых проблем является охрана природной воды, так как гидросфера является наиболее уязвимой составляющей природного ландшафта. Человечество должно постараться сохранить уникальность природных памятников, в том числе озер, обладающих удивительными свойствами и чистотой.

Список использованной литературы и источников

1. Андроникова И.Н. Структурно-функциональная организация зоопланктона озерных экосистем. – СПб.: Наука, 1996. – 189 с.
2. Деревенская О.Ю., Борисович М.Г. Биоразнообразие зоопланктона разнотипных объектов г. Казани и Приказанья//Тезисы докладов X съезда Гидробиологического общества при РАН, г. Владивосток, 28 сентября – 2 октября 2009 г.,- Владивосток, 2009. – С 120.
3. Деревенская О.Ю., Мингазова Н.М. Пресноводный зоопланктон (коловратки, ракообразные) и методы его изучения: учебное пособие/ О.Ю. Деревенская, Н.М. Мингазова. – Казань: Казанский гос. ун-т, 2009. – 100 с.
4. Деревенская О.Ю., Мингазова Н.М., Набеева Э.Г., Палагушкина О.В., Унковская Е.Н., Ахатова В.М., Павлова Л.Р., Бариева Ф.Ф. Концепция биологической реабилитации озера Кабан г. Казани на основе мониторинга состояния// Экологические системы и приборы. – 2011. – № 3. – С. 3-9.
5. Макрушин А.В. Биологический анализ качества вод/ Под ред. Г.Г.Винберга. – Л., 1974. – 60 с.

Чай Кипрей или Иван-чай – чай или лекарственная трава

Петровичева Алиса Андреевна

МБОУ Лицей № 17

Кострома

Научные руководители: **Плотникова Ирина Васильевна,**

Скворцова Наталья Игоревна

Аннотация

Проведен опрос о популярности Иван-чая. Изучена история. Проведены органолептические исследования, исследования на содержания танина, рутина и водорастворимых экстрактивных веществ, исследования на определение массовой доли влаги и наличие кофеина в Иван-чае (купленном в магазине и собранном самостоятельно) в сравнении с черным и зеленым чаем. Все исследования проведены в соответствии с ГОСТ (государственный стандарт качества). На основании полученных результатов Иван-чай (Копорский чай или Чай Кипрей) можно считать чайным напитком.

Ключевые слова

Иван-чай, Кипрей, чай Копорский

Эпиграф

«Шутки шутками, действительно, а это наверняка полезнее, чем какая-нибудь кока-кола. Там одна химия... Я вам обещаю – прямо сегодня же с соответствующей резолюцией этот документ – а я считаю, что это документ, это важное дело, на самом деле – будет направлен министру сельского хозяйства Д.Патрушеву», – сказал Путин на заседании форума «Сильные идеи для нового времени» 20.07.2022 г. в ответ на обращение председателя Союза производителей Иван-чая Александра Хлынова, попросив приложить к бумагам и пачку с Иван-чаем

Цель работы

Изучение органолептических и физико-химических свойств Иван-чая в сравнении с черным и зеленым чаем.

Введение

На протяжении последних лет наша семья для заваривания чая использует собранный самостоятельно Кипрей узколистный или, как его называют в народе, Иван-чай или Копорский чай. В магазинах также появилось огромное количество данного продукта. Мы провели опрос среди разных категорий людей, чтобы узнать мнение опрошенных об Иван-чае. Исходя из данных опроса, можно сделать вывод: несмотря на то, что Копорский чай плотно обосновался на прилавках магазинов, популяризация данного напитка остается актуальной.

Основные тезисы

Мы задались вопросом: насколько полезен Ива-чай, как можно определить его качество, в чем его сходство и различие с черным и зеленым чаем. Мы предположили, что чай кипрейный близок по своему составу к черному или зеленому чаю и имеет массу полезных свойств. Проведя органолептические исследования, исследования на содержания танина, рутина и водорастворимых экстрактивных веществ, исследования на определение массовой доли влаги и наличие кофеина, мы рассмотрели показатели Иван-чая (купленного в магазине и собранного самостоятельно). Изучив в открытых источниках информацию о технических условиях и стандартах на чайную продукцию, мы познакомились с различными ГОСТами. ГОСТ на «Иван-чай» на момент написания работы не был разработан. Иван-чай домашнего приготовления показал наименьший % содержания витамина Р: 22,4% и 30,4% против 64,8% в зеленом и 56% в черном чае. Купленный в магазине Иван-чай также имеет небольшой % витамина Р (39,2%). В Иван-чае танина меньше (2,66% и 2,99% – домашний Иван-чай, 3,66% – магазинный Иван-чай), чем в других сортах чая (черный чай – 6,32%, зеленый – 6,65%). Согласно ГОСТу максимальное значение влаги составляет 10,0%. Ни один из исследуемых образцов не превысил норму влаги. В домашнем Иван-чае максимальное количество влаги (6%), что также не превысило норму. Наибольшее количество сухого вещества содержит чай домашнего производства этого года (96,77%). Отклонения остальных образцов незначительны. Согласно техническим показателям в черном чае массовая доля водного экстракта не должна быть меньше 32%, в зеленом – 33%. Для Иван-чая данный показатель не определен. В исследуемых нами образцах массовая доля водного экстракта составила: в зеленом чае – 35,7%, что больше нижней границы, в черном чае – 32,767%, в Иван-чае, купленном в магазине, – 36,57%, в чае домашнего производства – 29,355%, что немного меньше нормы, и 36,225%, что соответствует норме. Чем выше показатель, тем выше сорт чая, следовательно, Иван-чай несколько не уступает черному и зеленому. В зеленом чае отмечено незначительное количество кофеина. Наибольшее значение показал черный чай. Иван-чай содержит кофеин, но в разы меньше, чем в черном чае.

Заключение, результаты или выводы

Проанализировав исторические факты, общедоступные информационные источники, проведя запланированные исследования и выполнив сравнения, мы можем сделать вывод о том, что Иван-чай, Копорский чай или чай Кипрей можно считать чайным напитком. Считаем возможным выступить с инициативой о включении Иван-чая в качестве напитка, используемого в школьном питании.

Список использованной литературы и источников

1. Доманский Е.В. Иван-чай своими руками М.: Филин, 2020, 202 с.
2. Проскурин А.А. Как собирать и делать Иван-чай М.: Самиздат, 2020, 70 с.

Применение поляризационной микроскопии крови для ранней диагностики осложнений у детей с сахарным диабетом I типа

Кушицкая Мария Владиславовна

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

Симферополь

Научный руководитель – **Лебедева Ольга Дмитриевна**

Аннотация

Нами сделано предположение, что чем выше уровень глюкозы, тем выше риск формирования липидных регулярных фаз (кристаллов) сыворотки крови, а, следовательно, их можно будет диагностировать при проведении поляризационной микроскопии. [3-5]

Ключевые слова

Фрактал, сыворотка крови, сахарный диабет, липидный обмен, дети

Цель работы

Изучить изменения физико-химических свойств крови у больных детей сахарным диабетом I типа посредством проведения микроскопии сыворотки в поляризованном свете, проанализировать и сделать выводы о взаимосвязи уровня сахара и типа кристаллизации сыворотки.

Введение

СД I типа болеет 10-15 % всего населения Земли, 3,8 % населения РФ и 2 % населения РК, что выражается в абсолютных цифрах – более 5,5 млн. человек жителей России и почти 40 тыс. жителей Республики Крым. Можно предположить, что гипергликемия, возникающая по причине снижения уровня инсулина служит причиной развития гиперхолестеринемии с явлениями дислипидемии, когда нарушается соотношение «хороший: плохой холестерин» [1,2].

Основные тезисы

Задачи исследования: изучить основные теоретические понятия по теме работы: «сахарный диабет», «фрактал», «теория фрактального роста», «нарушения липидного обмена», «метаболические нарушения»; освоить методику подготовки препарата сыворотки крови для микроскопии в поляризованном свете и ее проведение; выполнить экспериментальную часть практической работы с целью выявления зависимости изменения микроскопической картины сыворотки крови в поляризованном свете и уровнем сахара крови больного; проанализировать и выявить связь изменения микроскопической картины сыворотки крови в поляризованном свете в зависимости от уровня гликемии у больных детей сахарным диабетом; разработать рекомендации по применению метода поляризационной микроскопии сыворотки крови у больных детей с СД I типа. В исследовательской работе в результате обследования 10 детей подростков в возрасте от 6 до 16 лет с сахарным диабетом, со средним стажем заболевания 4 года 6 месяцев без сопутствующей хрониче-

ской патологии при нормальных и незначительно повышенных показателях уровня ОХ, нами выявлен начальный этап развития нарушения липидного обмена, который можно рассматривать как фактор формирования атеросклероза в будущем и риск развития сосудистых катастроф (инсульт, инфаркт и др.) у представителей группы исследования.

Заключение, результаты или выводы

У всех детей (100%) из обследованной группы в возрасте от 6 до 16 лет не выявлены стойкие биохимические нарушения липидного профиля (ОХС и ЛПНП); изменения физико-химических свойств крови затрагивают морфологию возникающих кристаллов (100% обследованных группы). В группе детей (2 ребенка, 20%) со стажем течения СД до 1 месяца с высоким уровнем гипергликемии ($12,77 \pm 2,38$ ммоль/л) в препарате регистрируются единичные жидкокристаллические полихромные линейные регулярные фазы, которые рассматриваются как переходные кристаллы; у 80% больных с более длительным стажем заболевания (4 года 2,5 месяца) и среднем уровнем гликемии ($8,8 \pm 3,4$ ммоль/л) на фоне постоянной заместительной инсулинотерапии в препаратах крови в поляризованном свете зарегистрирован активный рост патологических кристаллов по типу «мальтийский крест»; вывод о ранних признаках развития метаболических нарушений и раннем этапе возможного развития атеросклероза как фона для манифестации сосудистых катастроф в будущем (инфаркты и инсульты); выведена прямая зависимость от уровня гликемии при СД у детей 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» при длительном стаже заболевания; нами выявлено, что пол ребенка из группы исследования детей с СД 1 типа не влиял на характер изменений структур крови и формирование регулярных структурных фаз. Данный вывод явился незапланированным и служит исследовательской находкой.

Список использованной литературы и источников

1. Ганиткевич Я.В. Исследование желчи: Биохимические и биофизические методы / Я.В. Ганиткевич, Я.И. Карбач. – К., 1985. – 129 с.
2. Горячковский А.М. Справочное пособие по клинической биохимии / А.М. Горячковский. – Одесса : ОКФА, 1994. – 415 с.
3. 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.
4. Загоруйко Г.Е. Проблемы и перспективы развития методов количественного анализа фрактальных биологических структур / Г.Е. Загоруйко, И.Г. Скидан // Вісник проблем біології і медицини. – 2007. – № 2. – С. 102–107.
5. 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.

Исследование осаждения кристаллов гидроксиапатита в органической матрице агара при низких температурах

Стрельцова Мария Сергеевна

ГБНОУ «СПб ГДТЮ» Аничков лицей

Санкт-Петербург

Научный руководитель – **Силин Данил Валерьевич**

Аннотация

Научно-исследовательская работа посвящена исследованию осаждения кристаллов гидроксиапатита в агаровой среде при низких температурах в лабораторных условиях. В ходе исследования были выявлены особенности осаждения гидроксиапатита при -25°C с помощью описательного метода и применения физико-химических методов анализа. Также изучено влияние присутствия хлорида калия на формирование структуры.

Ключевые слова

Гидроксиапатит, костная ткань, структуры Тьюринга, кольца Лизеганга, низкие температуры, диффузия

Цель работы

Исследование влияния низких температур на процесс кристаллизации и осаждения гидроксиапатита.

Введение

В настоящее время человечество продолжает исследовать вземные пространства, и космонавты, находясь в космосе и работая на космических станциях и аппаратах, подвергаются влиянию неравновесных условий, таких как микрогравитация, перепады температур, вакуум, электромагнитные излучения и многое другое, что оказывает отрицательное воздействие на структуру костной ткани. Так например, из-за крайне незначительного действия гравитации и соответственно недостаточной стимуляции остеобластов (клеток, строящих костную ткань) костная ткань астронавтов становится меньше по плотности и теряет массу более чем на 1% в месяц. Данные последних исследований о костных травмах обосновывают важность предотвращения потери костной массы, но не её восстановления. В связи с этим ставится вопрос об исследованиях формирования кости в неравновесных условиях. На данный момент представляет интерес рассмотрения таких условий, как колебания температур, механическое воздействие и разница давлений.

В костной ткани остеобласты периодически отсаживают вокруг себя кольца из гидроксиапатита. Современный взгляд на проблему предполагает поиск потенциальных решений с помощью создания модели роста костной ткани – системы осаждения гидроксиапатита в агаровых гелях, представляющей собой кольца Лизеганга, имитирующие рост кости.

Основные тезисы

Данное исследование посвящено изучению осаждения гидроксиапатита в агаровой среде при низких температурах. Оно включало в себя проведение эксперимента по выращиванию кристаллов гидроксиапатита в лабораторных условиях. К навескам гидрофосфата натрия и агара во избежание замерзания гелей добавлялось различное молярное содержания хлорида калия (7 разных значений концентраций от 0.8 моль до 2 моль с шагом в 0.2 моль, по три образца на каждую концентрацию). Далее образцы были выдержаны под спиртом при комнатной температуре. После чего был прилит 80%-ный спиртовой раствор CaCl_2 , и образцы были помещены в морозильник (-25°C) на несколько суток. Размороженные образцы были зафиксированы с помощью сканирующего принтера. Очищенный и высушенный кристаллический порошок подвергался различным методам физико-химического анализа, включая СЭМ, РФА, ИК-спектроскопию.

Заключение, результаты или выводы

В ходе исследования было замечено, что с увеличением концентрации КСІ происходит увеличение колец Лизеганга, успевших образоваться до замерзания раствора, и увеличение размера осадка, выпавшего при разморозке пробирок, что указывает на влияние концентрации КСІ на формирование структуры. Также было установлено, что все образцы, выросшие при -25°C отличаются от экспериментальных базовых образцов при комнатной температуре тем, что первые имеют меньше колец Лизеганга, структуры Тьюринга и характерные большие осадки, что показывает влияние минусовых температур на осаждение. На графиках XRD видно, что при увеличении значения концентрации КСІ пики графиков усиливаются и становятся более четкими для опознавания. Это говорит о том, что низкие температуры влияют на кристаллическую решётку вещества, тем самым графики становятся труднее для описания, так как их пики сглаживаются.

Список использованной литературы и источников

1. Eneko Axpe. A human mission to Mars: Predicting the bone mineral density loss of astronauts [В Интернете] // National library of medicine PubMed – 2020г.- <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31967993/>
2. M. Fulchignoni. A stratospheric balloon experiment to test the Huygens atmospheric structure instrument (HASI) [В Интернете] // Journal “Planetary and Space Science” in ScienceDirect- August 2004г.- <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0032063304000455>
3. A LeBlanc. Bone mineral and lean tissue loss after long duration space flight [В Интернете] // National library of medicine PubMed – 2000г.- <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15758512/>
4. Топяев Т.Н. On the Keller–Rubinow model for Liesegang ring formation [В Интернете] // Научная электронная библиотека Киберленинка.- 2022- <https://cyberleninka.ru/article/n/on-keller-rubinow-model-for-liesegang-structure-formation>
5. M F Holick. Perspective on the impact of weightlessness on calcium and bone metabolism [В Интернете] // National library of medicine PubMed – 1998 г.- <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9600764/>

Исследование физико-химических показателей состава воды в аквариумах

Сивакова Ольга Алексеевна

ГБНОУ «СПБ ГДТЮ» Аничков лицей, ЭБЦ «Крестовский остров»

Санкт-Петербург

Научный руководитель – **Ширяев Валерий Алексеевич**

Аннотация

В данной работе рассмотрена проблема отсутствия подходящих методов анализа вод в аквариумах. Выбраны наиболее простые в воспроизводстве общие методы, проведен анализ вод модельных аквариумов. Исследованы такие показатели, как щелочность, жесткость, кислотность, концентрации нитрат-, фосфат-, гидрокарбонат-ионов, растворенного в воде кислорода. По результатам исследования установлено, что общие методы анализа вод пригодны для использования их в аквариумных системах. Данная работа может найти практическое применение в аквариумистике, рыбохозяйственных предприятиях.

Ключевые слова

Аквариум, анализ воды, показатели состава

Цель работы

Адаптировать методы анализа гидрохимических показателей вод для применения их в аквариумах. В современном мире имеется масса методов для анализа вод, но чаще всего используются наиболее доступные из них – экспресс-тесты. Они не могут дать результатов, основываясь на которых можно координировать дальнейшие действия.

Введение

На сегодняшний день для оценки состояния рыб в различных жизненных условиях – природных водоемах, в рыбоводных хозяйствах, домашних аквариумах и научных лабораториях – используются различные методы: от более простых визуальных наблюдений до сложнейших биохимических и генетических исследований. Прежде всего состояние рыб определяется гидрохимическими показателями воды, то есть ионным составом, а также её жесткостью, кислотностью и содержанием растворенных газов. Для стабилизации состава воды в аквариумы помещают фильтры и водоросли, которые очищают его. В аквариумистике зачастую для контроля состава воды используются экспресс-тесты, чьи показания бывают недостаточно точны для ориентировки последующих этапов содержания рыб.

Основные тезисы

Исследование модельных экосистем производилось при помощи методов аналитической химии, направленных на исследование гидрохимических показателей вод. Всего рассмотрено семь методов: определение фосфатов с аскорбиновой кислотой для пробоподготовки и молибдатом аммония, определение нитратов с салицилатом натрия, определение растворенного кислорода по методу Винклера, определение гидрокарбонат-иона, определение кислотности, жесткости

и щелочности. Благодаря использованию данных методик можно получить наиболее точные значения гидрохимических показателей, что позволяет обеспечить наиболее благоприятные условия для жизнедеятельности гидробионтов. При помощи данных методик решается проблема неточности результатов анализа при использовании экспресс-тестов. Были изучены различные методы количественного определения ионов и других гидрохимических показателей вод. Выбранные методы были наиболее доступными по таким параметрам, как затраты средств, сложность покупки реактивов, сложность и время проведения анализов.

Заключение, результаты или выводы

Исследование вод аквариумов с помощью методов аналитической химии позволит обеспечить наиболее комфортные условия для содержания рыб и водорослей. Контроль состава вод является важным аспектом деятельности аквариумистов, без которого невозможно создание аквариума как качественной модели того или иного участка природы. В процессе исследования были изучены различные методы анализа вод, и можно предположить, что общие методы определения других показателей тоже смогут дать удовлетворительные результаты. Точность рассмотренных методов обеспечивается способностью химических соединений реагировать в количественном соотношении и способностью современных приборов, таких как фотоколориметр и бюретка, определять изменения, которые человеческий глаз не в состоянии различить. В целом, данная научная работа подтверждает преимущества использования методов аналитической химии и вносит вклад в такую популярную сферу деятельности человека, как аквариумистика.

Список использованной литературы и источников

1. Туйчиева М. ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ВОДЫ //Мировая наука. – 2018. – №. 5 (14). – С. 388-391.
2. ОСТ 15.372-87 Вода для рыбоводных хозяйств. Общие требования и нормы – Министерство рыбного хозяйства СССР, 1987.
3. Новиков Ю. В., Ласточкина К. О., Болдина З. Н. Методы исследования качества воды водоемов – 1990. – С. 116-119, 84-85, 50-55, 61-65, 67-70.

Исследование способности к набуханию, пенообразованию и вязкости пищевых загустителей, используемых в молекулярной кулинарии

Горбатенко Дарья Дмитриевна

ГБНОУ «СПБ ГДТЮ» Аничков лицей

Санкт-Петербург

Научный руководитель – **Боярская Ирина Алексеевна**

Аннотация

Настоящая работа посвящена исследованию набухания, пенообразования и вязкости пищевых загустителей, используемых в молекулярной

кулинарии и является продолжением моей работы «Исследование химических процессов в молекулярной кулинарии», в рамках которой я знакомилась с методами, в которых активно используются различные пищевые добавки. В данном проекте я остановилась на более углубленном изучении свойств загустителей, которые использовались в методах преобразования продуктов.

Ключевые слова

Загустители, набухание, вязкость, пенообразование, желатин, коллоидная химия

Цель работы

Изучение свойств ряда пищевых добавок (желатина, каррагинана, пектина, агар-агара, ксантановой камеди) с целью выявления закономерностей в изменении таких характеристик, как набухание, вязкость, пенообразование. В качестве итогового продукта выполнено оформление всей собранной информации в таблицы и графики с характеристиками свойств исследуемых веществ.

Введение

С развитием научного прогресса, химия как наука все чаще используется в пищевой индустрии. Зная свойства определенных веществ гораздо легче организовывать производственный процесс. Для осуществления методов молекулярной кулинарии – эспумизации или пенообразования, сферификации или капсулирования, желирования или гелеобразования, эмульсификации, используются пищевые добавки, свойства которых обуславливают возможность преобразования продуктов в другие формы.

Основные тезисы

В данной работе осуществлены следующие задачи: изучены используемые вещества, представлена основная информация о них; рассмотрена классификация используемых загустителей; изучена и представлена информация по свойствам растворов ВМС, студнеобразованию, пенообразованию, вязкости; изучены свойства на практике (проведены опыты по исследованию свойств данной группы пищевых добавок); описаны проведенные опыты и сравнены показатели; сделаны выводы, об использовании данных пищевых добавок. В данной работе исследованы такие свойства, как набухание, путем измерения времени набухания, используются вещества, вязкость растворов разной концентрации определена вискозиметрическим методом, пенообразование анализировалось после проведения измерений устойчивости пены растворов разной концентрации.

Заключение, результаты или выводы

В результате практической работы были определены степени набухания всех упомянутых загустителей в воде. Было установлено, что наиболее подходящим для опытов в наших условиях является загуститель – желатин. Дальнейшие исследования реологических свойств проводились на нем. Были получены данные о влиянии pH среды на набухание сухого вещества порошкового быстрорастворимого и листового желатина. Методом истечения жидкости с использованием капиллярного вискозиметра измерены

вязкости растворов желатина с разной концентрацией, pH среды и при разных температурах. По экстремальным значениям набухания и времени истечения, определена изоэлектрическая точка желатина 5,1. Приведенная вязкость растворов желатина и средняя молекулярная масса полимера определены по вязкости растворов различной концентрации. Установлена зависимость устойчивости пены от концентрации желатина в растворе. По излому на концентрационной кривой определена область критической концентрации мицеллообразования.

Список использованной литературы и источников

1. Белова Е.В., Герман К.Э., Афанасьев А.В., Слюсар О.И., Солодова Е.В. ВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ И ГЕЛИ. Учебное пособие для студентов и аспирантов биотехнологического направления подготовки и медицинских ВУЗов. – Москва : Издательский дом «Граница», 2019. – С 19-26.
2. Тюрина, Л.Е. ПИЩЕВЫЕ ДОБАВКИ: УЧЕБ. ПОСОБИЕ / Л.Е. Тюрина, Н.А. Табаков; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2008. – 92 с.
3. Гельфман М. И., Ковалевич О. В., Юстратов В. П. Коллоидная химия. 5-е изд., стер. – СПб.: Издательство «Лань», 2010. – 336 с.: ил. – (Учебники для вузов. Специальная литература).
4. Г.В.Бурых,С.Д.Пожидаева Методы определения критической концентрации мицеллообразования: методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Коллоидная химия» /Юго-зап.гос. ун-т; сост.: Г.В.Бурых. Курск, 2016. 13 с.: табл.2, рис 1. Библиогр.: с.13

Методы определения йодного числа масел

Севастьянова Вероника Эдуардовна

ГБНОУ «СПБ ГДТЮ» Аничков лицей

Санкт-Петербург

Научный руководитель – **Боярская Ирина Алексеевна**

Аннотация

Определение йодного числа масел является важной задачей пищевой промышленности и фармакологии. В данном исследовании рассмотрены 3 метода определения данного показателя: титриметрический, ЯМР-спектроскопия, рефрактометрия. Анализ 5 масел и 2 БАДов позволил сделать выводы об эффективности и области использования данных методов.

Ключевые слова

Йодное число, методы, масла, БАДы, рефрактометрия, титрование, ЯМР-спектроскопия

Эпиграф

Все мы связываем с химической наукой прогресс в познании окружающего мира, новые методы его перестройки и усовершенствования. И не может быть в наши дни специалиста, который мог бы обойтись без знания химии
Н.Н. Семенов

Цель работы

Изучить методы определения йодного числа и сравнить результаты.

Введение

Измерение йодного числа масел является важной задачей пищевой промышленности и фармакологии. Йодное число ненасыщенных органических соединений может быть измерено с помощью валовых количественных методов, в том числе рефрактометрии, титрования, ЯМР-спектроскопии. Важными показателями при выборе методов являются эффективность, скорость получения результатов, их чёткость и воспроизводимость. Так как не существует универсального метода определения йодного числа, целью нашего исследования является обозначение преимуществ и недостатков различных методов, а также определение факторов, способных исказить результаты.

Основные тезисы

Методы химического анализа можно классифицировать по разным критериям. В том числе среди валовых количественных методов можно выделить титриметрический, ЯМР-спектроскопию и рефрактометрию.

Все титриметрические методы определения йодного числа основаны на законе химических эквивалентов, требуют схожей лабораторной посуды и используют одинаковый принцип расчёта результатов. Отличаются реагентами, присоединяющимися к двойным связям.

В ходе эксперимента четыре йодных числа из пяти совпали с литературными данными. ЯМР-спектроскопия, основанная на явлении ядерного магнитного резонанса, является удобным, относительно безопасным и быстрым методом анализа индивидуальных веществ

Рефрактометрия основана на молекулярной рефракции веществ, зависящей от показателя преломления и плотности вещества. При проведении исследования 5 масел только три экспериментальных результата совпали с литературными данными. Также в ходе исследования были исследованы и подтверждены составы двух БАДов.

Заключение, результаты или выводы

ЯМР-спектроскопия, несмотря на большое число преимуществ, не может быть использована для определения йодного числа смеси веществ, так как из полученных результатов нельзя будет сделать однозначные выводы. Рефрактометрия является достоверным методом определения йодного числа только в случае, когда для исследуемого вещества есть данные в корреляционных таблицах.

Список использованной литературы и источников

1. Бутина Е. А. и др. Использование спектроскопии ЯМР для экспресс-определения некоторых технологических характеристик растительных масел и животных жиров //Повышение качества и безопасности пищевых продуктов. – 2022. – С. 16-18.
2. ГОСТ 5475-69. Масла растительные. Методы определения йодного числа: дата введения 1970—01—01
3. Золотов Ю. А. и др. Основы аналитической химии. Практическое руководство //М.: Высшая школа. – 2001 –

4. Науменко В. И. и др. Методические указания к лабораторным работам по курсу оптики: учеб. пособие/ВИ Науменко, МА Силенков, ЕВ Федоренчик [и др.]. – 2000.
5. Покровский М. П. О классификации методов элементного анализа // Известия УГГУ. 2002. №15. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/o-klassifikatsii-metodov-elementnogo-analiza> (дата обращения: 24.12.2023)

Особенности накопления эфирных масел *Dracoscephalum moldavica* L. при выращивании в естественных условиях и в условиях климатической камеры

Петров Виктор Кириллович

Кадетский корпус (школа IT-технологий) ФГКВООУ ВО Военной Академии связи им. Маршала Советского Союза С. М. Буденного

Санкт-Петербург

Научные руководители: **Макарова Мила Андреевна,**

Медведева Нина Анатольевна

Аннотация

Змееголовник молдавский (*Dracoscephalum moldavica* L.) перспективное однолетнее лекарственное растение, способное синтезировать и накапливать эфирные масла. Цель работы: получить эфирные масла *D. moldavica* при его выращивании в естественных условиях и в условиях климатической камеры и сравнить их. Выбранный метод получения эфирных масел – гидродистилляция. Установлено, что содержание эфирного масла в сырье из климатической камеры составило 0,48%, в аптечном образце – 0,65%. Основные компоненты полученных эфирных масел – геранилацетат, гераниол и оксид кариофиллена.

Ключевые слова

Змееголовник молдавский, *Dracoscephalum moldavica* L., гидродистилляция, эфирные масла

Цель работы

Цель нашей работы заключалась в сравнительном анализе особенностей накопления эфирных масел змееголовником молдавским при выращивании в естественных условиях и в условиях климатической камеры.

Введение

К семейству яснотковых принадлежит и змееголовник молдавский (*Dracoscephalum moldavica* L.). Это растение является перспективным лекарственным объектом, поскольку содержит большое количество биологически активных веществ. Однако в Российской Федерации вид не относится к фармакопейным растениям, хотя и используется в качестве источника биологически активных веществ (БАВ). В настоящее время учеными ведутся

работы по оценке возможности создания лекарственных препаратов на основе сырья из надземной части этого растения [2]. Кроме того, в отличие от большинства видов змееголовников, *D. moldavica* является однолетним растением, что упрощает его выращивание в культуре. В связи с этим существует необходимость в проведении работ по стандартизации растительного сырья данного вида змееголовника, в том числе, по качественному и количественному составу эфирного масла.

Основные тезисы

При проведении исследования удалось выполнить поставленные задачи: получены шесть образцов эфирного масла, по три из двух различных местообитаний, представляющие собой легкоподвижную жидкость желтого с зеленоватым оттенком цвета с приятным мятно-лимонным запахом. Установлено, что выход эфирного масла из растений, выращенных в климатической камере оказался несколько ниже, чем из растений, выращенных в естественных условиях (0,48 % и 0,65 % соответственно). По литературным данным содержание эфирного масла у *Dracoscephalum moldavica* может колебаться от 0,2 до 0,9 %, значит, полученные нами значения укладываются в описанный в литературе диапазон (3). Компонентный анализ полученных образцов был произведен на базе лаборатории аналитической фитохимии БИН РАН методом газовой хромато-масс-спектрометрии. В обоих образцах было разделено более 30 компонентов эфирного масла. В результате проведенных исследований установлено, что основными компонентами эфирного масла, полученного из аптечного сырья стали геранилацетат (32,1 %), гераниол (29,0 %) и оксид кариофиллена (10,0 %), составляющих более 70 % масла. Эти же компоненты были основными в эфирном масле, полученном из растений, выращенных в климатической камере. Содержание геранилацетата в этом образце составило 22,4 %, гераниола – 27,3 %, оксида кариофиллена – 12,1 %. Их общее содержание было несколько меньше и составило чуть более 60 %. Полученные данные совпадают с литературными, в которых вышеперечисленные компоненты названы основными в эфирном масле змееголовника молдавского [3].

Заключение, результаты или выводы

Таким образом, методом гидродистилляции получены образцы эфирных масел из аптечного сырья змееголовника молдавского и из сырья, выращенного в климатической камере. Содержание эфирного масла в сырье из климатической камеры составило 0,48%, в аптечном образце – 0,65 %, причем оба значения укладываются в диапазон, описанный в литературе. Мажорные (более 50 %) компоненты полученных эфирных масел идентифицированы как геранилацетат, гераниол и оксид кариофиллена, что также совпадает с литературными данными. Таким образом, змееголовник молдавский, выращенный в климатической камере может быть использован в качестве источника эфирного масла.

Список использованной литературы и источников

1. Растительные ресурсы России: Дикорастущие цветковые растения, их компонентный состав и биологическая активность. Т. 4. Семейства Caprifoliaceae – Lobeliaceae. СПб., 2011. 630 с.

2. Е.А. Коняева, О.Г. Алентьева. Морфолого-анатомическое изучение травы змееголовника молдавского (*Dracocephalum moldavica* L.), интродуцированного в ФГБНУ ВИЛАР // Вопросы обеспечения качества лекарственных средств, 2019, 4(26): С. 4–11.
3. Alaei S., Mahna N. Comparison of essential oil composition in *Dracocephalum moldavica* in greenhouse and field // J. Ess. Oil Bear. Pl. 2013. 16(3): С. 346–351.

Определение содержания рутина и каротина в пищевых продуктах методами окислительного титрования и спектрофотометрии»

Терентьева Ольга Михайловна

ГБНОУ «СПБ ГДТЮ» Аничков лицей

Санкт-Петербург

Научный руководитель – **Боярская Ирина Алексеевна**

Аннотация

Работа посвящена определению содержания каротина в зелени и фруктовой мякоти и рутина в различных сортах чая. Количество каротина в зелени и фруктовой мякоти было определено спектрофотометрически. Содержание рутина в различных сортах чая удалось установить с помощью метода окислительного титрования по методике Левенталья. Было изучено влияние температуры воды, используемой при заваривании чая, времени заварки и повторного заваривания на содержание рутина.

Ключевые слова

Окислительное титрование, спектрофотометрия, рутин, каротин, чай, зелень, фрукты

Эпиграф

Один опыт я ставлю выше, чем тысячу мнений, рожденных только воображением.

М.В. Ломоносов

Цель работы

Экспериментально определить содержание витамина Р в различных сортах чая, провитамина А – в зелени и фруктовой мякоти

Введение

В организме витамины выполняют функцию коэнзимов или предшественников коэнзимов. Благодаря им происходят каталитические реакции под действием ферментов, без которых не могли бы протекать многие биохимические процессы метаболизма. Поскольку человеческий организм может получать большинство витаминов только с пищей, в рацион необходимо включать богатую ими еду. Данное исследование посвящено определению количества рутина, или витамина Р, и каротина, или провитамина А, в некоторых пищевых продуктах. С одной стороны, эти витамины не могут вырабатываться

в теле человека, с другой – выполняют важнейшие функции: поддержание иммунитета (каротин) и здоровья сердечно-сосудистой системы (рутин), а по данным Всемирной организации здравоохранения, заболевания сердечно-сосудистой системы являются самой распространённой причиной смерти в мире.

Основные тезисы

Нами проведено две серии экспериментов. Первая посвящена определению количества витамина Р в чае с помощью окислительного титрования по методике Левентал, вторая - спектрофотометрическому анализу содержания провитамина А в зелени и фруктах [1]. Экстракт чая с индикатором индигокармином титровали раствором перманганата калия до появления устойчивого жёлтого окрашивания. Количество рутина рассчитывали, исходя из объёма израсходованного раствора перманганата калия, по формуле (1):

$$X = 3,2 \cdot 100 \cdot A \cdot V_1 / (1000 \cdot V_2 \cdot P) \quad (1)$$

где X – содержание рутина в препарате (%); 3,2 – пересчётный коэффициент; 100 – масса чая, взятого для расчёта процентного содержания (г); A – объём титранта (5% раствора перманганата калия) (мл); V₁ – объём, в котором растворена навеска (мл); 1000 – множитель для перевода мкг в г; V₂ – объём титруемого экстракта; P – масса навески (г).

Для проведения спектрографического анализа содержания каротина необходимого количества зелени (салат, зелёный лук, петрушка, укроп) или мякоти абрикоса растирали в ступке с мелким песком и экстрагировали тремя порциями ацетона. Вытяжки объединяли в мерной колбе и доводили объём до 50 мл. Спектры поглощения растворов в видимой области измеряли в кювете толщиной 1 см, определяли оптическую плотность экстракта D при длинах волн 440, 644, 662 нм и рассчитывали количество витамина А, мкг/г сухого веса, по формулам (2-3):

$$C_x = 4,7 \cdot D_{440} - 0,268(5,134 \cdot D_{662} + 20,44 \cdot D_{644}) \quad (2)$$

$$C = C_x \cdot V \cdot n / m \quad (3)$$

где C_x – концентрация пигмента (мкг/мл); C – концентрация пигмента (мкг/г сухого веса); V – объём экстракта (мл); m – масса сырья (г); n – коэффициент разведения.

Заключение, результаты или выводы

В зелёных и травяных чаях (5 образцов) обнаружено меньшее количество витамина Р, чем в чёрных (5 образцов). Самое высокое содержание рутина найдено в чёрном чае Magic Yunnan (Greenfield) и Cuttris Original Ceylon Black Tea (Greenfield). Варьирование температуры экстракции зеленого чая улун показало, что наибольшее количество витамина Р переходит в раствор при заваривании водой с температурой 95 - 90С в течение 20 мин. Исследование влияния повторного заваривания и времени экстракции на содержание рутина в зелёных чаях показало, что больше всего витамина Р содержится при первой либо второй заварке течение 10-15 мин. Наибольшее содержание каротина было обнаружено в листьях укропа.

Список использованной литературы и источников

1. Докучаева, Е.А. Общая биохимия: Витамины: практикум / Е.А.Докучаева, В.Э. Сахович, Н.В.Богданова; под ред. С.Б. Бокутя. – Минск: ИВЦ Минфина, 2017 – 52 стр.