

Комитет по образованию Санкт-Петербурга
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»

*XVI открытой юношеской
научно-практической конференции*

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

*6–8 апреля 2022 года
Санкт-Петербург*

Том 4

Санкт-Петербург
2022

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

Введение

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

В 2022 году в Санкт-Петербурге в 16-й раз проводится Открытая юношеская научно-практическая конференция «Будущее сильной России – в высоких технологиях».

О высоком уровне и значимости конференции говорит тот факт, что с каждым годом растет число участников конференции и уровень их подготовки, а также актуальность и практическая значимость представляемых работ, расширяется география участвующих в конференции регионов от Дальневосточного федерального округа до Республики Крым и Калининграда, 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.

Анализ химического состава антисептиков для рук и оценка их эффективности

Махалова Софья Владимировна

МАОУ СШ № 8

Бор

Научный руководитель **Пряхина Татьяна Борисовна**

Аннотация

В работе исследовано 6 образцов антисептиков для рук различных торговых марок: «STOP BACTERIA», «Ультразащита» с D-пантенолом, «911+ Ваша служба спасения», «АЛИПАНТА гель», «AQUAPROF Классический», жидкое мыло «Doctor Berggi». В образцах обнаружено присутствие первичных, вторичных и третичных спиртов, обладающих антисептическими свойствами. Выполнена оценка эффективности образцов в борьбе с коронавирусной инфекцией (COVID-19).

Ключевые слова

Антисептик, эффективность, средство, спирт

Цель работы

Проанализировать химический состав антисептиков для рук по вопросу эффективности борьбы с COVID-19.

Введение

Кожный антисептик – современное дезинфицирующее средство, предназначенное для обработки рук. Простота использования и разнообразные формы выпуска сделали их очень популярными и востребованными, особенно в период пандемии коронавирусной инфекции. Хороший антисептик должен быть удобен в использовании, не вызывать дискомфорта и раздражения кожных покровов, иметь рН, близкую к нейтральной, хорошо растворяться в воде, вызывать гибель микроорганизмов в короткие сроки и не снижать свою активность в присутствии органических веществ.

Основные тезисы

Маркировка исследуемых антисептиков соответствует ГОСТ Р 58151.1-2018. Качественные реакции на первичные, вторичные и третичные спирты показали, что спирты присутствуют в следующих образцах антисептиков для рук: «STOP BACTERIA», «911+ Ваша служба спасения», жидкое мыло «Doctor Berggi».

Заключение, результаты или выводы

По результатам исследования состава образцов сделан вывод, что антисептики «Ультразащита» с D-пантенолом, «АЛИПАНТА гель», «AQUAPROF Классический» неэффективны в борьбе с коронавирусом, так как не содержат этанол, а антисептики «STOP BACTERIA», «911+ Ваша служба спасения», жидкое мыло «Doctor Berggi» помогут при борьбе с COVID-19, так как содержат этанол и к тому же имеют в своем составе смягчающий компонент глицерин.

Список использованной литературы и источников

1. Артемьев А.И. Удивительный мир органической химии. – М.: Дрофа, 2004. – 256 с.
2. Винник Ю. С., Кочетова Л. В., Карлова Е. А., Теплякова О. В. Асептика и антисептика; Феникс, Издательские проекты – Москва, 2007. – 128 с.
3. Грандберг И. И. Практические работы и семинарские занятия по органической химии / И.И. Грандберг Н.Л. Нам. – М.: Юрайт, 2012. – 352 с.

Компонент кетонной составляющей автобронзатов**Степаненко Мария Дмитриевна**

ГБНОУ «СПБ ГДТЮ» Аничков лицей

Санкт-Петербург

Научный руководитель **Ковалева Галина Викторовна****Аннотация**

В настоящее время средства для автозагара довольно широко распространены среди населения. Ряд исследований показал, что основной компонент таких средств – дигидроксиацетон, является веществом, небезопасным для человеческого здоровья. В своей работе мы рассмотрели возможность использования природных углеводов в качестве добавок, снижающих токсичность составов для автозагара. Исследован процесс протекания реакции Майяра для смесей, содержащих глюкозу, фруктозу и дигидроксиацетон. Исследования растворов проводились с помощью метода спектрофотометрии.

Ключевые слова

Дигидроксиацетон, реакция Майяра, механизм загара, углеводы, аминокислоты

Цель работы

Изучить вопрос безопасности средств, содержащих дигидроксиацетон. Уменьшить вред соответствующих продуктов, частично заменив дигидроксиацетон другой кето-группой в виде углевода, который менее токсичен, чем дигидроксиацетон.

Введение

Согласно данным wordstat Яндекс ежемесячно поступает около 250 000 запросов на темы, связанные с загаром. Отсюда можно сделать вывод, что эта тема актуальна для населения. Мы проживаем в северных широтах, где недостаточно естественного ультрафиолетового излучения, поэтому многие люди пользуются искусственным загаром. Одними из наиболее часто встречающихся вариантов искусственного загара являются средства, содержащие дигидроксиацетон (далее – ДГА). Мы решили изучить, насколько использование автозагара безопасно для здоровья человека.

Основные тезисы

Целью первого этапа нашего проекта стало изучение вопроса безопасности средств, содержащих ДГА. Для достижения поставленной цели были выполнены следующие задачи:

- Изучено строение и аминокислотный состав верхнего слоя кожи
- Проведено сравнение по критериям безопасности ультрафиолетового и искусственного загара
- Изучен механизм образования меланоидов – пигментов, появляющихся в результате реакции Майара – реакции углеводов с аминокетонами.

По итогам изучения материала был сделан вывод, что ДГА небезопасен для организма человека. Очевидно, что люди не перестанут пользоваться искусственным заггаром, поэтому целью следующего этапа работы стала разработка более безопасного для человеческого здоровья состава, в котором ДГА частично заменяется на другую кето-группу. Для выполнения поставленной цели был выполнен следующий ряд задач:

- Были выяснены особенности протекания реакции Майара для ряда распространенных природных углеводов
- Установлено, что наиболее безопасными для человека являются глюкоза и фруктоза
- Для растворов глюкозы и фруктозы была осуществлена реакция Майара, продукты которой были исследованы с помощью метода спектрофотометрии:
 - Проведено сравнение оптической плотности начального состояния растворов (до начала протекания реакции Майара), спустя 30 минут протекания реакции и спустя 60 минут.
 - Проведено сравнение оптической плотности начального состояния растворов, спустя 3 дня, 5 дней и 7 дней.
 - Проведено сравнение оптической плотности растворов фруктозы с разными ее концентрациями.
 - Была осуществлена реакция Майара для смеси растворов ДГА с глюкозой и фруктозой. Проведено сравнение оптической плотности начального состояния растворов, спустя 3 дня, 5 дней и 7 дней.

Место выполнения работы – ГБНОУ «СПБ ГДТЮ», Аничков лицей, с использованием возможностей химико-аналитической лаборатории ЭБЦ «Крестовский остров». Все эксперименты и исследования выполнены автором работы. В экспериментах использовалась аминокислота глицин, так как она составляет значительную часть эпидермиса (33%).

Заключение, результаты или выводы

По итогам экспериментов сделали вывод, что реакция с ДГА протекает быстрее и интенсивнее, чем реакция с глюкозой и фруктозой. В процессах с глюкозой и фруктозой образуется меньшее количество конечных продуктов реакции Майара, но в итоге всё равно наблюдается образование цветных продуктов, подходящих для загара. Более того, была подтверждена возможность частичной замены ДГА на природные углеводы, которые являются более безопасными веществами по своей сути, чем ДГА. Отсюда следует, что углеводы можно использовать в автобронзатах совместно с ДГА. Во время

написания работы было выяснено, что сами продукты реакции Майара также не безопасны для человека. В дальнейшем мы планируем доработать наш состав, чтобы ингибировать продукты реакции Майара. Одним из возможных вариантов является понижение рН среды с использованием добавки пищевых кислот (например, лимонной).

Список использованной литературы и источников

1. Биохимия: Учебник / Под ред. Е. С. Северина. – 2 изд – е., испр. – М: ГЭОТАР-МЕД, 2004. – 784 с.
2. Ратушный А.С. Технология продукции общественного питания (т.1): учеб. и учеб. пособия для студ. высш. уч. зав. м.: мир, 2003. 351 с.
3. Технология продуктов питания / А.П. Нечаев, Светлана Евгеньевна Траубенберг, А.А. Кочеткова; Нечаев, Алексей Петрович. – СПб.: ГИОРД, 2003.-640 с. : ил.
4. Режим доступа:http://vestnik.mstu.edu.ru/v20_2_n72/02_Cherepanov_%20526_532.pdf, свободный.

Качественный анализ образца воды, взятой из реки Северный Донец

Ревин Иван Александрович

МАОУ СШ № 8

Бор

Научный руководитель **Пряхина Татьяна Борисовна**

Аннотация

Автор работы исследовал образец воды, взятый из реки Северный Донец в Усть-Донецком районе Ростовской области. Вода имеет светло-коричневый цвет, при длительном хранении в ней не образуются осадки, не появляется запах.

Ключевые слова

Вода, анализ, катион, анион, ион

Цель работы

Обнаружение веществ, влияющих на качество воды реки Северный Донец.

Введение

На здоровье человека оказывают воздействие не столько отдельные химические вещества, содержащиеся в воде, сколько комплекс веществ, одновременно присутствующих в водных объектах. Поэтому оценка качества воды не только по отдельным загрязняющим веществам, но и по их комплексам является актуальной темой. В бассейне Северского Донца ощущается нехватка пресной воды по причине ряда гидрологических проектов: вырубке деревьев вдоль берегов реки, разработки полезных ископаемых. Это привело к обмелению реки, попаданию в ее воды различных веществ.

Основные тезисы

Для установления причин качества и изменения цвета воды была исследована проба, взятая из реки Северный Донец. Проведено исследование с помощью рН-датчика, датчика электропроводности, датчика света. Проанализированы результаты экспериментов по обнаружению катионов и анионов в пробе.

Заключение, результаты или выводы

В результате исследования пробы воды обнаружено следующее: повышенная электропроводность свидетельствует о присутствии электролитов – растворимых в воде солей. Анализ на катионы и анионы подтвердил присутствие следующих ионов: Mn^{4+} , K^+ , Cl^- , SO_4^{2-} , HCO_3^- . Бурый цвет раствора обусловлен присутствием катионов Mn^{4+} , которые образуют устойчивые соединения в виде комплексов.

Список использованной литературы и источников

1. Александрова, Э. А. Аналитическая химия. В 2 книгах. Книга 2. Физико-химические методы анализа. Учебник и практикум / Э.А. Александрова, Н.Г. Гайдукова. – М.: Юрайт, 2014. – 356 с.
2. Васильев, В. П. Аналитическая химия. Лабораторный практикум / В.П. Васильев, Р.П. Морозова, Л.А. Кочергина. – М.: Дрофа, 2015. – 416 с.
3. Хаханина, Т. И. Аналитическая химия. Учебное пособие / Т.И. Хаханина, Н.Г. Никитина. – М.: Юрайт, 2014. – 278 с.

Исследование качеств творожных продуктов Крымского региона

Сокол Варвара Романовна

Лицей-предуниверсарий СевГУ

Севастополь

Научный руководитель **Черкашина Наталья Игоревна**

Аннотация

В работе исследованы основные показатели качества творожных продуктов и причины их фальсификации. Произведён анализ рынка выбранных продуктов потребления для Крымского региона по выбранным показателям качества. Изучены методики и приборная база для анализа качества выбранной продукции. Произведён анализ полученных показателей, определены наиболее частые дополнительные и канцерогенные элементы в творожной продукции, а также предложены рекомендации для потребителя по выбору качественного творожного продукта.

Ключевые слова

Творожные продукты, производители Крымского региона, фальсифицированные продукты, кондуктометрический метод, перекисное число в жире

Цель работы

Определить для потребителей основные показатели качества творожных продуктов, распространенных марок Крымского региона.

Введение

Молочные продукты являются самыми востребованными продуктами в рационе российского потребителя, без них невозможно ни одно здоровое питание и процесс формирования детского организма. Чрезвычайно важно чтобы продукты на прилавках магазинов не только соответствовали своему сроку годности и ГОСТу, но также не содержали дополнительных и канцерогенных элементов. Одной из проблем является возможность проанализировать критерии выбора молочного продукта потребителем и выявления фальсификации до ее покупки. В работе применены теоретические методы (анализ результатов анализа продуктов Росконтроля), кондуктометрический метод (определение массовой доли хлористого натрия (соли) в творожных продуктах); тетраметрический метод (определение массовой доли крахмала); фотометрический (перекисное число в жире, выделенном из творожного продукта) и статистические подходы к обработке данных. Распространенными производителями крымского региона являются: ООО «ДК «Мегатрейд ЮГ», г. Саки; ООО «Бег», г. Алушта; ООО «Акваполис», г. Севастополь; ООО «Черноморский завод продтоваров», пгт. Черноморское; ООО «Новатор», г. Джанкой; ООО «Агрофирма «Зеленогорск», с. Зеленогорское; ООО «Семь ветров», г. Севастополь. Для исследования были выбраны творожные продукты марок, которые представлены в торговых линиях: «ПУД», «Лидер», «Яблоко», «Метро»; а также бюджетных: «Ветеран», «Настенка», «Доброцен».

Основные тезисы

Основные причины фальсификации продуктов, факторы на которые мы основывались при выборе продуктов для исследования, качественные и количественные исследования.

Заключение, результаты или выводы

Масса творожная «Провинция» не соответствует характерным параметрам творожной массы и является фальсификатом. Обнаружены немолочный жир: дезодорированное пальмовое и подсолнечное масла (преобладает, по сравнению с молочным), консервант – сорбиновая кислота, загуститель крахмал в количестве 6,3 %. Безусловно очевидным показателем низкого качества является его цена: 120 рублей за килограмм, когда качественный творожный продукт стоит в три раза дороже. Творожный продукт «Сделано в Крыму» Черноморского молокозавода, содержит 5,7 % загустителя крахмала и консервант – сорбиновую кислоту. Товар заявлен по упаковке, как творог произведенный по ГОСТу 31453-2013 и составом из молока нормализованного и закваска молочных культур, что не соответствует действительности. Образец не соответствует маркировке по наименованию, может являться только творожным продуктом.

Список использованной литературы и источников

1. ГОСТ 33569-2015. Межгосударственный стандарт. Молочная продукция. Кондуктометрический метод определения массовой доли хлористого натрия. 2019. 12 с.
2. ГОСТ Р 54759-2011. Национальный стандарт российской федерации. Продукты переработки молока. Методы определения массовой доли крахмала. 2019. 12 с.
3. ГОСТ Р 51453-99. Национальный стандарт российской федерации. Жир молочный. Метод определения перекисного числа в безводном жире. 2018. 8 с.

Разработка технологии получения карбоната лития из рассолов минеральных озёр Крыма

Тумко Снежана Владимировна

ГБОУ ЦДО «Малая академия наук»

Севастополь

Научный руководитель Довгий Илларион Игоревич

Аннотация

Главными энергоносителями в электронных устройствах являются набирающие в последнее время популярность литий-ионные аккумуляторы. На текущий момент крупнейшими производителями литиевого сырья из гидроминеральных ресурсов являются Чили, Китай, Боливия, Аргентина и Австралия. Развитие технологий и отсутствие добычи лития в России делают его востребованным, поэтому карбонат лития ежегодно импортируется. В связи с этим необходимо разработать технологию безопасного и недорогого получения такого сырья на территории РФ.

Ключевые слова

Рассол, карбонат лития, атомно-абсорбционная спектрофотометрия, сорбент

Цель работы

Целью работы является разработка технологии извлечения лития из рассолов минеральных озёр Крыма. Для решения поставленной цели необходимо было решить следующие задачи:

- характеристика элемента лития (физические и химические свойства, области применения, нахождение в природе);
- рассмотрение основных промышленных способов переработки минералов лития;
- определение содержания лития в образце рассола;
- разработка технологии получением продукта – карбоната лития.

Введение

Производство сырья (карбоната лития): в России это направление не развито, поэтому мы ежегодно импортируем этот продукт. Переработка литиевого сырья в различные соединения лития, получение чистого метал-

лического лития, изотопов лития, литий-алюминиевых и литий-магниевых сплавов, а также солей лития. Данное направление представлено четырьмя крупными предприятиями: АО «Сибирский химический комбинат», ПАО «Химико-металлургический завод», ПАО «Новосибирский завод химических концентратов» и ООО «Халмек Литиум». Третье направление занимается производством непосредственно товаров на основе соединений лития. 60 % российских предприятий производят литиевые батареи – это АК «Ригель», НПП «Источник», ЗАО «Квант» и ряд других; оставшиеся 30 % производят стекло (ОАО «Красный луч») и смазочные материалы (ООО «Производство завод имени Шаумяна») и прочие. Таким образом, подтверждается спрос на сырье и отсутствие его производства в России, в то же время литий и другие металлы содержатся в подтоварной воде нефтегазовых месторождений (минерализация вод достигает 400 г/л, а концентрация лития – 500 мг/л). В настоящее время в нефтегазовой отрасли данное ценное сырье не извлекается, а вместе с водой закачивается в систему поддержания пластового давления (ППД).

Основные тезисы

1. Измеряли оптическую плотность нулевого раствора по определяемому элементу. Измеренное значение оптической плотности нулевого раствора не превышало 0,02 Б на резонансной линии определяемого элемента.

2. Для получения градуировочной характеристики не менее трех раз измеряли значение атомного поглощения каждого градуировочного раствора определяемого элемента в порядке возрастания концентраций. По результатам измерений определяли градуировочную зависимость среднего значения атомного поглощения определяемого элемента с учётом среднего значения атомного поглощения нулевого раствора от массовой концентрации определяемого элемента в анализируемом градуировочном растворе.

3. Измеряли массовую концентрацию определяемого элемента в пробе.

Заключение, результаты или выводы

1. В работе дана характеристика химического элемента литий (физические и химические свойства, области применения, нахождение в природе). Рассмотрены основные промышленные способы переработки минералов лития.

2. В качестве перспективного вида сырья предложена рапа минеральных озёр Крыма. Показано высокое (30 мг/л) содержание лития в хвостохранилище завода «Крымсода».

3. Предложена технология сорбционного концентрирования лития из рассолов минеральных озёр с получением продукта технического карбоната лития.

Список использованной литературы и источников

1. Химия и технология редких и рассеянных элементов./ Под ред. К.А. Большакова. т. 1, 2, 3. М.: Высшая школа, 1976.

2. Зеликман А.Н., Коршунов Б.Г. Металлургия редких металлов. М.: Металлургия, 1991, 432 с.

3. Ягодин Г.А., Синегрибова О.А., Чекмарев А.М. Технология редких металлов в атомной технике. М. Атомиздат, 1974, 344 с.

Определение порядка реакции окисления иодид-ионов ионами трёхвалентного железа

Горохова Екатерина Анатольевна

МАОУ СШ № 8

Бор

Научный руководитель Пряхина Татьяна Борисовна

Аннотация

В работе рассмотрен один из методов определения порядка химической реакции – дифференциальный метод Вант-Гоффа. С помощью этого метода экспериментально определены частные порядки и общий порядок реакции окисления иодид-ионов ионами трёхвалентного железа.

Ключевые слова

Порядок, дифференциальный, иодид-ион, трёхвалентный, железо

Цель работы

Определение частных порядков и общего порядка реакции с помощью дифференциального метода Вант-Гоффа.

Введение

В химической кинетике одной из важных задач является нахождение порядка реакции. Хотя эта величина и формальная, но позволяет наилучшим образом отразить экспериментальную зависимость скорости реакции от концентрации. Порядком химической реакции по веществу (частным порядком) является значение степени n , в которой концентрация этого соединения входит в формулу для нахождения скорости реакции, полученную опытным путём. А вот общий порядок составляет сумму всех порядков по веществам.

Основные тезисы

Для определения порядка реакции получены экспериментальные данные об изменении концентрации реагирующих веществ со временем. Для определения частного порядка реакции по ионам Fe^{3+} проведена серия экспериментов при постоянной начальной концентрации ионов I^- . Построен график зависимости $\ln v$ от $\ln C_{Fe^{3+}}$, который выражается прямой линией, тангенс угла наклона прямой равен порядку реакции по ионам Fe^{3+} ($\text{tg} \alpha = n$). Аналогично определён частный порядок по ионам I^- , общий порядок реакции равен сумме частных порядков.

Заключение, результаты или выводы

Частный порядок по отношению к ионам Fe^{3+} равен 1,50, частный порядок по отношению к ионам I^- равен 0,84; общий порядок реакции окисления иодид-ионов ионами трёхвалентного железа равен 2,34. Дробный порядок реакции, определённый по экспериментальным данным, указывает на сложный механизм протекания реакции.

Список использованной литературы и источников

1. Малютина, Е.М. Скорость химических реакций. Химическое равновесие: учебное пособие / Е.М. Малютина, О.В. Ракова. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2014. – 29 с.

2. Физическая химия: Практикум для студентов химического факультета. Часть 4. Кинетика и катализ / Сост.: Т.А. Калинина, О.А. Реутова. – Омск: Изд-во ОмГУ, 2005. – 48 с. URL: <https://bookree.org/reader?file=812341&pg=21>

3. Горшков, В.И. Основы физической химии / В.И. Горшков, И.А. Кузнецов. – М.: БИНОМ, 2006. – 407 с.

Анализ отработанного моторного масла для двигателя внутреннего сгорания

Александров Никита Максимович

МАОУ СШ № 8

Бор

Научный руководитель **Пряхина Татьяна Борисовна**

Аннотация

В работе выяснены процессы, протекающие в работающих моторных маслах, изучено влияние продуктов износа в моторном масле на работу двигателя. Проведено исследование образца отработанного моторного масла. Для экспериментов использованы методики, рекомендованные ГОСТ.

Ключевые слова

Моторный, масло, отработанный

Цель работы

Изучить образец отработанного моторного масла, определить наличие механических примесей.

Введение

Во время работы в моторе, масло постоянно циркулирует между деталями, узлами и агрегатами двигателя, выполняя несколько функций. Основная функция моторного масла – снижение трения и износа трущихся поверхностей деталей двигателя за счёт создания на их поверхностях прочной масляной плёнки. Резкое увеличение концентрации определённого металла в масле является признаком быстрого износа детали или узла, изготовленного из этого металла.

Основные тезисы

При проведении химического анализа отработанного моторного масла изучены и использованы следующие методики: определение тиолов и других соединений серы (ГОСТ 1547-84); эксперимент на наличие воды (ГОСТ 1547-84); пирохимическое обнаружение катионов металлов; определение кислотности исследуемого образца масла с помощью датчика pH.

Заключение, результаты или выводы

По результатам экспериментов сделаны следующие выводы. Наиболее доступным является опыт на определение наличия воды (ГОСТ 1547-84), так как он позволяет быстро и достаточно точно определить наличие тех или иных соединений серы. Проводя пирохимический анализ, можно только предполагать наличие тех или иных металлов, так как пламя может окрасить не только металл, но и органические соединения.

Список использованной литературы и источников

1. Лукинский В.С., Зайцев Е.И. Прогнозирование надёжности автомобиля. -Л.: Политехника, 1991. – 224 с.
2. Мещерин Е.М., Назаров В.Н., Нафтулин Н.С. Современные методы исследования, прогнозирования и оптимизации эксплуатационных свойств моторных масел. – М.: ЦНИИТЭНефтехим, 1990. – 64 с.
3. Соколов А.И. Оценка работоспособности машин по параметрам работающего масла. / А.И. Соколов, Н.Т. Тищенко, В.А. Аметов. – Томск: Изд-во Том. унта, 1991. – 200 с.

Гальваническое покрытие диэлектриков

Александрович Анна Константиновна

МАОУ СШ № 8

Бор

Научный руководитель **Пряхина Татьяна Борисовна**

Аннотация

В работе выяснены особенности устройства гальванических установок и принцип их действия. Проведено исследование следующих процессов: получение медного покрытия латунной пластины путём электролиза с растворимым анодом; вычисление значения силы тока для электрохимического процесса медного покрытия латунной пластины в сернокислотном растворе с растворимым анодом; покрытие медью поверхности диэлектрика.

Ключевые слова

Гальванический, покрытие, диэлектрик, электролитический

Цель работы

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

Введение

Наращивание металлов применяется в различных областях науки и техники. В эпоху 3D прототипирования создание металлических форм из точно отлитого непроводящего электрический ток материала очень актуально, так как это значительно удешевляет процесс изготовления сложнейших деталей

.....

для микроэлектроники и робототехники. Актуальность выбранной темы состоит в том, что благодаря данной технологии нанесения металлов на поверхность диэлектрика, производство многих товаров становится дешевле.

Основные тезисы

Экспериментальная часть работы проведена следующим образом. На поверхность диэлектрика наносят плотный слой графитовой пасты, в состав которой входят мелкодисперсные частицы графита в растворителе. Для того чтобы ровнее и плотнее слой лёг на исследуемую поверхность, применяют сушку в термошкафу с принудительной конвекцией, далее проводят покрытие образца медью в электролитической ванне.

Заключение, результаты или выводы

В ходе работы на практике доказано, что способ электролитического покрытия практически полностью зависит от изначального материала объекта. Для гальванической металлизации диэлектриков необходимо предварительно проводить серию подготовительных операций для формирования тонкого плотного токопроводящего слоя.

Список использованной литературы и источников

1. Андреев И.Н. Лекционный курс «Введение в электрохимические технологии». – Казань: КГТУ, 2006. – 78 с.
2. Гамбург Ю.Д. «Теория и практика электроосаждения металлов» / Ю.Д. Гамбург, Дж. Зангари ; пер. с англ. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. – 438 с.
3. Ротинян А.Л., Тихонов К.И., Шошина И.А., Тимонов А.М. «Теоретическая электрохимия». – М.: Студент, 2013. – 494 с.

Определение растворенного неорганического фосфора в морской воде

Савицкий Максим Андреевич

ГБОУ ЦДО «Малая академия наук»

Севастополь

Научный руководитель **Бежин Николай Алексеевич**

Аннотация

Поступление фосфора из антропогенных источников оказывает негативное влияние на состояние окружающей среды, следствием чего становится эвтрофикация не только континентальных водоемов, но также морей и океанов. Поэтому выполнено определение концентрации растворенного неорганического фосфора в Севастопольской бухте Чёрного моря и сравнение ее с концентрацией в относительно чистом месте у мыса Айя.

Ключевые слова

Фосфор, морская вода, антропогенная нагрузка, Севастопольская бухта, мыс Айя

Цель работы

Определение концентрации растворенного неорганического фосфора в Севастопольской бухте Чёрного моря и сравнение ее с концентрацией в относительно чистом месте у мыса Айя.

Введение

В XX веке, особенно во второй его половине, хозяйственная деятельность человека стала играть не менее значимую роль в геохимии фосфора, чем естественные факторы. Отчетливо проявилось негативное влияние поступления фосфора из антропогенных источников на состояние окружающей среды и в первую очередь на интенсивность биологических процессов, следствием чего стала эвтрофикация не только континентальных водоёмов, но также морей и океанов. Фосфор в природных водах представлен тремя основными группами: растворимый неорганический фосфор, растворимый нереакционноспособный органический фосфор и фосфор в частицах. Особый интерес вызывает растворимый неорганический фосфор, именно он в первую очередь участвует в биологических реакциях. Эта фракция фосфора в основном состоит из ортофосфатов, которые непосредственно используются для процессов фотосинтеза и могут существенно лимитировать рост водорослей, находясь в недостатке.

Основные тезисы

Были отобраны проб морской воды в Севастопольской бухте Чёрного моря и на мысе Айя. Концентрацию фосфора в морской воде определяли на фотоэлектроколориметре. По полученным значениям оптической плотности рассчитывали значения концентрации фосфора. Было установлено, что концентрация фосфора на мысе Айя значительно ниже концентрации фосфора в Севастопольской бухте. Также следует отметить повышенные концентрации фосфора в местах впадения ливневых стоков, а именно в Артиллерийской бухте и рядом с Севастопольским Аквариумом.

Заключение, результаты или выводы

При сравнении полученных результатов с ПДК, а также с классами загрязнений видно, что концентрация фосфора в Севастопольской бухте значительно ниже ПДК. Таким образом, несмотря на большой муниципальный сток в Севастопольскую бухту, содержание фосфора находится на уровне олиготрофных водоёмов, что связано с высоким потреблением фосфора фитопланктоном из-за относительно небольшой глубины бухты и хорошей прогреваемости.

Список использованной литературы и источников

1. Халиков Р.М., Иванова О.В. Круговорот соединений фосфора в природе // Инновационная наука. Уфа: ООО «Аэтерна», 2016, 1, С. 143-145.
2. Добровольский В.В. Основы биогеохимии. М: ИЦ «Академия», 2003, 400 с.
3. Качество морских вод по гидрохимическим показателям. Ежегодник 2015 / Под ред. А.Н. Коршенко. М.: Наука, 2016, 184 с.

Аспирин – польза и вред

Абросимова Виолетта Романовна

МОУ СОШ № 13 им. Ю.А. Гагарина

Кыштым

Научный руководитель **Синчак Елена Анатольевна**

Аннотация

Аспирин или ацетилсалициловая кислота – это одно из самых известных и широко применяемых лекарственных средств в мире.

Задачи:

1. Изучить литературу и интернет-ресурсы по теме проекта.
2. Узнать строение и свойства ацетилсалициловой кислоты.
3. Выяснить влияние ацетилсалициловой кислоты на организм человека.

Гипотеза: Правда ли, что неправильное употребление аспирина может оказывать вред на организм человека? **Методы:** работа с литературой и Интернет-ресурсами, эксперимент, опрос, фотосъемка. Предмет исследования: таблетки «Ацетилсалициловая кислота» производитель АО «Медисорб» г. Пермь.

Ключевые слова

Фармакологические свойства аспирина, аспирин – антиагрегант, строение молекулы аспирина

Цель работы

Изучение химических свойств аспирина и его влияние на организм человека.

Введение

Ежегодно в мире употребляется свыше 40000 тонн аспирина. Это необычное лекарственное средство можно назвать рекордсменом среди медикаментов. Практически каждый человек хотя бы один раз в жизни применял данное лекарство. Изначально этот препарат предназначался для снижения температуры тела, затем нашли еще несколько эффектов: таких как: обезболивающее, разжижающее кровь, противовоспалительное, отличное средство для борьбы с различным болями, такими как: боли в спине, зубная боль, боль в мышцах. Несомненно, ацетилсалициловая кислота в жизни человека играет большую роль, но также существует впечатляющий список побочных действий на организм человека, которые возникают при приеме ацетилсалициловой кислоты.

Основные тезисы

Опыт 1: Определение pH раствора, содержащего ацетилсалициловую кислоту. Опыт 2: Определение фенолпроизводного в растворе салициловой кислоты. Опыт 3: Взаимодействие раствора аспирина с пищевой содой (NaHCO_3). Опыт 4: Взаимодействие раствора аспирина с гидроксидом натрия

(NaOH). Опыт 5: Взаимодействие раствора аспирина с магнием (стружка) (Mg) Изучение растворимости аспирина в воде и в различных напитках.

Повышенная вязкость крови очень негативно сказывается на работе головного мозга, приводя к тому, что его ткани начинают разрушаться из-за дефицита кислорода и формируется старческое слабоумие. Возникает высокий риск того, что образовавшиеся в сосудах тромбы в какой-то момент оторвутся и закупорят артерии или аорту, что повлечёт смерть больного, поэтому в качестве основного лекарства от этой проблемы выбирают аспирин. Данный препарат обладает антиагрегационным действием. Антиагреганты – это группа лекарственных средств, которые призваны подавлять процесс тромбообразования за счёт торможения склеивания тромбоцитов между собой. Кроме того, приём антиагрегантов препятствует прилипанию тромбоцитов к сосудистой стенке. В результате реологические свойства крови повышаются, а свертывающая система крови будет угнетаться, что позволяет разрушать уже существующие тромбы. При регулярном и длительном употреблении препарата, аспирин, воздействуя на клетки крови, препятствует склеиванию тромбов, тем самым разжижая кровь, что значительно улучшает состояние крови.

При опросе 83% (75 человек) ребят из 90 опрошенных ответили, что не знают противопоказания при употреблении аспирина, а между тем этот медикамент может нанести организму огромный вред. Под влияние таблеток попадает слизистая оболочка желудка – это чревато появлением язвенной болезни; поскольку таблетки делают кровь более жидкой, иногда можно наблюдать появление кровотечений; беременным женщинам нельзя употреблять эти таблетки. Приём препарата во время вынашивания ребенка способен вызвать различные уродства; аспирин нельзя употреблять при острых вирусных недугах, в особенности детям и подросткам. В этот период таблетки способны вызвать печёночную болезнь, которая разрушает не только клетки печени, но и мозга; приём препарата совместно с алкоголем способен вызвать кровотечение в желудке; если у человека есть аллергия, то приём таблеток строго запрещён.

Исследуя, растворимость аспирина в напитках, мы пришли к выводу, что лучше его запивать минеральной водой, так как она растворяет аспирин, не оставляя осадка. Следовательно, употребляя аспирин с минеральной водой, мы сможем избежать язвы желудка и других отрицательных воздействий, значит гипотеза доказана. Цель и задачи проекта мы выполнили.

Вывод по исследованию:

1. Проведя химические опыты с аспирином мы доказали, что аспирин – это органическая сильная кислота с $pH=3$ и проявляет свойства, характерные для кислот, то есть реагирует с активными металлами, с щелочами, с солями слабых кислот.

2. Исследуя взаимодействие аспирина с вином, спиртом, молоком мы пришли к выводу, что аспирин плохо растворяется в этих веществах, поэтому попав в желудок, есть риск, что он прикрепится к стенкам желудка и, раздражая их, может вызвать язвенные поражения. Также принимать аспирин с алкоголем очень опасно, так как алкоголь меняет фармакологический эф-

фekt лекарства, увеличивая его токсичность, что в будущем может нанести не только вред организму, но и привести к летальному исходу. При опросе 85% (77 человек) из 90 опрошенных ответили, что алкоголь не рекомендуется употреблять во время приема аспирина.

3. Рассмотрев реакцию аспирина с минеральной водой, мы увидели, что он хорошо в ней растворяется и кислотные свойства аспирина уменьшаются. Из этого следует, что аспирин, лучше всего запивать именно минеральной водой перед этим, измельчив таблетку. При опросе 7% (6 человек) ребят из 90 опрошенных ответили, что запивали аспирин минеральной водой.

4. Наличие фенолпроизводного в аспирине очень опасно для здоровья человека, возможно, именно оно влияет на появление побочных эффектов при приеме ацетилсалициловой кислоты.

Заключение, результаты или выводы

Аспирин имеет длительную историю применения, но и на сегодняшний день он остается одним из наиболее востребованных препаратов. Его употребляют как обезболивающее, для снижения температуры тела и для разжижения крови. По результатам проделанной работы, можно сделать вывод о том, что аспирин имеет не только ряд положительных свойств, но и отрицательных, это означает, что ацетилсалициловую кислоту необходимо употреблять с осторожностью и перед использованием читать инструкцию. Аспирин – единственный из анти тромботических препаратов, который в настоящее время рекомендован для использования в целях первичной профилактики сердечно-сосудистых заболеваний. Проведя экспериментальные исследования, мы пришли к выводу, о том, что аспирин относится к классу органических кислот и проявляет характерные свойства кислот.

Список использованной литературы и источников

1. Химия. 10 класс. Углубленный уровень: учебник/ О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов, С.Ю. Пономарев. – 6-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2018. – 368с.

2. Инструкция по медицинскому применению лекарственного препарата ацетилсалициловая кислота медисорб/ Акционерное общество «Медисорб» – Режим доступа: <https://cloud.mail.ru/public/eL3p/kud2T1X4f>.

3.Шварц Л. ТОП-10 побочных эффектов применения аспирина / Л. Шварц – Режим доступа: <https://pharma.net.ua/publications/articles/20890-top-10-pobochnyh-effektov-primenenija-aspirina>

4. Лагута П.С., Карпов Ю.А. Аспирин: история и современность / П.С. Лагута, Ю.А. Карпов – Режим доступа: https://www.rmj.ru/articles/kardiologiya/Aspirin_istoriya_i_sovremennosty/

5. Заботина. Н. Аспирин очищает сосуды, бережет сердце/ Н. Заботина. – М.: Арeал Принт, 2005. – 128с.

Определение содержания нитрат-ионов в ранних и среднепоздних сортах арбуза

Гимазутдинова София Айнуровна

МБОУ «Лицей 159»

Казань

Научный руководитель Гедмина Анна Владимировна

Аннотация

Интенсивное применение нитратов в качестве удобрений для повышения урожайности и продуктивности сельскохозяйственных культур вызвало необходимость жёсткого контроля за качеством агропромышленной продукции. Высокое содержание нитратов, выше или близкое к значениям ПДК может привести к острому токсическому воздействию на организм человека и как следствие стать причиной ряда тяжелых заболеваний. Актуальность обосновывается стабильно высоким уровнем потребления данной культуры населением РФ.

Ключевые слова

Нитраты, потенциометрия, экологический риск, ПДК, градуировочная зависимость, электрод.

Цель работы

Оценка содержания нитрат-ионов в ранних и среднепоздних сортах арбуза, используя потенциометрическое измерение с помощью нитрат-селективного электрода.

Введение

Интенсивное применение нитратов в качестве удобрений для повышения урожайности и продуктивности сельскохозяйственных культур вызвало необходимость жёсткого контроля за качеством агропромышленной продукции. Основными источниками нитратов являются овощи, бахчевые, картофель, фрукты и ягоды. Существуют альтернативные мнения, о том, что проблема нитратов является надуманной и транслируется в общество, чтобы отвлечь от использования запрещённых пестицидов. В ответ на эти мнения, стоит отметить, что продукции сельского хозяйства без нитратов не бывает, так как нитраты являются основным источником азота в питании растений и как следствие приводят к высококачественному урожаю. Опасным для человека является неграмотное применение азотных минеральных удобрений в высоких дозах, что может быть причиной избыточного содержания азота в почве и вызывает поступление нитратов в растения в больших количествах. Установлено, что для детей до трёх лет и людей, страдающих некоторыми хроническими заболеваниями (бронхиальная астма, заболеваниями ЖКТ, щитовидной железы), даже небольшие концентрации нитратов могут привести к серьезным отравлениям. Использование минеральных удобрений, содержащих нитраты вызывает необходимость жёсткого контроля за их количественным содержанием в агропромышленной продукции.

Основные тезисы

В исследуемых образцах ранних и среднепоздних арбузов содержится повышенное количество нитратов. Актуальность выбранной темы обосновывается стабильно высоким уровнем потребления исследуемой бахчевой культуры населением Российской Федерации. Определение содержания нитратов в исследуемых ранних и среднепоздних сортах арбуза является важным и востребованным исследованием, поскольку может быть индикатором уровня экологического риска. Объектом исследования являлись образцы ранних и среднепоздних сортов арбуза (сердцевина и околокорковая часть) с целью оценки в них содержания нитрат-ионов. В качестве аналитического сигнала, отражающего количественное содержание нитратов в образцах, измеряли потенциал выжимки проб арбуза с помощью нитрат-селективного электрода. Для определения количественных показателей нитрат-ионов в образцах арбуза использовали метод градуировочного графика, для статистической оценки полученных результатов применяли метод «введено-найдено» и рассчитывали случайную погрешность. В качестве стандартного раствора использовали 1 М раствор нитрата калия, при последовательном разбавлении которого ацетатным буфером готовили растворы с меньшей концентрации нитрата. 1% раствор алюмокалиевых квасцов был использован для экстракции нитратов из образцов арбуза. Потенциометрические измерения проводили на рН-метре-иономере марки «Эксперт-001», в качестве потенциометрического датчика использовали нитратселективный электрод. С помощью потенциометрического метода анализа оценено содержание нитрат-ионов в образцах ранних и среднепоздних сортах арбуза (сердцевина и околокорковая часть). Содержание нитрат-ионов в образцах определяли, используя построенную градуировочную зависимость потенциала модельного раствора от концентрации нитрат-ионов. Нижняя граница определяемых значений нитрат-ионов составляет 10 мкМ/л.

Заключение, результаты или выводы

С помощью потенциометрического метода анализа оценено содержание нитрат-ионов в образцах ранних и среднепоздних сортах арбуза (сердцевина и околокорковая часть). Содержание нитрат-ионов в образцах определяли, используя построенную градуировочную зависимость потенциала модельного раствора от концентрации нитрат-ионов. Нижняя граница определяемых значений нитрат-ионов составляет 10 мкМ/л. Проведена проба-подготовка исследуемого объекта (образцы арбуза), и измерено значение потенциала исследуемых систем и по градуировочной зависимости рассчитано содержание нитрат-ионов в образцах. Установлено, что в пробах арбуза, раннего сорта (сердцевина и околокорковая часть) содержание нитратов составляет 45.18 мг/кг и 66.47 мг/кг соответственно, а в среднепоздних сортах арбуза (сердцевина и околокорковая часть) содержание нитратов равно 4.71 мг/кг и 6.57 мг/кг соответственно. Значение нитрат-ионов в околокорковой части раннего сорта арбуза превышает значение ПДУ для нитрат-ионов в арбузах (60 мг/кг). Статистическая оценка полученных результатов говорит о допустимости уровня случайной погрешности, значение S_r , определяемое методом

«введено – найдено», говорит о правильности разработанной методики определения нитрат-ионов.

Список использованной литературы и источников

1. Шайдарова Л.Г., Медянцева Э.П., Приймак Е.В. Методическое руководство к практикуму по потенциометрии.-Изд-во Казанского университета, 1997, с.58
2. Медянцева Э.П., Варламова Р.М., Брусницын Д.В.и др. Потенциометрия как метод количественного определения в фармацевтическом анализе: теория и практика: учебное пособие к практическим занятиям по потенциометрии. – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 2019. – 100 с.
3. Улахович Н.А., Кутырева М.П., Шайдарова Л.Г., Гедмина А.В. Метрология: учебное пособие. – Казань: Изд-во Казан.ун-т, 2016. – 90 с.
4. Речкалов Н.И. Какую воду мы пьем / Н.И. Речкалова, Л.И. Сыроева Химия в школе. – 2004. – №3.- с.7-8.
5. Соколов О.А. Нитраты под строгий контроль //Наука и жизнь. -1988г., №3. Будников Г.К. Основы современного электрохимического анализа. -М.:БИНОМ, 2003, с.592.

Синтез и исследование микросвиммеров на основе янус-частиц

Стребко Кирилл Сергеевич

ГБНОУ «СПБ ГДТЮ» Аничков лицей

Санкт-Петербург

Научный руководитель **Алабушева Екатерина Владимировна**

Аннотация

Эта работа посвящена синтезу и изучению одной из моделей микросвиммеров. Микросвиммеры (microswimmers) – это микроскопические частицы, способные передвигаться по определённо заданным траекториям в жидкой среде. Примером подобных частиц могут служить природные микроорганизмы.

Ключевые слова

Микросвиммеры, янус-частицы, барбитурат меламина, супрамолекулярные сборки, микромоторы

Цель работы

Осуществить синтез и изучить микросвиммеры с микромотором на перекиси водорода и разлагающимся корпусом в среде определённой кислотности, с инкапсулированным полезным веществом, например красителем.

Введение

В настоящее время изучение и синтез микросвиммеров является активно развивающейся областью исследований, так как разработки в этой области могут позволить выйти на новый уровень манипуляций как в медицине, так и в технике. Одним из видов микросвиммеров являются частицы с микромо-

тором на перекиси водорода (Hydrogen Peroxide (H₂O₂)-Driven Micromotor). Такие частицы потенциально могут быть применены в области медицины, так как некоторые из моделей таких микросвиммеров проявляют способность к хемотаксису – движению в направлении какого-то вещества по отношению к перекиси водорода, которая образуется в человеческом организме рядом с раковыми опухолями.

Основные тезисы

Для того, чтобы микросвиммеры могли быть применены в области медицины, необходимо, чтобы они могли вмещать в себя какое-либо полезное вещество. Также важно, чтобы это вещество можно было вывести из капсулы микросвиммера и в строго определённых условиях. Для подобных целей было решено взять за основу корпуса микросвиммеров барбитурат меламина. Из данного вещества хорошо образуются супрамолекулярные сборки микро-масштаба. При этом они растворяются в строго определённом pH=9-10. В качестве инкапсулируемого вещества был выбран родамин 6G, являющийся флуоресцентным красителем. В качестве катализатора для разложения перекиси водорода была выбрана платина. Синтез частиц проводился в три стадии. На первой образовывались супрамолекулярные сборки барбитурата меламина. На второй стадии меламина-барбитурат обрабатывался нитратом серебра, после чего под действием ультрафиолета на поверхность частиц выпадало серебро. На третьей стадии под действием гексахлорплатиновой кислоты серебро замещалось платиной (предварительно не было известно, в каком виде платина будет находиться на поверхности частиц).

Заключение, результаты или выводы

В результате работы были получены микросвиммеры размером 40-30 мкм, формы плоских шестиконечных звёзд. Они направленно перемещаются при добавлении в их раствор перекиси водорода. Родамин в них инкапсулирован по центру. Платина находится на поверхности в виде комплекса и распределена в основном по диагоналям шестиконечной звезды.

Список использованной литературы и источников

1. Samuel Snchez, Llus Soler, and Jaideep Katuri. Chemically Powered Micro- and Nanomotors // *Angew. Chem. Int. Ed.* 2014, 53, 2 – 33.
2. Marina Fernández-Medina, Miguel A. Ramos-Docampo, Ondrej Hovorka, Verónica Salgueiriño, and Brigitte Städler. Recent Advances in Nano- and Micromotors // *Adv. Funct. Mater.* 2020, 1908283, 1 – 17.
3. By Vladimir V. Shilovskikh, Alexandra A. Timralieva, Pavel V. Nesterov, Alexander S. Novikov, Petr A. Sitnikov, Elizaveta A. Konstantinova, Alexander I. Kokorin and Ekaterina V. Skorb. Melamine-barbiturate supramolecular assembly as pH-dependent organic radical trap material // *Chemistry – A European Journal*, 10.1002/chem.202002947.

Синтез и характеристика 9,10-дицианофенантронов

Литвин Фёдор Андреевич

ГБНОУ «СПБ ГДТЮ» Аничков лицей

Санкт-Петербург

Научные руководители: Чулкова Татьяна Геннадьевна, Боярская Ирина Алексеевна

Аннотация

Данный проект посвящён изучению полиароматических соединений – 9,10-дицианофенантронов с различными заместителями. Нами была проведена работа по исследованию их люминесцентных свойств, проанализированы их ЯМР ^1H спектры, изучен выход фотохимической реакции их получения. Полученные результаты могут представлять интерес для промышленности, поскольку люминесцентные свойства целевых соединений находят своё применение в сфере создания современных матриц и экранов. Также наша работа будет полезна для тех, кто имеет дело с ЯМР спектрами веществ, обладающих сложной структурой и имеющих несколько заместителей, с разными электронными эффектами.

Ключевые слова

Конденсированные ароматические соединения, фенантрен, фотохимия, люминесценция, выход химической реакции, ЯМР спектроскопия, электронные эффекты заместителей

Цель работы

1) Синтез 9,10-дицианофенантронов с различными заместителями (хлор, метильная группа, метокси группа) и изучение их люминесцентных свойств с помощью методов люминесцентной спектроскопии.

2) Исследование связи природы заместителя в пара-положении 9,10-дицианофенантрена с выходом фотохимической реакции его получения.

3) Определить, каким образом заместители с различными электронными эффектами влияют на параметры ЯМР спектров (химический сдвиг протонов, константы спин-спинового взаимодействия) исследуемых веществ.

Введение

9,10-дицианофенантроны представляют значительный интерес, поскольку благодаря своим люминесцентным свойствам они могут быть потенциально использованы в OLED экранах, что удешевит их производство и сделает доступнее потребителю. Эти экраны, основанные на органических светодиодах, обладают высокой контрастностью, низким энергопотреблением, меньшей толщиной матрицы. Сфера использования 9,10-дицианофенантронов не ограничена производством светодиодных экранов. Предполагается, что их можно будет использовать в качестве прекурсоров при синтезе органических веществ и комплексов, а также в качестве одного из компонентов светящихся чернил. 9,10-дицианофенантроны содержат несколько магнитно

неэквивалентных ядер водорода, образующих непростую спиновую систему. На протоны этой системы немалое внимание оказывают электронные эффекты заместителей, расположенных в пара-положении ароматического кольца. Изучение этого влияния позволит точнее и быстрее проводить работу по идентификации замещенных полиароматических углеводородов с помощью ЯМР спектроскопии.

Основные тезисы

- 1) Исследуемые вещества проявляют люминесцентные свойства.
- 2) Существует связь между заместителем в пара-положении ароматического кольца и выходом фотохимической реакции Мэллори.
- 3) Электронные эффекты заместителей влияют на химические сдвиги и константы ССВ протонов в исследуемых веществах.
- 4) Мезомерный и индуктивный эффекты заместителей по разному проявляются для каждого из протонов ароматического кольца.

Заключение, результаты или выводы

- 1) Для 3,6-диметилфенантрен-9,10-дикарбонитрила определены спектральные характеристики поглощения и испускания.
- 2) Выход целевых продуктов в фотохимической реакции Мэллори увеличивается при введении электроноакцепторных заместителей в пара-положение динитрила 2,3 диарилбутендиовой кислоты.
- 3) Акцепторный заместитель в пара-положении ароматического кольца (у С3 атома фенантрена) приводит к большему дизэкранированию протонов в 9,10-дицианофенантренах.
- 4) Константа ССВ 3J возрастает при наличии в молекуле донорного заместителя в пара-положении ароматического кольца.
- 5) Наиболее чувствительным к эффектам заместителя оказывается положение С4, находящееся в орто-положении к заместителю. На протон при С2 мезомерный эффект не оказывает влияния. Для протона у С1 атома возможен только мезомерный вклад.

Список использованной литературы и источников

1. Устынюк Ю.А.. Лекции по спектроскопии ядерного магнитного резонанса. – М.: Техносфера, 2016 – 287 С.
2. Клочков В.В. Каратаева Ф.Х. Конспекты лекций ЯМР высокого разрешения в органической и биорганической химии. – Казань: Изд. Казанский федеральный университет, 2013. – 164 С.
3. Мельников М.Я., В.Л. Иванов. Экспериментальные методы химической кинетики. Фотохимия /Учебное пособие. – М.: Изд. МГУ, 2004. – 125 С.
4. Реутов О. А., Курц А. Л. Бутин К.П. Органическая химия 1999 г
5. Mallory F. B., C. W. Mallory. / Photocyclization of stilbenes and related molecules / Organic Reactions; 1984