XXXVIII ВСЕРОССИЙСКАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ ШКОЛЬНИКОВ ПО ХИМИИ

ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

Санкт-Петербург
2014

Санкт-Петербургский государственный университет
Российское химическое общество им. Д. И. Менделеева,
Санкт-Петербургское отделение
Ленинградский областной центр развития творчества
одаренных детей и юношества «Интеллект»

XXXVIII ВСЕРОССИЙСКАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ ШКОЛЬНИКОВ ПО ХИМИИ

ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

29–30 марта, 2014
Россия, Санкт-Петербург

УДК 54 (075)

XXXVIII Всероссийская научно-практическая конференция школьников по ХИМИИ, посвященная 180-летию со дня рождения Дмитрия Ивановича Менделеева

Тезисы докладов в авторской редакции

Спонсоры конференции:

Фонд некоммерческих программ «Династия»
Группа компаний «Люмэкс»
Группа компаний «Аналит»
ООО «Аквафор»
ООО «Центр технологий XXI века»

Химический факультет Санкт-Петербургского университета

ОРГКОМИТЕТ КОНФЕРЕНЦИИ

Карцова Анна Алексеевна, доктор химических наук, профессор кафедры органической химии СПбГУ — председатель оргкомитета

Скрипкин Михаил Юрьевич, кандидат химических наук, доцент кафедры общей и неорганической химии СПбГУ — заместитель председателя оргкомитета

Макаров Андрей Александрович, кандидат химических наук, инженер-исследователь кафедры органической химии СПбГУ

Кинжалов Михаил Андреевич, аспирант СПбГУ

Ростовский Николай Витальевич, кандидат химических наук, ассистент СПбГУ

XXXVIII ВСЕРОССИЙСКАЯ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ ШКОЛЬНИКОВ ПО ХИМИИ

(29–30 марта 2014 г. Санкт-Петербург,
химический факультет СПбГУ)

Всероссийская научно-исследовательская конференция школьников по химии, которая проходит в г. Санкт-Петербурге (а ранее в Ленинграде), широко известна в нашей стране и за ее пределами, ежегодно собирая на свой форум увлеченных (независимо от возраста) людей. Главные участники этих конференций – старшеклассники (учащиеся 10–11 классов). Тем не менее каждый год среди докладчиков и даже призеров оказываются и весьма юные естествоиспытатели (ученики 3–6 классов), уже «вкусившие» очарование химической науки, несмотря на то, что химия как учебный предмет начинается в школе с 8-го класса.

При выполнении самостоятельной исследовательской работы удается реализовать то, что так трудно осуществить на обычном уроке (ведь никто не отменял известного правила: «услышал — забыл, увидел — запомнил, сделал — понял»): формирование значимых мотивов обучения, создание так называемой «индивидуальной образовательной траектории» (талант гибнет без востребованности: ему нужны поклонники). Культ единообразия всегда сдерживал развития одаренных и самобытных, а отторжению от науки способствуют стереотипы, отсутствие логики, неточность аргументации, недостаток информации и др.

Учредителями XXXVIII-ой научно-исследовательской конференции школьников по химии явились Институт химии С.-Петербургского государственного университета, Петербургское отделение Всероссийского химического общества им. Д. И. Менделеева, Академическая гимназия Санкт-Петербургского университета.

На конференцию представлено более 100 докладов, которые будут заслушаны на секциях «*Органическая и биоорганическая химия*», «*Химия и медицина*», «*Экологические проблемы химии*», «*Вещества и материалы*», «*Физико-химические методы исследования*». «Процессы и *явления*». «*Продукты питания и сельское хозяйство*», «*История хи-*

мии», «*Теоретические вопросы химии и изобретательские задачи*», «*Химия элементов*».

В составе жюри — ученые-химики С.-Петербургского университета, ведущие учителя С.-Петербурга, студенты и аспиранты, — призеры прошлых конференций, которые в значительной степени повлияли на выбор их будущей профессии.

Творческая эстафетная палочка передается новым поколениям.

XXXVIII Всероссийская научно-исследовательская конференция школьников по химии посвящена 180-летию со дня рождения выдающегося российского химика Дмитрия Ивановича Менделеева. Этим в значительной мере обусловлены многие темы представленных докладов.

Наиболее интересные работы этой конференции будут отмечены призами и дипломами. Верим, что , проигравших не будет: каждый найдет что-то свое и обязательно продолжит (или впервые начнет!) свой путь в эту удивительную науку.

Организаторы конференции желают всем участникам XXXVIII Всероссийской Научно-исследовательской конференции получить радость от встреч с единомышленниками и творческих дискуссий.

И, как всегда, бесконечная признательность учителям и научным руководителям исследовательских работ школьников.

Удачи и до новых встреч!

Анна Алексеевна Карцова,

доктор химических наук, профессор химического факультета СПбГУ, председатель оргкомитета.

РАЗВИТИЕ ПЕРИОДИЧЕСКОГО ЗАКОНА

Доктор инж. наук Бирюков В. Я.
Рига, Латвия

Открытие периодического закона и его графическое отображение — периодическую систему элементов по праву принадлежит Д. И. Менделееву. Попытка оспорить приоритет со стороны Дж. Ньюлендса, Л. Мейера и А. Е. Шанкуртуа беспочвенны, так как на их основе нельзя было уточнять атомные веса (массы) и предсказывать недостающие элементы. Открытие Д.И. Менделеева опередило свое время на десятилетия. Первый вариант системы элементов Д.И. Менделеев назвал «Опыт системы элементов, основанный на их атомном весе и химическом свойстве». К моменту открытия периодического закона было известно 63 элемента из которых только у 48 были верно определены атомные веса. Потребовалась невероятная интуиция, чтобы верно расположить элементы и предвидеть еще не открытые. На основе открытого периодического закона Дмитрий Иванович уточнил новые значения атомных весов и оставил пустые места в периодической таблице. Далее признание периодического закона, открытого Д.И. Менделеевым развивалось в следующей ретроспекции. После открытия в 1875 галлия Лекоком де Буабодраном, предсказанного Менделеевым, скандия и германия периодическая система элементов была принята мировым сообществом. Значительный вклад в развитие периодической системы внесли У. Рамзай совместно с лордом Рэлеем и М.У. Траверсом, открывшие благородные газы и включивший их в восьмую группу элементов. В дальнейшем познание периодического закона шло по пути изучения электромагнитного строения атомов, ядер и электронных оболочек. Открытие рентгеновских лучей, и радиоактивности А. Беккерелем, исследованной Пьером и Марией Кюри, позволили заглянуть внутрь вещества и открыть новые радиоэлементы. Разработанная планетарная модель атома Э. Резерфордом по экспериментальным данным при обстреле фольги α-частицами позволила подтвердить, что порядковый номер элементов совпадает с величинами положительных ядер атомов Z. Но опираясь на электромагнитную теорию Дж. Максвелла планетарная модель получалась неустойчивой. Это противоречие устранил

Н. Бор, введя знаменитые «постулаты». В 1921 г. он заложил теоретические основы периодической системы элементов, в которой связал свойства периодичности с последовательностью заполнения электронных оболочек атомов. Значительный вклад в исследование структуры ядра, развитию изотопной теории сделал Ф. Астон на основе разработанного им масс-спектрометра и открытия нейтрона Дж. Чедвиком. В настоящее время, благодаря методам квантовой механики, разработанной Э. Шрёдингером, В. Гейзенбергом и П. Дираком, определенны электронные строения всех известных видов атомов.

Современный подход к изучению законов периодичности не только элементов, но и ядерных структур опирается на закономерности радиоактивного распада, ядерных реакций, взаимодействия ядерных частиц. В арсенале современных исследователей имеются спектр-анализаторы, масс-спектрометр, циклотроны, синхрофазотроны и большой адронный коллайдер.

Для изучения строения химических соединений и скоростей химических реакций широко применяются явления электромагнитного парамагнитного резонанса (ЭПР) и ядерного магнитного резонанса (ЯМР), а также явление излучения и поглощения γ-квантов атомными ядрами — эффект Мёссбауэра.

К гносеологическим вопросам периодического закона можно отнести происхождение элементов в звездных циклах (до Ni^{62}) и далее при взрывах сверхновых звезд, а также обоснование устойчивости стабильных изотопов.

ИСТОРИЯ ХИМИИ

ХИМИЯ ЗАПАХОВ

Башкирова А. О.
Колледж Петербургской Моды, группа № 20
Руководитель: канд. хим. наук Новик Е. Р.
Санкт-Петербург

История парфюмерии неразрывно связана с историей человечества. Ведь в наше время большинство людей пользуется парфюмерной продукцией ежедневно. Именно поэтому целью моей работы было получение научной информации о запахах, а задачей — выявление связи между запахом и строением вещества.

Косметика является отличным способом выглядеть хорошо и красиво. Внимание на свою внешность обращали еще в древние времена, уже тогда пользовались различной косметикой и парфюмерией. В настоящее время косметика не потеряла своей актуальности. На прилавках магазинов можно найти самую разнообразную косметическую продукцию.

Восприятие запаха субъективно, оно уходит в сферу бессознательного. Запах — стихия непреодолимая: от яркого света можно закрыть глаза, от громкой музыки — уши, но при воздействии запаха — зажать надолго нос невозможно. Не нужно быть «нюхачом», чтобы отличить приятный запах от неприятного, но вряд ли можно охарактеризовать его и объяснить, почему именно он неприятен.

До сих пор механизм воздействия пахучих веществ на орган обоняния окончательно не выяснен. Существуют различные теории, как физические, так и химические, в которых учёные стремятся объяснить этот механизм.

Почти 2000 лет назад античный учёный, поэт и философ Тит Лукреций Кар полагал, что в носовой полости есть крошечные поры разных размеров и формы. Каждое пахучее вещество, рассуждал он, испускает крошечные молекулы присущей ему формы. Запах воспринимается, когда эти молекулы входят в поры обонятельной полости. Распознавание каждого запаха зависит от того, к каким порам эти молекулы подходят. В 1756 г. М. В. Ломоносов в одной из своих работ выдвинул мысль о том, что окончания нервных клеток

побуждают колебания частиц материи. В этом произведении он написал о колебательных движениях частиц эфира как возбудителях органов чувств, в том числе зрения, вкуса и обоняния.

Условно запахи могут быть разделены на три группы: приятные, неприятные и безразличные. Всякое деление веществ по запаху не очень строго: оно основывается на наших субъективных ощущениях. И часто то, что нравится одному, не нравится другому.

Для ощущения запаха нужен непосредственный контакт молекулы вещества с рецепторами. В связи с этим необходимые свойства пахучего вещества — летучесть, растворимость в липидах и в воде, определённые пределы молекулярной массы и др. Но неизвестно, какие именно физические или химические свойства определяют эффективность вещества как обонятельного раздражителя.

Обоняние играет чрезвычайно важную роль в жизни как животных, так и человека. Особенно разнообразны функции обоняния в жизни животных. Обоняние помогает им в поиске и выборе пищи, сигнализирует о присутствии врагов, помогает при ориентации на суше и в воде.

ДИНАСТИИ ХИМИКОВ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА. ФАВОРСКИЕ

Богданова К. А.
Колледж Петербургской Моды
Руководитель: канд. хим. наук Новик Е. Р.
Санкт-Петербург

В словаре Русского языка С. И. Ожегова одно из значений слово «династия» определяется как ряд тружеников, передающих из рода в род мастерство, славные трудовые традиции.

В Санкт-Петербурге можно найти много научных династий во всех областях знаний. Известны, например, семьи химиков Тищенко, Порай-Кошиц, Фаворских.

Целью данной работы было ознакомление с научной деятельностью семьи химиков Фаворских, а задачей – показать, что семья является очень благодатной почвой для проявления таланта, для формирования научной династии, преданно служащей своей Отчизне.

Вот уже более века три поколения химиков Фаворских занимаются теоретическими и прикладными вопросами органической химии.

Основатель династии Фаворский А. Е. происходил из семьи священнослужителей. После окончания Санкт-Петербургского Университета и защиты диссертации им были сформулированы теоретические правила и перегруппировка , носящие его имя.

Ещё в 1905 г он открыл реакцию получения третичных ацетиленовых спиртов конденсацией ацетиленовых углеводородов с карбонильными соединениями в присутствии безводного порошкообразного гидроксида калия (реакция Фаворского). Именно эта реакция лежит в основе одного из используемых в промышленности методов синтеза изопрена — сырья для получения синтетических каучуков.

Заслуги Фаворского были высоко оценены как царским, так и советским правительством, был избран академиком АН СССР, награждён Государственной Премией СССР, получил звание Герой Социалистического Труда.

Семья Фаворского — это семья учёных-единомышленников.

Дочери Ирина Алексеевна и Татьяна Алексеевна — профессора химики, Марина Алексеевна — геолог. Внук Иван Никитич Домнин — химик, доктор химических наук, т. е. три поколения Фаворских — химики высочайшего уровня, научная династия, которой гордится Санкт-Петербург и Россия.

Память Фаворского чтят в нашем городе. Ежегодно в Санкт-Петербурге проводятся научные чтения памяти Фаворского, его именем названа одна из улиц на севере города.

К 180-ЛЕТИЮ Д.И.МЕНДЕЛЕЕВА. «ДМИТРИЙ ИВАНОВИЧ МЕНДЕЛЕЕВ — ОН БУДЕТ ЖИТЬ ВЕЧНО ИЛИ ПОЭЗИЯ О ПЕРИОДИЧНОСТИ»

Вальниязова А. В.
ГБОУ СОШ № 451, 11 кл.
Руководитель: Костенко М. Г.
Санкт-Петербург

Всем нам хорошо известно имя Дмитрия Ивановича Менделеева. Когда мы приходим на первый урок химии в школе, учитель знакомит нас с этим именем и представляет Периодическую систему химических элементов Д. И. Менделеева. Наверно, каждого школьника интересует вопрос: «Насколько важен Дмитрий Иванович и его открытие Периодического закона и Периодической системы для химии?», — ведь будучи подростком, мы не осознаем тернистости пути развития каждой из наук. Как на самом деле происходят эти открытия, и какой приходится осуществить труд для достижения познания окружающего нас мира в целом? Чтобы ответить на данный вопрос и оценить знания оставленные науке Дмитрием Ивановичем Менделеевым, необходимо узнать его жизненный путь и понять, какую работу он проделал, чтобы дать человечеству то, что оно имеет благодаря этому великому ученому.

Многие поэты воспевают в своих стихах красоту, вечность, незыблемость природы. Можем ли мы назвать ученых поэтами, ведь они тоже пытаются понять и описать окружающий мир, только не на духовном, а на материальном уровне. Они даже знают, почему так прекрасна планета Земля в наших глазах. Их стихи – это теории, понятия, гипотезы и так далее. Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева, как мне кажется, непросто стих, а какой-нибудь роман-эпопея. Её можно сравнить с таким произведением, как «Война и мир» Л. Н. Толстого, в котором раскрыты практически все «проблемы» человеческой жизни. Только в отличие от этого романа Периодическая система дает основу всей химии и другим наукам в том числе. Поэтому можно смело сказать, что химия и поэзия два неразрывных понятия. В мире ещё не одно тысячелетие будут восхищаться гениальностью Дмитрия Ивановича Менделеева. Его заслуга перед людьми так важна, не только потому,

что им был открыт периодический закон, она заключается в том, что он как обычный человек пытался добиться того, чего хотел, но, стремясь к своей цели, Менделеев вложил все силы и душу не ради себя, а ради всеобщего блага. В данном исследовании было раскрыто и детство, и юность, и зрелые годы ученого. Какими мы становимся личностями, входя во взрослую жизнь, зависит и от того, что в нас вложили в раннем возрасте. Именно мать Мария Дмитриевна сделала все, что было в её силах, и стала авторитетом для Д. И. Менделеева. И даже в свои последние дни жизни Мария Дмитриевна просила сына: избегать «латинского самообольщения» (т. е. склонности к суждениям, не основанным на опыте), а в жизни «настаивать в труде, а не в словах». Красота, стройность и незыблемость Периодического закона и Периодической системы – награда за великие труды Великого ученого. И ещё ни одна рука поэта или поэтессы напишет стих, в котором будут воспеты Дмитрий Иванович Менделеев и его Периодическая система — система, как сама поэзия о периодичности.

СКРЫТЫЕ СИМВОЛЫ: СТЕГАНОГРАФИЯ В ИСТОРИИ

Львова Е. Я.
МБОУ лицей «Классический», 9 кл.
Руководитель: учитель высшей категории Севастьянова С. В.
Самара

Стеганография — это вид тайнописи, при применении которого в секрете остается не только содержание письма, но и сам факт его написания. История применения невидимых чернил насчитывает многие сотни лет, с их помощью было скрыто великое множество тайн. Целью нашей работы являлось изучение свойств веществ, их применения и значения в стеганографии на примерах из истории. В данной работе нами были поставлены задачи:

1. Изучение литературы и обобщение знаний по данной теме.
2. Изучение методики написания послания симпатическими чернилами.
3. Установление причинно-следственной связи, строения, свойств и применения веществ, используемых в качестве «невидимых чернил».

Свойства невидимых чернил обусловлены, в основном, свойствами качественных реакций. Данные реакции применяются в аналитической химии, а именно, в одном из ее подразделений — качественном анализе, и изменение окраски является одним из явлений, по которым определяется момент появления реакции.

В нашем исследовании представлены опыты с неорганическими и органическими веществами, используемыми в качестве черил. Были проведены следующие реакции:

1. Проявление надписи, сделанной водным раствором медного купороса $CuSO_4$, с помощью паров аммиака (дает ярко-голубой цвет).
2. Нагревание надписи $CoCl_2$ (темно-синий цвет).
3. Обработка раствором хлорида железа (III) надписи, сделанной бесцветным раствором роданида калия (кроваво-красный цвет).
4. Написание фенолфталеином и обработка надписи щелочью (малиновый цвет).
5. Нагревание надписей, сделанных соком лимона и молоком (светло-коричневый цвет)

Во время написания данной работы были изучены вопросы, связанные с историей симпатических чернил и стеганографии в целом. Также мы освоили методику написания текстов с помощью невидимых чернил, познакомились со строением веществ, использованных в работе, и определили их свойства, значение и применение в стеганографии.

Литература:

1. Анисимов В.В. – «Стеганография», публикация
2. Кан Д. – «Взломщики кодов», Центрполиграф, 2000
3. Рюмин В.В. – «Занимательная химия», Просвещение, 2011
4. Уоддел Т., Райболт Т. – «Химические приключения Шерлока Холмса», Просвещение, 2010

ЗИНАИДА ВИССАРИОНОВНА ЕРМОЛЬЕВА — ОТКРЫВАТЕЛЬ ОТЕЧЕСТВЕННОГО АНТИБИОТИКА

Полухина П. С.
Школа № 96, 10 кл.
Руководитель: канд. пед. наук Малиновская Ю. В.
Санкт-Петербург

Наверняка не многие из молодого современного поколения читали роман Вениамина Каверина «Открытая книга», героиня которого — доктор Татьяна Власенкова. А ведь прообразом героини является выдающаяся женщина, чьи достижения в развитии медицины спасли жизни миллионам людей — Зинаида Виссарионовна Ермольева.

Всю свою жизнь она исследовала биохимию микробов, что привело её к теоретическому обоснованию процессов жизнедеятельности микроорганизмов, вызывающих болезни человека, и к практическому применению антибактериальных препаратов: пенициллина, лизоцима и бактериофагов. Ермольева - основатель отечественной науки об антибиотиках. Создание отечественного пенициллина (крустозина ВИЭМ) было наиболее выдающимся её достижением. Ее открытие в годы войны спасло десятки тысяч жизней.

Поэтому тема изучения жизни и деятельности Зинаиды Виссарионовны, весьма значима для молодого поколения, которое должно знать историю своей страны.

В работе представлена биография З. В. Ермольевой, проведено исследование ее наиболее значимых научных открытий и областей применения открытых ей антибактериальных препаратов в современной медицине.

Так же для подтверждения значимости открытия Зинаидой Виссарионовной отечественного пенициллина (крустозина) на базе лаборатории ФГБУ «РНЦРХТ» МЗ РФ было проведено исследование антимикробной чувствительности культуры микроорганизма Streptococcus pneumoniae именно к пенициллину.

От больного с диагнозом пневмония была взята мокрота. Посев проводился на кровяной агар с эритроцитами барана. Для сокращения сроков идентификации микроорганизмов использовали

хромогенные коммерческие среды «*CHROMagar Orientation*». Идентификацию микроорганизмов до вида по биохимическим свойствам проводили с помощью бактериологического анализатора «*Vitek*-2». Чувствительность выделенного возбудителя определяли на агаре Мюллер–Хинтон с использованием диска, пропитанного антибактериальным препаратом пенициллином.

Из мокроты была выделена культура микроорганизма *Streptococcus pneumonia*, которая оказалась чувствительна к пенициллину. Больному был назначен пенициллин. В результате лечения произошла эрадикация возбудителя.

Таким образом, пенициллин и в современное время остается препаратом выбора для лечения внебольничных инфекций.

Зинаида Виссарионовна Ермольева… Ее открытиями гордится Россия. Талантливая женщина — ученый вошла в историю нашей медицины открытием отечественного пенициллина и других антибактериальных препаратов. Ее яркая жизнь изобилует не только научными, но и ратными подвигами…

УЧЕНЫЕ-ХИМИКИ В ГОДЫ ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЫ

Полянский М. А.
Школа № 301, 11 кл.
Руководитель: заслуженный учитель России Самородницкая Ж. Л.
ГБОУ средняя школа № 301
Санкт-Петербург

Перед учёными стояли задачи изучения и использования ранее не используемых или отработанных сырьевых ресурсов, их вовлечение в производство. В ходе работ ими была расширена сырьевая база для производства взрывчатых веществ, разработаны способы повышения эффективности боеприпасов, изобретён ряд новых видов вооружения. Учёные не только изобретали, часто они выполняли военные заказы по производству того или иного вещества. В трудных условиях трудились советские химики без оборудования и помещений. Благодаря их героизму и труду наша Родина выстояла. Их труд тем более важен, учитывая что любая отрасль: медицина или металлургия, машиностроение или строительство, так или иначе связаны с химией.

Исследования сотрудников *Ленинградского химико-технологического института* (*ХТИ*) С. С. Наметкина и Б. А. Казанского были направлены на получение высокоактивного моторного топлива и на усовершенствование крекинг-процесса. А. А. Вишневский разработал метод новокаиновой блокады и масляно-бальзамические повязки. Н. А. Красильников вывел новый антибиотик стрептомицин ($C_{12}H_{39}N_7O_{12}$). В 1942 году был получен грамицидин.

На основе имеющегося в Ленинграде сырья сотрудники *Института прикладной химии* создали более 50 зажигательных веществ. А. К. Сильницкий и В. Н. Шретер помогли освоить сжигание торфа на хлебозаводах. Профессор *ХТИ* А. К. Сильников предложил метод сжигания боровического угля. Доцентом *ХТИ* Х. Б. Хессом была разработана конструкция и организовано производство зажигательных портсигаров замедленного действия. Сотрудники *ХТИ* научились получать тринитробензол из дешёвого, доступного сырья; тетранафталин стали получать из обычного нафталина. А. И.

Татусянц внедрил в производство заливку суррогатной взрывчатки, что сберегло остродефицитные материалы.

Сотрудница *Лесотехнической академии* В. И. Шаркова разработала технологию гидролиза целлюлозы в целях превращения ее в пищевой продукт. Была разработана и технология извлечение пищевых жиров из технических сортов мыла.

Учёными проводились исследования по извлечению питательных веществ из сои. Над этим трудились сотрудники *Научно-исследовательской лаборатории пищевой гигиены*, *Первого медицинского института*, *Педиатрического института* и др. С.М.Рысс предложил использовать технический казеин для усвоения человеческим организмом белков. Многие ленинградские дети были спасены смесями из соевого молока, разработанными сотрудниками *Педиатрического института* М. Н. Небытовой-Лукьянчиковой, А. Ф. Тура. Были созданы новые вакцины против сыпного и брюшного тифа, а в сентябре 1941 года лабораторией *Физико-технического института* – новый противогангренозный препарат. Всего в блокадном Ленинграде было организовано 30 предприятий, выпускающих медицинские препараты, большую помощь им оказали учёные *Фармацевтического университета*, *Химико-технологического университета* и *Ботанического института*. Участвуя в производстве медикаментов, научные работники сумели наладить выпуск препаратов и в своих лабораториях.

ДЕЛО – ТАБАК: ИСТОРИЯ ОДНОЙ ПРИВЫЧКИ

Садикова А. А.
Колледж Петербургской моды, 1 курс
Руководитель: Костенко М. Г.
Преподаватель КПМ
Санкт-Петербург

В выражении «дело – табак» понятны оба слова, но почему сочетание их означает «очень плохо», «безнадежно»? Понять это можно, заглянув в историю. Оказывается, выражение «дело- табак» пошло от волжских бурлаков. Переходя вброд неглубокие заливы или небольшие притоки Волги, бурлаки подвязывали свои кисеты с табаком к шее, чтобы они не намокли. Когда вода была настолько высока, что подходила к шее и табак намокал, бурлаки считали переход невозможным, а свое положение в этих случаях очень плохим, безнадежным. Незавидной была судьба бурлаков. А как дело обстоит сейчас? Почему и ныне это выражение применяется для определения сложного положения, вредного действия или негативного явления. Курение является наиболее распространенной и в общем массовой в мировом масштабе привычкой, наносящий серьезный урон здоровью.

Цель работы: изучить состав табачного дыма и доказать наличие веществ, вредных для здоровья человека и окружающей среды. **Задачи:** осуществить информационный поиск по проблеме, изучить историю «открытия» табака человеком, рассмотреть способы применения табака, действие табака на организм человека, изучить основные принципы охраны здоровья граждан от воздействия окружающего табачного дыма и последствий потребления табака. В курение вовлечены практически все слои населения, а главное наше поколение-молодежь. От действия и привычек молодого населения страны сейчас многое зависит.

НОВЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ТАБЛИЦЫ МЕНДЕЛЕЕВА

Сандул Д. А., Ле В. К., Чтецова И. Д., Торопов А. Г.
ГБОУ Лицей № 144, 8–9 кл.
Руководитель: Кузнецова Л. В.
Санкт-Петербург

Целью данной работы является выявление основных тенденций развития Периодического закона и его графического воплощения — Периодической системы, а также выявление их возможного будущего. Слово «синтез» обычно обозначает процесс получения из простого сложного. Например, взаимодействие серы с кислородом есть химический синтез двуокиси серы SO_2 из элементов. Синтез элементов можно понимать таким же образом: искусственное получение из элемента с меньшим зарядом ядра, меньшим порядковым номером элемента с большим порядковым номером. А сам процесс получения называется ядерной реакцией. На первый взгляд кажется, что синтез этих элементов в количестве единичных атомов может иметь лишь сугубо теоретический интерес. Однако, во-первых, само по себе дальнейшее продвижение вглубь свойств материи весьма важно, во-вторых, не исключено, что в перспективе, если удастся накопить измеримые количества их долгоживущих изотопов, они могут представлять и практический интерес — например, их очень малая критическая масса деления (порядка миллиграммов) поможет достичь прорыва в атомной энергетике, что актуально в современных условиях исчерпания ресурсов традиционной энергетики.

Итак, XX век в физике и химии периодической системы закончился тем, что был синтезирован элемент с атомным номером равным 114. В начале же XXI века и до настоящего момента, благодаря ученым России, Японии, США, Германии, Швейцарии и Швеции периодическая таблица Менделеева с 2000 года пополнилась со 115 по 119 элементами. Уже более 40 лет Объединенный институт ядерных исследований (ОИЯИ) в Дубне является неоспоримым мировым лидером в области производства искусственных химических элементов. В 1998–2004 годах там были произведены элементы из «острова относительной стабильности» (атомные номера 112–118). Если удастся получить их не в количестве единичных атомов, как

это пока есть, а в более ощутимых количествах, то это позволит создать ядерные делящиеся материалы с критической массой порядка миллиграмма, что позволит совершить прорыв как в области мирного атома, так и в области вооружений. Но одной из проблем является плагиат со стороны американских и немецких конкурентов - пользуясь слабостью России и ее зависимостью от иностранных «партнеров», они приписывают себе открытия, сделанные в России и переименовывают в свою пользу открытые в Дубне элементы. Если трансурановые элементы от нептуния (атомный номер 93) до менделевия (номер 101) были открыты американцами, то все последующие элементы были открыты в Дубне: в 1960-е годы здесь были впервые синтезированы элементы с атомными номерами 102–104, в 1970-е — элементы 105–107, в 1980-е — элементы 108–110. После общеизвестных событий 1991 года, когда финансирование науки было прекращено и стоял вопрос о закрытии института вообще, конкуренты вырвались было вперед, но в 1998 году ученые Дубны сумели взять реванш, первыми в мире синтезировав элемент номер 114 — центр давно предсказанного «острова относительной стабильности». Свойства открытого элемента показали, что «остров стабильности существует», и теперь есть смысл выделять ресурсы на поиск высоконейтронных изотопов этих элементов с числом нейтронов 184, которые, по прогнозам, могут жить сотни миллионов лет. В 1999–2003 годах в Дубне были впервые открыты элементы с атомными номерами 113–118.В настоящее время идет работа над изучением свойств элементов с 119 по 126, и рассматриваются способы их получения. Таким образом, можно сделать вывод о том, что Россия занимает лидирующее место в синтезе искусственных элементов.

ЛОМОНОСОВ И НАУКА О СТЕКЛЕ

Такун Е. В.
Колледж Петербургской моды
Руководитель: канд. хим. наук Новик Е. Р.
Санкт-Петербург

В 2011 г. наша страна и весь мир отмечали 300-летие со дня рождения гениального русского ученого Михаила Васильевича Ломоносова. Он был ученым-энциклопедистом мирового значения: химиком, физиком, астрономом, географом, металлургом, историком, основателем современного русского литературного языка. Его работы и открытия оставили глубокий след во всех областях науки.

Мне особенно интересны достижения Ломоносова в области химии стекла, поэтому целью моей работы является получение более подробной информации об этой области его исследований. Эта наука родилась на стыке химии и физики. Ломоносов разработал не только теорию создания цветных стекол, но и способы их практического изготовления.

Задачей моей работы было получение информации об огромных достижениях Ломоносова в создании смальты.

До Ломоносова Санкт-Петербургский завод стекла делал только бесцветную смальту и сине-зеленую. Ломоносов хотел возродить изготовление красного стекла – «золотого рубина». Он провел более 4000 тыс. опытов в лабораториях, добился получения стекла разных цветов, которое успешно применялось для изготовления мозаик.

Современное производство смальты основано на учении М. В. Ломоносова. И в наше время цветное стекло широко используют для отделки общественных зданий, фасадов и станций метро.

ЭЛЕМЕНТЫ, ПРЕДСКАЗАННЫЕ Д. И. МЕНДЕЛЕЕВЫМ

Филиппова М. Ю.
ГБОУ лицей №144, 8 кл.
Руководитель: Кузнецова Л. В
ГБОУ лицей №144
Санкт-Петербург

Зачастую судьбу колоссальных достижений во многом определяют неприметные на первый взгляд детали. Подобное произошло и со всемирно известным периодическим законом Дмитрия Ивановича Менделеева.

Ни для кого не секрет, что изначально решение проблемы классификации элементов не было основным направлением работы Менделеева. В то время ученый работал над созданием учебника по неорганической химии, и необходимость расположить известные к тому времени элементы в определенном порядке была банально необходима.

С этого начинается история открытия великого Периодического закона, которая вскоре нашла отражение в форме таблицы.

Но правда ли, что вариант таблицы, используемый нами сейчас, был единственно верным и никогда не имел конкурентных аналогов?

В 1864 году англичанин Дж. Ньюлендс заметил, что если располагать элементы в порядке возрастания их атомного веса, то примерно каждый восьмой элемент является своего рода повторением первого. Ньюлендс был близок к открытию Периодического закона, однако сама идея последовательной нумерации только известных к тому времени элементов не просто «ломала» плавное изменение их химических свойств — эта идея исключала возможность существования еще не открытых элементов, для которых в системе Ньюлендса просто не было места. Принципиальное же отличие таблицы Менделеева заключалось в пробелах, оставленных для не открытых к тому времени элементов.

Предсказания существования «промежуточных» элементов вскоре начали сбываться… Таким образом, самое важное в открытии Периодического закона — предсказание существования еще не открытых химических элементов. Предположить существование чего-

то совершенно неизвестного, неизведанного было смелым поступком со стороны Дмитрия Ивановича Менделеева. Но именно это — предсказанные Менделеевым элементы — и стало настоящим триумфом таблицы. И кто знает, какова бы была участь великого открытия, не будь оно подкреплено гениальным предвидением

Чтобы дать предсказанным элементам «временные» названия, Менделеев использовал приставки «эка», «дви» и «три», в зависимости от того, на сколько позиций вниз от уже открытого элемента с похожими свойствами находился предсказанный элемент. Приставки для обозначения неоткрытых элементов Менделеев образовал от санскритских слов «один», «два» и «три».

Первоначальные предсказания, 1870 год.

Четыре более лёгких, чем редкоземельные, элемента — экабор (Eb), экаалюминий (Ea), экамарганец (Em) и экасилиций (Es) — достаточно хорошо совпали по свойствам с открытыми позже элементами: скандием, галлием, технецием и германием соответственно.

В первоначальной версии Периодической таблицы редкоземельные элементы располагались иначе, чем сейчас, и это объясняет, почему предсказания Менделеева для более тяжёлых элементов сбылись не так точно, как для лёгких, и почему эти предсказания не так широко известны.

Экабор и скандий.

Экаалюминий и галлий

Экамарганец и технеций

Экасилиций и германий

Предсказания 1871 года

Более поздние предсказания

МАТЕРИАЛЫ

ОРГАНИЗАЦИЯ ДОМАШНЕГО ПРОИЗВОДСТВА ТРОТУАРНОЙ ПЛИТКИ

Александрова А. П.
МБОУ «Средняя общеобразовательная школа № 4 г. Онеги», 9 кл.
Руководитель: учитель химии, почетный работник общего образования РФ
Некрасова С. М.
г. Онега

Популярность тротуарной плитки можно объяснить простотой укладки, положительными эксплуатационными свойствами, которые отсутствуют у асфальта, бетона. Тротуарная плитка экологична и безопасна, а при ее изготовлении не требуется использования дорогостоящего оборудования. Именно экологичность, эстетичность тротуарной плитки натолкнула нас на мысль проведения данного исследования. Мы решили попробовать сделать фигурную тротуарную плитку своими руками, использовать ее для ландшафтного дизайна, а также рассчитать экономическую целесообразность данного производства в более крупных масштабах.

Проведенные расчеты, а также практическая часть исследовательской работы, свидетельствуют о том, что домашнее производство тротуарной плитки является высокорентабельным производством. Получаемая продукция имеет прекрасные эксплуатационные и экологические показатели, что удалось доказать в ходе ее эксплуатации, поэтому тротуарная плитка пригодна для домашнего использования. В ходе проведения исследовательской работы удалось изготовить 120 тротуарных плиток, размер которых составил 350х350х50 мм, уложить их в виде садовой дорожки, проанализировать эксплуатационные характеристики.

Убедившись в рентабельности производства тротуарной плитки, подобрав оптимальное соотношение компонентов для ее изготовления, можно продумать организацию мини завода по производству тротуарной плитки.

ОБРАЗОВАНИЕ КАРСТОВЫХ ПЕЩЕР

Бессонов Н. Е.
ГБОУ Гимназия № 426, 6 кл.
Руководитель: Евсеенкова Н. А.
Санкт-Петербург

Известняки, мел, гипс и некоторые другие родственные им породы для воды почти непроницаемы. Но в природных условиях во многих случаях они имеют большое количество трещин. Атмосферные и другие воды проникают по трещинам на различную, иногда очень большую глубину, образуя подземные воды. В тех случаях, когда твердые породы сравнительно легко растворяются водой, трещины расширяются и образуют сети подземных ходов и пещер. Области подобного рода носят общее название *карстовых областей*. Карстовые области широко распространены по Земле. В качестве примеров можно назвать Ленинградскую область (районы, примыкающие к южным берегам Онежского озера), многие районы Крыма, Кавказа и Приуралья. После экскурсии в Крымские пещеры меня заинтересовал этот таинственный мир с образовавшимися сталактитами, сталагмитами и сталагнатами. В этих пустотах природные процессы продолжаются в течение многих миллионов лет. Ученые подсчитали, сталактиты и сталагмиты вырастают примерно на 1 см за 100 лет.

Сталагтиты – это хемогенные отложения в карстовых пещерах в виде образований, свешивающихся с потолка (сосульки, соломинки, гребёнки, бахромы). *Сталагмиты* – натёчные минеральные образования (известковые, гипсовые, соляные, ледяные), растущие в виде конусов, столбов со дна пещер и других подземных карстовых полостей навстречу сталактитам и нередко сливающиеся с ними, образуя *сталагнат*.

Различают соляной, гипсовый и карбонатный карст. Наиболее изучен карбонатный карст, что связано со значительным площадным распространением известняков, доломитов и мела. Почему же растворяется карбонат кальция и образуются карстовые пещеры? Как растут сталактиты и сталагмиты? В основе всех этих явлений лежат химические процессы, которые я попытался смоделировать в химической лаборатории.

Цель работы: исследование происхождения карстовых пещер и процессов, лежащих в основе образования сталактитов и сталагмитов.

В работе исследовано происхождение пещер Крыма (Мраморная, Красная и Мамонтовая пещеры) и подготовлена виртуальная экскурсия на основе своих фотографий. Описаны карстовые процессы и основные карстовые формы рельефа (карры, воронки, карстовые долины, пещеры), рассмотрено значение карстовых процессов в хозяйственной деятельности человека.

В лабораторных условиях были выращены сталактиты и сталагмиты из насыщенного раствора соли ацетата натрия. Изучены и смоделированы природные процессы, лежащие в основе образования карбонатных карстовых пещер, русла подземных ручьев и рек и натечных образований.

Воздействие человека на природу карстовых областей пока еще очень затруднительно. Однако внимательное изучение карста при планировании сооружений может в большей степени предупредить последствия.

ПРИМЕНЕНИЕ СВЕРХРАЗВЕТВЛЕННЫХ ПОЛИМЕРОВ НА ОСНОВЕ ПОЛИЭТИЛЕНИМИНА В МЕТОДАХ РАЗДЕЛЕНИЯ (ВЭТСХ И КЭ)

Богданова А.
Академическая гимназия, 11 кл.
Руководители: магистрант 1-го курса химического ф-та СПбГУ Дзёма Д., профессор, доктор хим. наук Карцова А. А.
Санкт-Петербург

Интерес к сверхразветвленным полимерам (СРП) как к агентам для целевой доставки лекарств (рис. 1) в организме обусловлен их уникальными характеристиками: термической стабильностью, не зависящей от внешней среды мицеллоподобной структурой, способностью к образованию комплексов включений.

Рис. 1. Ассоциат «дендример-лекарственный препарат»

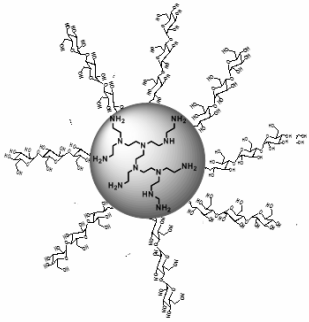


Рис. 2. Полиэтилениминный полимер с мальтотриозной оболочкой

Методами высокоэффективной тонкослойной хроматографии (ВЭТСХ) и капиллярного электрофореза (КЭ) с УФ-детектированием выявлены комплексообразующие свойства водорастворимых полимеров типа *ядро-оболочка*, состоящих из полиэтилениминового ядра и привитых олигосахаридных фрагментов: мальтозы, лактозы, мальтотриозы (рис. 2) с использованием модельных систем аминокислот и водорастворимых витаминов группы В. Наличие вторичных гидроксильных групп с ограниченной конформационной свободой в олигосахаридной оболочке полимеров

указывает на возможность их применения в качестве хиральных селекторов при разделении энантиомеров лекарственных препаратов (нестероидные противовоспалительные средства, аминокислоты, β-блокаторы), что также обнаружено в рамках данной работы.

СРАВНЕНИЕ СВОЙСТВ НАТУРАЛЬНЫХ И СИНТЕТИЧЕСКИХ КРАСИТЕЛЕЙ ДЛЯ ВОЛОС

Вурье П. Д., Драмарецкая А. Ю., Костюченко К. Р.
ГБОУ СОШ № 412, 10 кл.
Руководители: учитель химии Лебедева Н. В.,
педагог доп. образования ГБОУ лицей № 389 Голованова О. В.,
Санкт-Петербург

В современном обществе ставка делается на успешность и молодость. Так как с возрастом волосы утрачивают первоначальный цвет, люди вынуждены использовать красители.

Мы заинтересовались процессами, происходящими с волосами при окрашивании.

Желая сэкономить, многие не обращаются к специалистам, а проводят процесс в домашних условиях. У некоторых людей синтетические краски вызывают аллергическую реакцию, поэтому им необходимы натуральные красители. У нас появилась мысль сравнить качество окрашивания натуральными и синтетическими красителями.

Цель: Сравнение воздействия синтетических и натуральных красителей на разные типы волос.

Методы: В работе приведены использованные методы окрашивания натуральными и синтетическими красителями *Palette* (рыжий, черный, блонд) и результаты испытания волос на прочность с помощью настольной машины *Tinius Olsen* (*Hounsfield*) *H1KS* (разрывная машина). Для сравнения исходных данных проведены замеры массы волос длиной 1 метр на аналитических весах *BCP* – 210 g *N H*86.

По результатам наших исследований, мы получили данные, которые показывают, что масса неокрашенных волос меньше, чем массы окрашенных волос. Масса волос, окрашенных синтетическими красителями, меньше, чем масса волос, окрашенными натуральными красителями.

Лучше всего укрепляются натуральными красителями тонкие волосы. Воздействие натуральных красителей на волосы с б**о**льшей массой уменьшило их прочность. Все синтетические красители уменьшают прочность волос.

ИОННЫЕ ЖИДКОСТИ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ

Захаржевский М. А.
МБОУ «Лицей №8»
Руководитель: канд. хим. наук Скрипкин М. Ю.
СПбГУ
г. Сосновый Бор

В последнее время всё больше учёных уделяет внимание ионным жидкостям, которые уже приобрели репутацию «зелёных» растворителей. Но почему? Какие отличительные свойства присущи этим удивительным химическим веществам? Где их применяют?

Ионные жидкости — как и следует из названия, жидкости состоящие исключительно из ионов. В более широком смысле это понятия ионные жидкости – расплавы солей. Но наиболее часто этот термин используют для обозначения солей, чья температура плавления меньше или равна комнатной температуре.

Наиболее известный и широко распространённый вид ионной жидкости — 1-бутил-3-метилимидазолий гексафторфосфата для которого используется сокращение $[bmim]PF_6$.

В последнее время ионные жидкости привлекают всё больше и больше внимания учёных своими уникальными свойствами: несимметричность строения, а также пространственная изолированность зарядов препятствует организации кристаллической структуры и обусловливает ионный, а не молекулярный характер жидкой фазы. Отсюда следует своеобразие физико-химических свойств ионных жидкостей — низкая температура плавления и практическое отсутствие давления насыщенных паров, негорючесть, способность растворять многие соединения, высокая полярность, а также электрохимическая устойчивость и электропроводимость.

Но какие же проблемы можно решить с помощью этих веществ.

Использование ионных жидкостей возможно поможет в будущем решить проблему растворения целлюлозы, которая является одним из наиболее распространённых природных полимеров, к тому же имеющих практически неисчерпаемую сырьевую базу. В ходе эксперементов были получены ионные жидкости растворяющие 25% целлюлозы в довольно мягких условиях, тогда как современные методики растворения целлюлозы отличаются определён-

ной жёсткостью. Некоторые ионные жидкости используются в качестве превосходных катализаторов. А фирма *Air Products and Chemicals* запатентовала и использует ионные жидкости для перевозки таких газов как фосфин. Газы прекрасно поглощаются при обычном или незначительно повышенном давлении, а при понижении давления газы выделяются.

Однако остаётся одна проблема: экологично ли синтезировать данные вещества?

Фирма *Solvent Innovation* запатентовала и производит ионную жидкость, получившую торговое название *ECOENG* 212, которая отвечает всем требованиям «зелёной химии»: она не токсична, способна разлагаться, попав в окружающую среду, не содержит примесей галогенов, при её производстве не применяются растворители, а единственным побочным продуктом является этиловый спирт.

Таким образом, ионные жидкости проявляют уникальные свойства, их синтез соответствует требованиям «зелёной химии», уже есть несколько способов их применения в химии. Что вполне объясняет повышенное внимание учёных к ним.

ХИМИЧЕСКИЕ И НАТУРАЛЬНЫЕ ВОЛОКНА

Кожура П. Р.
МБОУ лицей № 38, 11 кл.
Руководитель: Наговицына Е. А.
Нижний Новгород

В настоящее время мы часто используем химические волокна. Ткани из этих волокон нашли широкое применение, как в быту, так и в промышленности. К примеру, возможно сейчас на вас блузка, в которой содержаться те или иные синтетические и искусственные волокна.

Но некоторые говорят, что химические волокна опасны, другие же имеют другую точку зрения, поэтому я решила разобраться в этом трудном вопросе.

Натуральные волокна имеют природное происхождение. В эту группу входят волокна растительного, животного и минерального происхождения. Натуральные волокна делятся на 4 вида: лён, хлопок, шёлк, шерсть.

Химические волокна делятся на: искусственные и синтетические. Искусственные волокна изготовляют из природных высокомолекулярных соединений, в основном из целлюлозы. Синтетические волокна изготовляют из синтетических высокомолекулярных соединений. Это материалы, предназначенные для замены натуральных волокон, таких как хлопок, шерсть и шелк, или же для добавок к натуральным волокнам в целях улучшения их качества.

Исследовав химические и натуральные волокна, я решила убедиться на личном опыте в некоторых их свойствах. В ходе своей работы я так же получила искусственное волокно.

Выводы:

Изучена информация о натуральных и химических волокнах:

- Изучено разнообразие как химических, так и натуральных волокон
- Изучен на теоретическом уровне метод производства синтетических волокон
- Проведено исследование свойств натуральных волокон
- Изучен метод получения искусственного волокна
- Получено искусственное волокно

СИНТЕЗ И КАТАЛИТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СЛОИСТОГО ПЕРОВСКИТОПОДОБНОГО ОКСИДА $Gd_{1,6}Sr_{1,4}Fe_2O_7$

Константинова О. А., Разинькова М. А.
ГОУ СОШ № 412, 10 кл.
Руководители: аспирант химического факультета СПбГУ Числова И. В.
педагог дополнительного образования Голованова О. В.
ГБОУ лицей № 389 «ЦЭО»,
учитель химии Лебедева Н. В., ГБОУ СОШ № 412
Санкт-Петербург

Развитие новых технологий открывает большие перспективы при разработке материалов с уникальными свойствами, совершенствовании связи, развитии биотехнологии, микроэлектроники, энергетики, здравоохранения и вооружения. В мире современных материалов керамике принадлежит заметная роль, обусловленная широким диапазоном ее разнообразных физических и химических свойств. Термин «керамика» приобрёл более широкое значение. Кроме традиционных материалов, изготавливаемых из естественной глины, этим термином обозначают новые керамики, например, очень чистые и плотные простые оксиды, карбиды, нитриды, графит.

Керамики характеризуются высокой твёрдостью, жёсткостью, относительно высоким пределом прочности на сжатие и недостатком пластичности. Химические связи в керамиках весьма прочны, поэтому керамики характеризуются также высокими температурами плавления и химической устойчивостью, поэтому их можно использовать в качестве высокоэффективных катализаторов на основе наноструктурированных перовскитоподобных систем. В наше время представляется перспективным исследование роли различных факторов, влияющих на адсорбционную, каталитическую активность, селективность и стабильность высокоэффективных катализаторов.

В химической промышленности очень важны: синтез Фишера-Тропша и углекислотная конверсия метана в синтез-газ. Для этих реакции нужны высокоэффективные катализаторы, один из которых мы решили синтезировать. Так, мы поставили цель синтезировать $Gd_{1,6}Sr_{1,4}Fe_2O_7$ для изучения его каталитической активности.

В результате работы мы пришли к следующим выводам:

- Впервые получен сложный оксид $Gd_{1,6}Sr_{1,4}Fe_2O_7$
- Мессбауровское исследование показало существование атомов железа в гетеровалентном состоянии

(Fe^{+3}, Fe^{+4}) в сложном оксиде $Gd_{1,6}Sr_{1,4}Fe_2O_7$ полученного с помощью золь-гель технологии.

- Мессбауровское исследование показало существование атомов железа только с валентностью Fe^{+3} в сложном оксиде $Gd_{1,6}Sr_{1,4}Fe_2O_7$, полученном по керамической технологии.
- Впервые получен слоистый оксид $Gd_{1,6}Sr_{1,4}Fe_2O_7$ в нанокристаллическом состоянии золь-гель технологией.
- Исследована возможность использования в качестве катализатора углекислотной конверсии метана наноструктурированного перовскитоподобного феррита гадолиния.
- Доказано, что каталитическая активность сравнима с активностью систем содержащих нанопорошки железа

МАГНИТНЫЕ НАНОМАТЕРИАЛЫ: ФЕРРОМАГНИТНЫЕ ЖИДКОСТИ

Николаева М. О.
ГБОУ Лицей № 281, 11 кл.
Руководители: аспирант кафедры физики СПбГТИ(ТУ) Дьяченко С. В.,
студентка химического факультета СПбТИ(ТУ) Васёшенкова М. А.
Санкт-Петербург

Повышенный интерес ученых к наноматериалам и нанотехнологиям объясняется тем, что уменьшение размера частицы вещества может приводить к заметным изменениям его свойств. Приставка «нано» — в переводе с греческого означает «карлик», «низкорослый», следовательно, мы имеем дело с одной миллиардной долей какой-либо единицы измерения. Сегодня благодаря такой особенности наночастиц, как очень малые размеры, стало возможным открыть новые свойства наночастиц, которые легли в основу исследований магнитной жидкости (МЖ).

Магнитные жидкости — гетерогенные системы, состоящие из ферромагнитных частиц различного типа, диспергированных в жидкости-носителе, как правило, с добавлением стабилизирующего вещества.

Анализ научной литературы показал, что основными способами получения МЖ являются методы химического осаждения и механического диспергирования. В данной работе проводились исследования МЖ в различных жидкостях-носителях: воде, октане, гексане, и было выдвинуто предположение: наиболее яркими свойствами будет обладать МЖ на водной основе.

Экспериментальная часть заключалась в следующем:

- Создание наноразмерных частиц магнетита, обладающих ярко выраженными магнитными свойствами, по методу химического соосаждения сульфата железа (II) и хлорида железа (III);
- Подготовка смеси жидкости-носителя и стабилизатора;
- Процесс адсорбции стабилизатора на частицах магнетита в жидкости-носителе.

Исследования состава и физических свойств полученных образцов проводилось с помощью рентгенофазового анализа, скани-

рующей электронной микроскопии и ядерного магнитного резонанса.

Результаты приведены в таблице.

№ МЖ	$C_o(Fe_3O_4)$ г/л	Жидкость-носитель	C(стаб.), г/л	ρ, г/см^3	I, А/м (намагниченность)	$\chi \cdot 10^3$, л/г (магнитная восприимчивость)
1	36,200	Вода (H_2O)	43,200	1,040	497	3,757
2	17,800	Гексан (C_6H_{14})	35,700	0,668	186	2,865
3	17,300	Октан (C_8H_{18})	21,700	0,713	178	2,832

В ходе опытно-экспериментальной работы установлено: наилучшая технология синтеза была реализована для МЖ на водной основе, что подтвердило выдвинутую гипотезу.

Благодаря своим ярко выраженным магнитным свойствам и особенностью не оказывать негативное воздействие на организм человека МЖ находят применение не только в промышленности, но и в медицине.

Литература,

1. Берковский Б.М. Магнитные жидкости. М.: Химия, 1989.

2. Брук Э.Т. "Ёж" в стакане. Мн.: Выш. шк., 1983.

3. Еремин В.В. Нанохимия и нанотехнологии. 10-11 классы. Профильное обучение. Учебное пособие. М.: Дрофа, 2009.

ВЫЯВЛЕНИЕ РОЛИ ИОННЫХ ЖИДКОСТЕЙ В КАЧЕСТВЕ МОДИФИКАТОРОВ ЭЛЕКТРОФОРЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ АМИНОКИСЛОТ И КОРТИКОСТЕРОИДОВ

Помазунов Р.
Академическая гимназия СПБГУ, 11 кл.
Руководители: студентка 2-го курса магистратуры химического факультета СПбГУ Колобова Е.,
доктор хим. наук, профессор СПбГУ Карцова А. А.
Санкт-Петербург

В последние годы отмечен активный интерес к ионным жидкостям (ИЖ) в методах разделения, благодаря их уникальным свойствам. ИЖ характеризуются большой вязкостью, нелетучестью, способностью растворять полярные и неполярные аналиты. Возможность варьировать природу составляющих их ионов позволяет регулировать гидрофобность и другие свойства ионных жидкостей. Это делает их перспективным материалом для использования в качестве компонентов подвижной и неподвижной фаз в хроматографии и капиллярном электрофорезе.

Выбранные ионные жидкости $C_{12}MImCl$ и $C_{16}MImCl$ при определенной концентрации могут образовывать мицеллы, создают поглощающий в УФ-области фон, обеспечивая обнаружение непоглощающих аналитов в условиях косвенного детектирования, способствуют модификации стенок кварцевого капилляра, препятствуя сорбции основных аналитов.

Исследовано влияние концентрации ИЖ на скорость электроосмотического потока и миграционные параметры аминокислот. Обнаружено, что введение ионной жидкости способствует увеличению эффективности и селективности разделения аналитов в условиях КЗЭ и МЭКХ.

Выявлена возможность *on-line* концентрирования аналитов в оптимизированных условиях. Факторы концентрирования составили 14.0, 11.0 и 9.9 для триптофана, тирозина, 3,4-дигидроксифенилаланина, соответственно.

Обнаружено, что совместно с сигналами поглощающих аминокислот, регистрируется отрицательный пик, соответствующий глицину (косвенное детектирование).

ИЖ применяли как мицеллообразующий детергент при разделении кортикостероидов в кислой среде. Было показано, что лучшее разделение наблюдалось при использовании $C_{16}MImCl$.

ЛЮМИНОФОРЫ НА ОСНОВЕ БОРНОЙ КИСЛОТЫ

Эшмаков Р. С.
МБОУ «Лицей №41», 9 кл.
Руководитель: учитель химии высшей категории Останина Н. Г.
МБОУ «Лицей № 41»
г. Ижевск

Явление люминесценции широко распространено как в природе, так и в технике. На этом явлении основано большое количество современных технологий, таких как производство высокоэкономичных люминесцентных и светодиодных ламп, компьютерных мониторов, фосфоресцирующих аварийных индикаторов, не требующих электропитания, и т.д. Экономия электроэнергии является одной из основных задач современности. Поэтому изучение свойств уже известных, а также получение новых люминофоров представляется весьма актуальным.

В работе представлены результаты исследования люминофоров на основе борной кислоты, синтезированных для этих целей самостоятельно. В качестве активатора применены лимонная и салициловая кислоты, гидрохинон, а также синтезированные самостоятельно: органический краситель флюоресцеин, ацетаты кобальта, никеля. Для изучения оптических свойств люминофоров изготовлен и откалиброван люксметр. На основе кривых затухания получены некоторые световые характеристики люминофоров, такие как период полузатухания ($T_{1/2}$), постоянная свечения (λ), время возврата возбужденного электрона на стабильный уровень (τ), среднее время свечения (t).

ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

РАЗРАБОТКА МЕТОДА ПРЕПАРАТИВНОГО ПОЛУЧЕНИЯ 5-ГИДРОКСИМЕТИЛФУРФУРОЛА – ОСНОВНОГО ПРОДУКТА КОНВЕРСИИ БИОМАССЫ

Загидуллин К. А.
ГБОУ СОШ № 192, 10 кл.
Руководитель Шишканов С. А.
Институт органической химии им. Н. Д. Зелинского РАН
Москва

Как известно, углеводороды являются одним из основных ресурсов в энергетике и производстве. Но запасы нефти, являющейся основным их источником, подходят к концу.

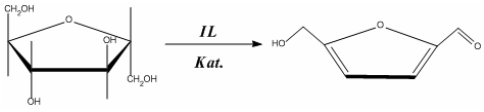
Но нефть - не единственный источник столь ценного ресурса. Также, хорошим источником углеводородов является и биомасса, в т.ч. растительная. Это сырье имеет несколько преимуществ по сравнению с нефтью. Этот ресурс возобновляем, причем его возобновление происходит за очень короткое время. К тому же, процесс переработки биомассы экологически чистый.

Наиболее подходящий альтернативный источник биомассы — растения. Они содержат много целлюлозы, являющейся полимером глюкозы. На данный момент самым интересным в плане многоцелевого сырья является основной продукт конверсии — 5-гидроксиметилфурфурол (5-HMF).

Одной из интересных и важных задач является получение этого вещества и его очистка.

Т.к. полисахариды плохо растворяются в большинстве классических растворителей, было принято решение использовать ионную жидкость в качестве среды для проведения реакции.

Схема реакции:



Были проведены эксперименты с двумя ионными жидкостями - BMImBr и Et_4NBr. В качестве катализаторов использовались серная кислота и *Amberlyst*-15.

Конверсия в первом способе осуществлялась в BMImBr с серной кислотой. Смесь мешали с подогревом около 1 часа. Очистка производилась следующим методом: проводилась экстракция этилацетатом, остатки кислоты нейтрализовывались раствором соды, после чего вода удалялась методом промывания полученной смеси раствором соли. Полученный раствор продукта в этилацетате упаривался на роторном испарителе.

Во втором способе с Et_4NBr и *Amberlyst*-15 смесь около 25 минут грелась при постоянной температуре и помешивании. Очистка производилась промыванием горячим этанолом и этилацетатом, после чего смесь упаривалась.

Результаты:

Первый способ дал выход в 40%, также, судя по ЯМР-спектру, степень очистки была слишком низкой. Во втором способе полученная масса превосходила расчетную массу продукта, из чего можно сделать вывод, что очистка прошла неудачно.

Литература.

1. Robert-Jan van Putten, Jan C. van der Waal, *CHEMICAL REVIEWS*, 1499-1595 (2013)

2. K.S.Egorova, V.P.Ananikov, *ChemSusChem*, **2**, 336-360 (2014)

МЕЖФАЗНЫЙ КАТАЛИЗ В ОРГАНИЧЕСКОМ СИНТЕЗЕ

Коледюк Д. Д.
Академическая гимназия СПбГУ, 11 кл.
Руководитель: канд. хим. наук Елисеева Е. Е.
Санкт-Петербург

Межфазным катализом (МФК) называется ускорение реакции, реагенты которой находятся в разных фазах. Как правило, это реакции между твердыми или растворенными в воде солями или щелочами и органической фазой. С открытием этого метода стал возможен синтез многих соединений, которому раньше препятствовала нерастворимость неорганических солей в органических растворителях. Метод МФК позволяет осуществить перенос одного из реагентов из водной фазы в органическую. Это достигается за счет использования межфазных катализаторов следующим образом:

– краун-эфиры и криптанды образуют комплекс с катионом щелочного металла в системе жидкость–твердая фаза;

– четвертичные аммониевые соли и другие ониевые соли с липофильным катионом обеспечивают перенос из водной фазы в органическую.

Реакции МФК можно разделить на те, которые проходят в нейтральной среде, и те, которые протекают с участием щелочей. К первому типу относят реакции замещения, восстановления и окисления. Ко второму — гидролиз, изомеризацию, алкилирование и присоединение. Механизмы реакций в различных средах несколько отличаются друг от друга. К настоящему времени основные детали этих механизмов изучены, и межфазный катализ, благодаря своей простоте и экономичности, успешно применяется как в лабораторной практике, так и в малотоннажном промышленном синтезе. В ходе работы были проведены следующие реакции с участием межфазных катализаторов.

1. Окисление толуола комплексом перманганата калия с краун-эфиром 18-краун-6. Реакция проходит при комнатной температуре в гомогенных условиях, так как комплекс окислителя растворяется в толуоле.

2. Алкилирование малонового эфира этилиодидом в дихлорметане в присутствии водной щелочи и молярного количества хлори-

да триэтилбензиламмония.

Продукты реакций выделены и охарактеризованы методом спектроскопии протонного магнитного резонанса.

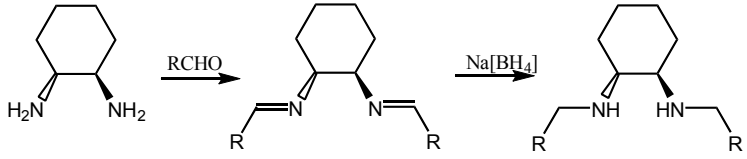
СИНТЕЗ ХИРАЛЬНЫХ ПРОИЗВОДНЫХ ЦИКЛОГЕКСАНДИАМИНА, ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В КАТАЛИЗЕ И ИЗУЧЕНИЕ ИХ БИОЛОГИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ

Крещенова Ю. М.
ГБОУ лицей № 1303, 11 кл.
Руководитель: Чусов Д. А.
Институт элементоорганических соединений им. А. Н. Несмеянова РАН
Москва

Широко известно, что энантиомеры по-разному реагируют с другими хиральными реагентами. Использование энантиомерночистых соединений имеет большое значение в фармакологической и парфюмерной индустриях.

Среди прочих способов получения энантиомерночистых соединений есть органокатализ. В настоящее время органокатализ это бурно развивающаяся отрасль органической химии.

Цель данного проекта – синтез аминокатализаторов из недорогого и доступного циклогександиамина и различных альдегидов через образование основания Шиффа с последующим его восстановлением до амина. Основное различие данного катализатора от производных пролина, которые широко применяются в органокатализе, в том, что он имеет два хиральных центра, которые могут обладать синергетическим эффектом.



Такие катализаторы были синтезированы и использованы нами для хирального синтеза производных миндальной кислоты. Некоторые производные миндальной кислоты известны своими антибактериальными свойствами и применяются в медицине, катализаторы на основе циклогександиамина впоследствии могут быть эффективным методом для их получения.

Литература.

1. B. List(2007). Chem. Rev. 107 (12): 5413-5883.
2. S. Bertelsten, K. A. Jorgensen (2009). Chem. Soc. Rev. 38: 2178-2189(4): 239-336.
3. Berkessel (2012). *JACS*. **134**: 11196-11205.
4. Kokotos (2012). *JOC*. **77**:1131-1135

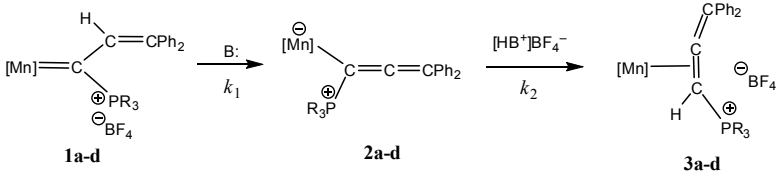
СИНТЕЗ ФОСФОНИОКАРБЕНОВЫХ КОМПЛЕКСОВ МАРГАНЦА И ИЗУЧЕНИЕ ИХ ПЕРЕГРУППИРОВКИ В ФОСФОНИООЛЕФИНОВЫЕ КОМПЛЕКСЫ

Ломакин А. И.
Школа № 192, 10 кл.
Руководители: доктор хим. наук Устынюк Н. А.,
м.н.с Утегенов К. И.
ИНЭОС РАН
Москва

В настоящей работе был проведен синтез серии дифенилвинил-фосфониокарбеновых комплексов $[Mn]=C(^{+}PR_3)–CH=CPh_2]BF_4$ (**1a-d**) реакцией карбинового комплекса $[Mn]^{+}\equiv C—CH=CPh_2]BF_4$ с рядом тре-тичных фосфинов. Неожиданным образом было обнаружено, что дан-ные комплексы в различных растворителях постепенно пе-регруппиро-вываются в ранее описанные η^2-фосфониоалленовые производные $[Mn]\{\eta^2\text{-}HC(^{+}PR_3)=C=CPh_2\}BF_4$ (**3a-d**) [1], в которых атом металла координирован по двойной связи при фосфониевом заместителе. Мониторинг методом ИК-спектроскопии показал, что перегруппировка является двухступенчатым процессом:

1) депротонирование с образованием фосфониоалленильных интермедиатов $[Mn]^{-}—C(^{+}PR_3)=C=CPh_2$ (**2a-d**) и

2) протонирование **2a-d** в алленовые комплексы **3a-d**.

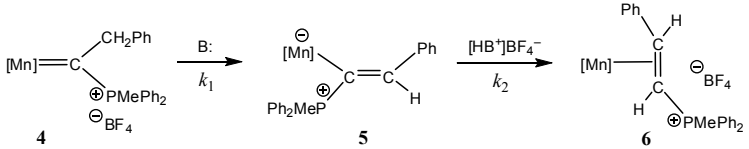


PR_3 = PMe_3 (**a**), PMe_2Ph (**b**), $PMePh_2$ (**c**), PPh_3 (**d**) B: = ТГФ, ацетон, ацетонитрил

[Mn] = $Cp(CO)_2Mn$

Аналогичные превращения были найдены для бензильного карбенового комплекса $[Mn]=C(^{+}PPh_2Me)–CH_2Ph]BF_4$ (**4**), полученного из карбинового производного $[Mn]^{+}\equiv C—CH_2Ph]BF_4$, генерированного *in situ* добавлением $HBF_4 \bullet OEt_2$ к винилиденовому

комплексу [Mn]=C=CHPh, для которого нами была разработана новая эффективная методика синтеза. Как и в предыдущих случаях, перегруппировка **4** в η^2-фосфониоалкеновый комплекс **6** протекала в две стадии через цвиттер-ионный интермедиат – фосфониостирильный комплекс $[Mn]^- - C(^+PPh_2Me)=CHPh$ (**5**) [2].



4 **5** **6**

[Mn] = $Cp(CO)_2Mn$

B: = ТГФ, ацетон

Для указанных превращений были выявлены определенные закономерности: в частности, для превращения **1a-d** в **3a-d** установлено, что отношение констант скоростей протонирования и депротонирования (k_2/k_1) росло с увеличением основности фосфинов ($PMePh_2$<PMe_2Ph<PMe_3). Влияние растворителей было так же заметно: с увеличением основности растворителя повышается устойчивость цвиттер-ионного интермедиата и повышается его максимально наблюдаемая концентрация (*c*(ацетонитрил) < *c* (ацетон) < *c*(ТГФ)).

Все соединения были полностью характеризованы методом ИК, ^1H и ^{31}P ЯМР спектроскопии; структура молекулы **1d** установлена методом РСА.

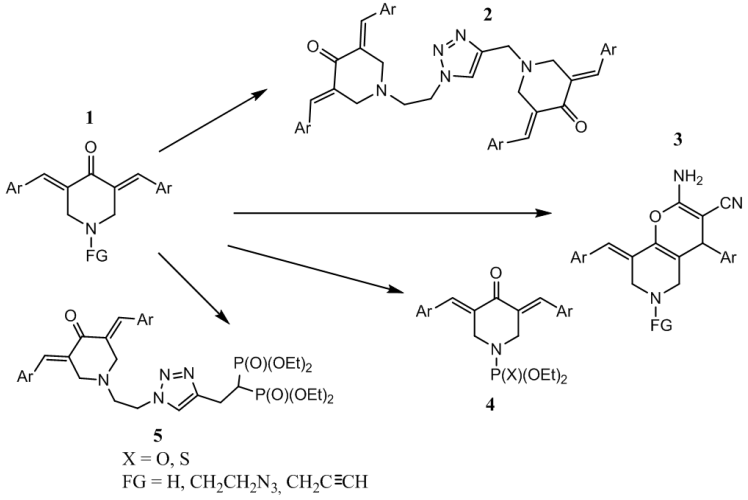
Литература.

1. K.I. Utegenov *et al.*, *J. Organometal. Chem.*, **2011**, 696, 3408-3414
2. V.V. Krivykh *et al.*, *Eur. J. Inorg. Chem.*, **2011**, 201-211

МОДИФИКАЦИЯ 3,5-БИС(АРИЛИДЕН)-4-ПИПЕРИДИНОНОВОГО ФАРМАКОФОРА ДЛЯ СИНТЕЗА НОВЫХ ЦИТОСТАТИКОВ

Раджабов М. Р.
ГБОУ лицей № 1303, 11 кл.
Руководитель: Макаров М. Р.
Институт элементоорганических соединений им. А. Н. Несмеянова РАН
Москва

3,5-Бис(арилиден)-4-пиперидиноны (**1**) содержат диарилоксопентадиеновый фармакофор и известны как соединения, обладающие высокой противоопухолевой активностью, проявляя при этом низкую острую токсичность, что перспективно для создания на их основе новых лекарственных средств для лечения раковых заболеваний. Регулировка их свойств может быть осуществлена путём введения различных функциональных групп к пиперидоновому атому азота или модификации их сопряженной системы. В случае присутствия донорных заместителей в ароматических циклах, пиперидиноны могут быть фотодинамически активированы белым светом, представляя интерес для фотодинамической терапии рака.



Цель настоящей работы заключалась в исследовании модификации бис(арилиден)пиперидинонов по трем направлениям: 1) синтез соединений, содержащих две фармакофоровых единицы (**2**); 2) гетероциклизация диарилоксопентадиеновой системы с малондинитрилом (**3**); 3) введение фосфонатной группы к атому азота (**4**), 4) введение бисфософнатной группы с использованием линкера (**5**).

Вывод: Разработаны подходы к модификации 3,5-бис(арилиден)-4-пиперидинонов по пиперидиновому атому этилазидной (пропаргильной) группой для последующего конъюгирования с бисфосфонатным фрагментом или синтеза производных, содержащих два бис(арилиден)пиперидиноновых фармакофора, с использованием 1,2,3-триазольного цикла в качестве линкера.

Литература.

1. M. Makarov et al. *J. Heterocyclic Chem.*, 45, 729 (**2008**).
2. M. Makarov et al. *European Journal of Medicinal Chemistry* 44 (**2009**) 2135–2144
3. M. Makarov et al. *Arch. Pharm. Chem. Life Sci.* (**2012)**, 345, 349–359

МЕХАНИЗМЫ КАЧЕСТВЕННЫХ РЕАКЦИЙ НА БЕЛКИ И МОДИФИКАЦИЯ РЕАКЦИИ ПАУЛИ

Сайкович К. М.
ГБОУ гимназия № 56, 10 кл.
Руководитель: канд. хим. наук Кетлинский В. А.
Санкт-Петербург

Рассмотрены механизмы качественных реакций на белки, отсутствующие в учебной литературе для школьников и, иногда, и в литературе по анализу белков. Показано, от наличия каких аминокислот зависит появление окраски в реакциях: биуретовой, ксантопротеиновой, Миллона, Паули, Фоля, Адамкевича–Гопкинса –Коуля, нингидриновой.

Высказаны сомнения в том, что реакция Фоля может проходить при наличии в белке только метионина, а не хорошо реагирующих с солями свинца цистеина и цистина в присутствии восстановителей.

Благодаря экспериментально определённым углекислому и сернистому газу, и сходству спектров в видимой области красителя, получающегося в реакции Адамкевича - Гопкинса – Коуля и красителя аналогичного строения из справочного сборника «*Color Index*», предложен механизм этой реакции.

Показано, что реакцию Паули можно модифицировать, заменив взрывчатую внутреннюю соль *п*-сульфонат фенилдиазония на безопасную и хорошо хранящуюся соль — тетрафтороборат *п*-нитрофенилдиазония. При этом возросла интенсивность окраски и скорость её образования. Сравнительные опыты позволяют заключить, что чувствительность модифицированной реакции в 4–5 раз выше, чем классической реакции Паули.

МОДИФИЦИРОВАННЫЙ МЕТОД СИНТЕЗА СИММЕТРИЧНЫХ ДИГЕТАРИЛМЕТАНДИСЕЛЕНИДОВ И ДИГЕТАРИЛМЕТАНДИСЕЛЕНОЛОВ

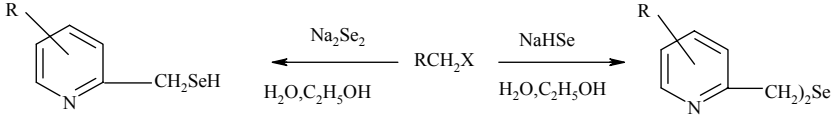
Сурякова Ю. С.
МБОУ лицей № 38, 11 кл.
Руководители: доктор хим. наук Мацукевич Ж. В.
НГТУ им. Алексеева
Учитель химии и биологии Святкина С. В.
Нижний Новгород

Диорганилдиселениды являются широко распространенными реагентами и интермедиатами в органическом синтезе и обладают огромным потенциалом применения в промышленности и медицине. Многие из них обладают высокой биологической и каталитической активностью, что является мощным стимулом к разработке методов синтеза и исследованию свойств ранее неизвестных и труднодоступных селенорганических соединений.

Прямым методом получения диорганилдиселенидов и селенолов является замещение галогена в алкилгалогениде диселенидом натрия и гидроселенидом натрия. Для получения диселенида и гидроселенида натрия используют реакцию селена с борогидридом натрия в протонных растворителях (метод Клаймана [1]).

Нами была предпринята попытка использовать этот известный метод для синтеза соединений (4-6).

Однако вместо ожидаемых дигетарилметандиселенидов и гетарилметанселенолов нами были получены симметричные дигетарилметанселениды (7,8) и 2-пиридилметанселенол (9) с практически количественными выходами.



9

(7), R=4,6-OCH_3
(8,9), R=H
X=Cl,Br

7,8

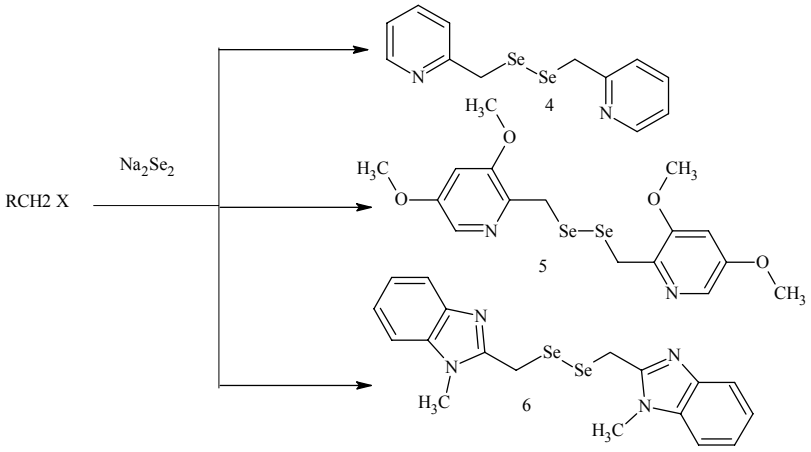
Мы полагаем, что щелочная среда, образующаяся при гидролизе тетраборнокислого натрия, способствует превращению аниона SeH^- в селенид-анион Se^{2-}, что приводит к образованию симметричных селенидов (7,8). В среде этилового спирта, выделяющийся водород, восстанавливает анион Se_2^{2-} до аниона SeH^-, что приводит к образованию 2-пиридилметанселенола (9) с высоким выходом.

Чтобы предотвратить выделение водорода в ходе восстановления элементарного селена, мы изменили PH среды путем введения дополнительного количества гидроксида натрия в водной среде и этилата натрия в среде абсолютного этилового спирта (схемы 1, 2).

$NaBH_4 + 8Se + 8NaOH \rightarrow 4Na_2Se_2 + NaBO_2 + 6H_2O$ (1)

$NaBH_4 + 8Se + 7C_2H_5ONa \rightarrow 4Na_2Se_2 + B(OC_2H_5)_3 + 4C_2H_5OH$ (2)

Таким образом, добавление гидроксида натрия и этилата натрия меняет путь реакции, и в данных реакционных условиях позволяет получить дигетарилметилдиселениды (4-6) с высокими выходами.



Литература.

1. Klayman D. L., Griffin T.S., *J. Am. Chem. Soc.*, **95**,197 (1973).

СИНТЕЗ И ИЗУЧЕНИЕ НОВОГО ДИАМИНОКАРБЕНОВОГО КОМПЛЕКСА ПАЛЛАДИЯ(II)

Татауров М. В.
Академическая гимназия СПбГУ
Руководитель: аспирант Кинжалов М. А.
Санкт-Петербург

Комплексы палладия с ациклическими диаминокарбеновыми лигандами – быстро развивающийся класс соединений (Рис. 1). Они хорошо зарекомендовали себя как катализаторы в различных реакциях кросс-сочетания. В настоящий момент наиболее серьезной проблемой на пути широкого использования этих катализаторов в органическом синтезе является сложность их получения.

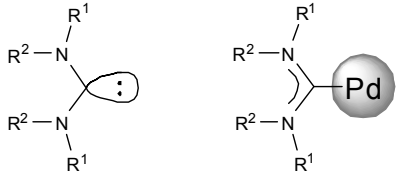


Рисунок 1. Диаминокарбены (слева) и диаминокарбеновые комплексы палладия (справа).

В работе изучено взаимодействие *цис*-дихлоробис(2-хлор-6-метилфенилизоцианид)палладия(II) (**1**) с 3-амино-4-ацетил-5-метилпираолом (**2**). Установлено, что реакция протекает сразу по обоим изоцианидным лигандам комплекса **1** с образованием *бис*карбенового-*бис*(*C,N*-хелатного) комплекса (**3**) (Рисунок 2). В реакцию вступают аминогруппы двух молекул **2**, а атомы азота пиридинового типа хелатируются по атому палладия с образованием 5-членных циклов. Один из образующихся карбеновых фрагментов депротонируется и становится аминоиминокарбанионным лигандом, а другой остается диаминокарбеновым лигандом, и комплекс в силу этого несет единичный положительный заряд.

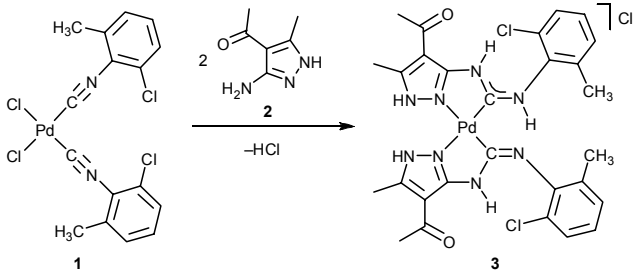


Схема 1. Синтез комплекса **3**.

Строение полученного соединения **3** установлено на основании данных элементного анализа, методов ИК-спектроскопии, спектроскопии ЯМР ^{1}H и ЯМР ^{13}C, масс-спектрометрии высокого разрешения с электрораспылительной ионизацией и рентгеноструктурного анализа (Рисунок 2). Исследования проведены с использованием оборудования ресурсных центров СПбГУ «Магнитно-резонансные методы исследования», «Рентгенодифракционные методы исследования» и «Методы анализа состава вещества».

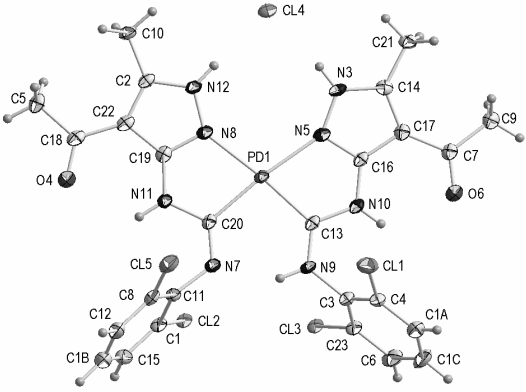


Рисунок 2. Строение комплекса **3** по данным РСА.

ПРЕВРАЩЕНИЕ ГАЛАКТОЗЫ В ИДОЗУ ПУТЕМ ДВОЙНОГО ОБРАЩЕНИЯ КОНФИГУРАЦИИ С ПОМОЩЬЮ AllOK И ПОСЛЕДУЮЩЕЕ УДАЛЕНИЕ АЛЛИЛЬНОЙ ГРУППЫ

Финогенова А. М.
ГБОУ СОШ № 192, 11 кл.
Руководитель: канд. хим. наук Комарова Б. С.
Институт органической химии им. Н. Д. Зелинского РАН
Москва

Возможность контролировать стереохимию гликозилирования, то есть присоединения нуклеофила к гликозил-донору, является давней и пока недостижимой целью органиков синтетиков, осуществляющих олигосахаридный синтез [1]. Для поиска способов стереоконтроля необходимо детальное понимание влияния стереоэлектронных свойств защитных групп и конформационного поведения гликозил-донора [2].

Для изучения влияния конформационных изменений на возможность реализации анхимерного содействия в реакциях нуклеофильного замещения у аномерного центра пиранозидных колец потребовался модельный гликозил-донор, несущий аксиальный ацилокси-заместитель при С3, и конфигурационно похожий на глюкозу. Такой моделью был выбран идозный донор **1**, несущий бензилиденовую защитную группу при О4 и О6 и ацетильную группу при О3.

Идоза является редким и дорогим углеводом, поэтому синтез идозил-донора **1** осуществляли, используя галактозу **2** в качестве исходного материала. Ключевой реакцией в данном синтезе являлось двойное обращение конфигурации стереоцентров при С2 и С3, проведенное в одну стадию [3]. Продукт данной реакции образуется в виде 3-О-аллилированного производного идозы, в котором аллильная группа может рассматриваться как временная, и удаление которой обеспечивает короткий путь к идозе с ацильной группой при О3. Однако, удаление аллильной группы в присутствии кислотолабильной бензилиденовой защиты (превращение **3** в **4**) составляет отдельную задачу. Для ее решения были изучены несколько катализаторов деаллилирования в различных условиях. Так, оказалось, что классический для углеводной химии $PdCl_2$ бес-

полезен, а необходимое превращение удалось провести с помощью катализатора на основе низковалентного титана [4].

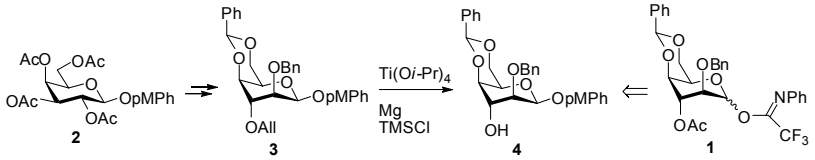


Схема 1. Синтез предшественника **4** идозил-донора **1**

Литература.

1. Demchenko, A. V. *Curr. Org. Chem.*, **7**, 35-79 (2002)

2. Komarova, B.S., Ustyuzhanina, N.E., Tsvetkov, Y.E., Nifantiev, N.E. *Stereocontrol of 1,2-cis-Glycosylation by Remote O-Acyl Protecting Groups. In Modern Synthetic Methods in Carbohydrate Chemistry – From Monosaccharides to Complex Glycoconjugates*; Vidal, S., Wertz, D., Eds.; Wiley-VCH, **2014**; pp 125–159

3. Hevey, R., Morland, A., Ling, Ch.-Ch. *J. Org. Chem.*, **77**, 6760−6772 (2012)

4. Ohkubo, M., Mochizuki, S., Sano, T., Kawaguchi, Y., Okamoto, S. *Org. Lett.*, **9**, 773–776 (2007)

ПРОДУКТЫ ПИТАНИЯ И СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО

ИССЛЕДОВАНИЕ СОДЕРЖАНИЯ КОФЕИНА И АСКОРБИНОВОЙ КИСЛОТЫ В РАЗЛИЧНЫХ МАРКАХ ЧАЯ

Апанасенко Я. М.
ГБОУ лицея № 389 «ЦЭО», 11 кл.
Руководители: учитель химии Власова Ж. Е.,
педагог дополнительного образования Михайлова З. С.
Санкт-Петербург

Работа посвящена определению содержания кофеина и аскорбиновой кислоты в различных торговых марках чая, а также его качеству. Объект нашего исследования: различные марки чая.

Предмет исследования: содержание кофеина и аскорбиновой кислоты. Гипотеза: наиболее популярные среди наших горожан торговые марки чая обладают большим содержанием кофеина и аскорбиновой кислоты. Цель работы: исследование содержания кофеина и аскорбиновой кислоты в различных марках чая. Задачи:

1. Выявить покупательский спрос на торговые марки чая.
2. Исследовать органолептические свойства популярных марок чая и определить содержание кофеина и аскорбиновой кислоты в них.
3. Проанализировать результаты и сделать соответствующие выводы.

Методы исследования: эмпирические: наблюдение, сравнение;

физико-химические: качественный анализ, количественный анализ (йодометрическое титрование); социологический опрос.

Были изучены органолептические свойства чая шести марок, исследовано содержание кофеина и аскорбиновой кислоты.

Таблица 1. Результаты исследования содержания кофеина и аскорбиновой кислоты

№п/п	Марка чая	Объём выделенного кофеина, мм^3	Объем йодной настойки пошедшей на титрование (мл)	Масса витамина С (мг)
Черные сорта				
1.	Акбар	40	1,2	1,05
2.	Ахмад	35	0,9	0,7875
3.	Липтон	30	0,7	0,6125
4.	Беседа	18	0,6	0,525
5.	Дилма	20	0,6	0,525
6.	Брукбонд	15	0,5	0,4375
Зеленые сорта				
1.	Гринфилд	47,5	2,1	1,8375
2.	Ахмад	45,5	1,9	1,6625
3.	Акбар	45	1,8	1,575
4.	Липтон	35	1,6	1,4
5.	Тесс	45,5	1,5	1,3125

Результаты и выводы:

1. Изучение органолептических свойств чая показало, что высшее качество имеют следующие марки чая: Ахмад, Акбар, Гринфилд.

2. Опрос показал, что наиболее популярные марки чая: Ахмад, Акбар, Гринфилд.

3. Проведя анализ мы установили, что наибольшим содержанием кофеина и аскорбиновой кислоты обладают зелёные сорта чая.

4. Наша гипотеза о том, что наиболее популярные среди наших горожан торговые марки чая обладают большим содержанием кофеина и аскорбиновой кислоты подтвердилась частично.

ИССЛЕДОВАНИЕ СОСТАВА И КАЧЕСТВА ЦЕЛЬНОГО КОРОВЬЕГО МОЛОКА

Бочкова К. В.
МОБУ «Сясьстройская СОШ №2», 10 кл.
Руководитель: учитель химии Бочкова И. А.
МОБУ «Сясьстройская СОШ №2»

Важное место в рационе питания человека занимают молоко и молочные продукты. Усвояемость молока и молочных продуктов колеблется от 95 до 98%. В молоке есть всё, что нужно для построения крови, нервной ткани, мышц и костей, для правильной работы всех органов нашего тела [1].

Из-за малого количества цельного молока встречается его фальсификация. Мне показалась интересной идея определить качественный и количественный состав цельного молока.

Экспериментальная часть [2, 3] представлена в Табл. 1.

Выводы.

1. Все показатели, которые я исследовала, у цельного коровьего молока находятся в пределах нормы, поэтому молоко качественное
2. Исходя из показателей белков, жира и лактозы, теоретическая и практическая калорийность 1 кг исследуемого молока выше средних показателей.

Литература.

1. http://www.bibliofond.ru/view.aspx?id=469148
2. http://xreferat.ru/76/436-1-osobennosti-tehnologii-polucheniya-dobrokachestvennogo-moloka.html
3. Куприянова Н.С., Лабораторно-практические работы по химии 10-11, М.,Владос,2007.

Таблица 1. Экспериментальная часть и результаты.

Параметры	Предел колебания	Средняя величина	Вычисления
Содержание сухого вещества (формула Фаррингтона): $С = \frac{4,9 \cdot Ж + А°Т}{4} + 0,5$	13 – 14,5%	13,75%	$С = \frac{4,9 \cdot 4,1 + 2,7}{4} + 0,5 = 12,27\%$
Содержание воды (В) В = 100 – С	83 – 89%	87,5%	В = 100 – 12,27 = 87,73
Содержание сухого обезжиренного вещества СОМО $СОМО = \frac{Ж}{5} + \frac{А°Т}{4} + 0,76$	8 – 10%	8%	$СОМО = \frac{4,1}{5} + \frac{27}{4} + 0,76 = 8,33\%$
Содержание общего белка (если учесть, что в 100 частях СОМО на долю белков приходится 40 частей) Б = СОМО ·0,4	2,4 – 4,8%	3,3%	Б = 8,33 ·0,4 = 3,33%
Содержание жира (Ж)	2,7 – 6%	3,8%	Ж = 4,1%
Содержание молочного сахара (Л) Л = СОМО ·0,515	4-5,6%	4,7%	Л = 8,33 ·0,515 = 4,29%
Зола (З) З = СОМО ·0,8	0,6-0,85%	0,7%	З = 8,33 ·0,8 = 6,66%
Теоретическая калорийность 1 кг молока (ккал, кДж (·4,184)) $Э_{теор.}$ = (9,0 ·Ж + 3,75 ·Л + 4,0 ·Б) ·10		650,3ккал 2721кДж	$Э_{теор.}$ = (9,0 ·4,1 + 3,75 ·4,29 + 4,0 · 3,33) ·10 = 663,1ккал (2774,4кДж)
Фактическая калорийность 1 кг молока (учитывается усвояемость) (ккал, кДж(·4,184)) $Э_{факт.}$ = (9,0 ·Ж ·**0,94** + 3,75 ·Л · **0,96** + 4,0 ·Б ·**0,85**) ·10		602,9ккал 2522,5кДж	$Э_{факт.}$ = (9,0 ·4,1 · 0,94 + 3,75 ·4,29 · 0,96 + 4,0 ·3,33 · 0,85) ·10 = 614,52ккал (2571кДж)

ИССЛЕДОВАНИЕ СУХАРЕЙ И ГАЛЕТ МЕТОДОМ КИСЛОТНО-ОСНОВНОГО ТИТРОВАНИЯ

Денисик Н. А.
МБОУ лицей «Классический», 9 кл.
Руководитель: учитель химии высшей категории Севастьянова С. В.
г. Самара

Галеты (фр. *galette*, от старофр. *gal* — валун, голыш)— твердое сухое печенье или крекер, изготовляемый из пшеничной муки с добавлением дрожжей, химических разрыхлителей, соли и сахара. **Сухари** — хлебоулочные сухарные изделия пониженной влажности, приготовленные по различной рецептуре. Исследование сухарей и галет включает определение органолептических и физико-химических свойств. Сухари и галеты не только удовлетворяют физиологическим потребностям человека в питательных веществах, но и выполняют оздоровительную и лечебную функции.

Цель нашей работы — исследовать кислотность сухарей, в том числе и из Саровской пустони, и галет методом кислотно-основного титрования. Убедить общество в важности употребления качественного продукта, соответствующих нормам по органолептическим свойствам и химическим показателям.

В данной работе были решены следующие **задачи:**

1)расширены знания о пользе хлеба, сухарей, галет, об их ценности,

2)исследованы органолептические и физико-химические свойства сухарей и галет,

3)исследована кислотность сухарей и галет методом кислотно-основного титрования,

4)изучен состав сухарей и галет,

5)подтверждено качество исследуемого продукта на основании органолептических и физико-химических данных.

Актуальность. На основании проделанной работы можно дать рекомендации по употреблению сухарей и галет людям с заболеваниями желудочно-кишечного тракта, выявить доброкачественность продукта и соответствие его нормам ГОСТа методами оценки физико-химических свойств и методом кислотно-основного титрования.

ПИЩЕВЫЕ ДОБАВКИ

Иванова Н.
ГБОУ СОШ № 258, 10 кл.
Руководитель: учитель химии Абрамкина Е. Н.
Санкт-Петербург. Колпино

В современном мире в наибольшее количество продуктов добавляют пищевые добавки. Хорошо ли это? Прилавки магазинов полнятся «таблицами Менделеева» и вредными смесями, оказывающими негативное влияние на наш организм. Следовательно, не лучше ли уменьшить количество вредных продуктов в нашем рационе и отдать предпочтение здоровой пище? К чему может привести поглощение вредных продуктов в больших количествах?

Поэтому я решила поставить перед собой цель: изучить по литературным источникам сведения о пищевых добавках и исследовать продукты, наиболее часто употребляемые в пищу моими одноклассниками, на наличие пищевых добавок.

В ходе исследовательской работы я узнала, что пищевые добавки — вещества, которые добавляются в пищевые продукты в процессе производства, упаковки, транспортировки или хранения. Используются для придания им желаемых свойств, например, определённого аромата, цвета, длительности хранения, вкуса, консистенции и т. п.

В 1953 году ФАО-ВОЗ ввела систему цифровой кодификации, а в 1978 году система узаконена в СССР.

Пищевые добавки делятся на красители Е100-Е199, консерванты Е200-Е299, антиокислители Е300-Е399, эмульгаторы, стабилизаторы, загустители Е400-Е499, регуляторы Е500-Е599, усилители вкуса и аромата Е600-Е699, антибиотики Е700-Е799, глазирователи Е900 и далее.

Безвредность пищевых добавок контролируются Объединенным комитетом экспертов по пищевым добавкам. В Российской Федерации возможно применение только тех пищевых добавок, которые разрешены Госсанэпиднадзором России и регламентируются Санитарными правилами.

Особый интерес представляют запрещенные пищевые добавки: Е121, Е123, Е128, Е216, Е217, Е240. При выборе продуктов я стала обращать внимание на их наличие.

Меня очень заинтересовал вопрос: «Владеют ли мои одноклассники информацией о пищевых добавках, употребляют ли продукты, содержащие добавки?»

Я решила провести анкетирование среди учащихся 10-х классов (было опрошено 67 учеников), что они едят на завтраки, на переменах, а так же что они знают и думают о пищевых добавках.

Получились следующие результаты:

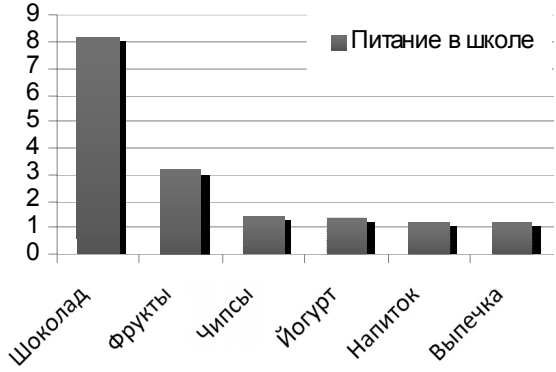
29%-не обращают внимания на состав продуктов

16%-не знают что такое пищевые добавки, и чем они вредны

21%-часто употребляют в пищу вредные продукты, 13%-не употребляют вредные продукты

98%-считают, что человек должен знать, что он ест и как это повлияет на его организм.

Продукты, которые чаще всего употребляют в школе и на завтрак отражены в диаграмме:



Из данного перечня Е-содержащие продукты: йогурт, шоколад, чипсы, газированные напитки.

Не Е-содержащие продукты, употребляемые в пищу: фрукты, выпечка, орехи.

Здоровое питание-залог нашего здоровья. «Мы есть то, что мы едим» - Гиппократ.

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВАНАДИЙСОДЕРЖАЩЕГО СИЛИКАГЕЛЯ ДЛЯ КОНТРОЛЯ СРОКОВ ХРАНЕНИЯ ПРОДУКЦИИ

Кабанов А. И., Шиков Ю. А.
ГБОУ СОШ № 412, 10 кл.
Руководители: Голованова О.В., ГБОУ лицей № 389 «ЦЭО»,
Лебедева Н.В., ГБОУ СОШ № 412
Санкт-Петербург

Целью работы является изучение индикаторных возможностей ванадийсодержащего силикагеля, помещенного в полимерную пленку определенной толщины.

Стабильные параметры окружающей среды необходимы для должного хранения произведений искусства. Дерево, холст и пергамент при сухом воздухе моментально портятся, становятся хрупкими и начинают растрескиваться. Также в холодильных камерах для хранения фруктов и овощей необходимо поддерживать высокую относительную влажность — 90–95 %, чтобы избежать порчи и усыхания продуктов. В полиграфии при неправильной влажности могут происходить изменения размеров бумаги, смещения цветов, слипания и осаждения пыли. При больших объемах транспортируемого газа его осушка является наиболее эффективным и экономичным способом предупреждения образования гидратов в магистральном газопроводе.

Актуальной является разработка надежных и простых методов экспресс контроля содержания влаги в воздушной среде. Ванадийоксидные наносистемы как показатели влажности исключает ошибки и фальсификации.

Выводы:

1. Изучены характеристики исходного силикагеля марки ШСКГ и модифицированного ванадийоксидными структурами
2. Экспериментально определены индикаторные характеристики ванадийсодержащего силикагеля
3. Исследована поверхность ванадийсодержащего силикагеля с использованием сканирующего зондового микроскопа (СЗМ) *NanoEducator*

4. Изучено влияние артефактов СЗМ на изображение поверхности исследуемых образцов модифицированного силикагеля.

От влажности зависит количество паров воды, которое сорбирует силикагель. В условиях влажности 75% вода поглощается быстрее, соответственно быстрее меняется окраска. Следовательно, силикагель, упакованный в полимерную пленку при относительной влажности 75%, рекомендуется использовать в качестве индикатора влажности в промежутке от 2 до 7 дней. Для силикагеля, упакованного в поливинхлоридную пленку, в условиях влажности 13% характерно более медленное поглощение воды. Следовательно, его стоит использовать для контроля влажности в помещениях в более длительные сроки (от 2 до 14 дней).

Литература.

1. Алесковский, В.Б. Химия надмолекулярных соединений.- СПб.: СПбГУ, 1996.- 256 с.

2. Исследование наноструктур с применением сканирующей зондовой микроскопии: Учебное пособие/К.Л. Васильева, О.М. Ищенко, Е.А. Соснов, А.А. Малыгин. – СПб.: СПбГИ(ТУ), 2010. – 64с.

3. Малыгин А.А. Химическая сборка поверхности твердых тел методом молекулярного наслаивания. // Соросовский Образовательный Журнал, 1998. – №7. – С. 1–7.

КИСЛОТНО-ЩЕЛОЧНОЙ БАЛАНС ПИЩИ

Кузнецова А. А.
ГБОУ школа-интернат № 289, 11 кл.
Руководитель: Соломатина О. Ю.
Санкт-Петербург

Так совпало, что XXXVIII Всероссийская научно-практическая конференция школьников по химии проходит во время великого поста, когда многие стараются придерживаться питания, предусмотренного в этот период, что позволяет им жить в полной гармонии с Природой. В Библии говорится: «...И есть на всей земле, и всякое дерево, у которого плод древесный, сеющий семя, вам сие будет в пищу».

При этом древний человек всегда ассоциируется с дубиной для хождения на охоту. Почему? Все дело в наступлении всемирного ледникового периода, который изменил паритетные отношения с животным миром. Ледник, спустившийся с полюсов, и, уничтоживший на территории нынешней Европы, большей части Азии и Америки всю растительность, не оставил нашим предкам другого выбора. Они были вынуждены охотиться на братьев наших меньших, для того чтобы выжить. При этом в южных частях земного шара, которые были менее затронуты, люди продолжали питание преимущественно растительной пищей.

Человек по своей биологической сути склонен к употреблению растительной пищи. Он не имеет ни таких клыков, как хищные животные, питающиеся мясом; короткого пищеварительного тракта, рассчитанного на быстрое выведение разлагающегося мяса; ротовая полость имеет щелочную среду. Однако, как и травоядные млекопитающиеся имеет широкие коренные зубы, предназначенные для тщательного размалывания зерен и плодов и превышающий в 10 раз длину собственного тела кишечник, где спокойно переваривается травяная пища.

Предметом исследования служили продукты питания и определения их кислотно-щелочного баланса. В задачи исследования входило изучение и определение реакции среды фруктов, молочнокислых продуктов и овощей. В опросе приверженства к тому или иному виду питания приняли участие 85 человек разного возраста.

У большинства продуктов, которые входят в рацион современного человека *pH* не превышает 6. Это означает, что в них присутствует кислота. Оптимальным соотношением в рационе питания человека щелочных и кислотных продуктов 70:30.

К щелочным продуктам относятся: листовые овощи, капуста, сельдерей, баклажаны, тыква, кабачки, репа, грибы, яблоки, виноград, бананы, цитрусовые, ананасы, персики, черная смородина, арбуз, дыня, пшено, греча, оливковое и подсолнечное масла, миндаль,мед.

К кислотообразующим продуктам: мясо, яйца, кукуруза, рыба, сыр, сахар, мука, колбасы, чай, кофе.

Однако нельзя забывать о регулярном употреблении кисломолочных продуктов — они не заменимы не только для нормальной работы пищеварительного тракта. Еще Мечников утверждал,что они способны уберечь от множества заболеваний и раннего старения. Современными учеными установлено, что систематическое употребление кисломолочных продуктов существенно понижает риск возникновения сердечно-сосудистых и онкологических заболеваний. Не менее полезны и яичные желтки, которые нужно употреблять 2–4 раза в неделю, в которых идеально сбалансированы аминокислоты.

Не зря до наших времен дошли рецепты старорусской кухни, которая содержит множество идеальных для нашего организма блюд.

Полученные теоретические и экспериментальные данные позволили нам сделать вывод, что самое главное — научиться слушать свой внутренний голос, который у каждого из нас совершенно уникален и не подвластен попыткам уложить его в систему, чуждую нашему организму.

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ β-ПИНЕНА НА РОСТ РАСТЕНИЙ АПЕЛЬСИНА (*CITRUS SINESIS*).

Липская М.
Санкт-Петербургский Химико-фармацевтический колледж, 2 курс.
Руководитель: педагог доп. образования, канд. хим. наук Иванов А. Р.
ГБОУ ДОД ДД(Ю)Т «У Вознесенского моста»
Санкт-Петербург

Цель данной работы заключалась в том, чтобы выяснить возможную роль компонента эфирных масел растений, β-пинена, в сравнении с натуральным апельсиновым маслом в регуляции всхожести семян, роста молодых побегов апельсина, и попытаться связать его биологическую активность с химическими свойствами.

Биологическое тестирование осуществлялось на семенах апельсинов, которые помещали в закрытые пластмассовые контейнеры с почвой, поливали чистой водой в контрольных опытах и водой с добавлением различных количеств β-пинена или эфирного масла соответственно.

В качестве количественного критерия влияния β-пинена и эфирного масла на растение была использована сумма длин ростков от вершины до конца корневища у взошедших семян в каждом опыте. Это обусловлено тем, что в растения показали не только вариации в скорости роста, но и различную всхожесть, и таким образом можно было учесть суммарную направленность эффекта.

Проведенные нами поляриметрические исследования, показали, что и β-пинен и эфирное масло *Citrus sinensis* имеют однонаправленную оптическую активность — левое вращение, однако, вращающая способность этого масла на 30–40% больше, чем у использованного нами β-пинена.

В литературе [1] нет указаний на то, что в апельсиновом масле содержится значительное количество β-пинена, тем не менее, проведенные нами исследования позволяют сказать, что и данное вещество, и эфирное масло *Citrus sinensis* оказали в этих экспериментах сходное влияние на рост апельсинов: добавление и того и другого компонента приводило к ускорению роста до 50% по

сравнению с контрольным опытом. В тоже время, увеличение дозы эфирного масла до определенного уровня переставало дополнительно стимулировать рост растений, в случае β-пинена этого не наблюдалось.

В качестве вывода можно привести известное утверждение о том, что биологическая активность органических веществ связана с их оптической активностью.

Литература.

1. Исидоров В.А. *Летучие выделения растений*. СПб, 1992 г.

ИЗУЧЕНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ПЛОМБИРА

Никулина Т. П.
МБОУ «Средняя общеобразовательная школа № 4 г. Онеги», 9 кл.
Руководитель: учитель химии, почетный работник общего образования
Некрасова С. М.
г. Онега

Мороженое помогает человеку бороться со стрессом. Те вещества, которые входят в его состав, способствуют образованию серотонина — «гормона счастья».Нам, рядовым потребителям, производители мороженого предлагают разные сорта своей продукции, к примеру, пломбир, крем-брюле, шоколадное мороженое. Но как разобраться в этом многообразии? Как выбрать такое мороженое, которое будет не только вкусным, но и полезным? Можно ли говорить о пользе мороженого? В ходе нашей исследовательской работе мы проведем анализ химического состава мороженого, а также попробуем выявить пользу данного продукта питания для организма человека. При проведении дегустации 5 сортов пломбира от разных производителей, максимальное количество голосов получила продукция (пломбир) ОАО «Северодвинск-Молоко», поэтому именно данное мороженое будет объектом нашего исследования.

В ходе исследовательской работы нами были проанализированы органолептические показатели, физико-химические характеристики, предельная и активная кислотность пломбира ОАО «Северодвинск-Молоко» (победителя дегустации). Анализируемое мороженое полностью соответствует по органолептических, физико-химическим характеристикам, общей и активной кислотности ГОСТ Р 52175-2003. Удалось качественными реакциями доказать наличие в анализируемом образце мороженого белка и остатков α-аминокислот.

СОДЕРЖАНИЕ НИТРАТОВ И ФОСФАТОВ В ПРОДУКТАХ ПИТАНИЯ

Новикова А. А., Сулейманова С. С.
ГБОУ СОШ № 283, 9 кл.
Руководители: Голованова О. В., ГБОУ лицей № 389 «ЦЭО»,
Сарайская М. Б., ГБОУ СОШ № 283
Санкт-Петербург

Элементы пятой группы Периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева азот и фосфор входят в состав продуктов питания в виде нитрат- и фосфат-ионов, которые могут оказать отрицательное влияние на здоровье человека. Мы решили выяснить с помощью доступных лабораторных методов количество нитратов и фосфатов в некоторых продуктах.

Объект исследования: образцы пищи.

Предмет исследования: содержание нитратов и фосфатов в образцах пищи.

Цель: оценить безопасность продуктов питания с точки зрения содержания в них нитратов и фосфатов

Задачи:

1. Освоить методы исследования.

2. Провести анализ содержания фосфатов и нитратов в образцах продуктов питания до и после их кулинарной обработки.

3. Проанализировать полученные результаты и сделать выводы о целесообразности использования для питания исследуемых образцов

Ведущая идея: использованные в работе методы позволяют провести анализ качества различных образцов продуктов питания с точки зрения содержания указанных ионов.

Логика изложения темы: в части «Литературный обзор» рассматривается влияние на организм избытка фосфатов и нитратов, получаемых с пищей, а также имеющиеся в литературе данные о возможности уменьшения концентрации этих ионов в продуктах питания; в «Экспериментальной части» описаны методики проведения экспериментов и их результаты.

Описание собственного вклада в разработку темы: определен круг продуктов, использование которых должно быть ограничено в

ежедневном рационе, и обоснованы методы снижения содержания в них нитрат — и фосфат-ионов.

Основные результаты и выводы:

1. Исследованные образцы продуктов питания имеют повышенное содержание нитратов и фосфатов, что вредно для здоровья.

2. Кулинарная обработка продуктов позволяет уменьшить содержание нитратов и фосфатов.

3. Рекомендуется уменьшить потребление данных продуктов или подвергать их предложенным в работе методам кулинарной обработки.

4. За счет кулинарной обработки и вымачивания мы можем снизить содержание нитратов в продуктах питания.

5. Содержание фосфатов в мясе и колбасе можно снизить только за счет отваривания продукта с последующим сливанием отвара.

Литература.

1. О.Г. Роговая и др. Практикум по химии окружающей среды. СПб.- Издательство РГПУ им. А.И. Герцена. 2007

2. Контроль качества. Санитарные правила и нормы СанПиН 2.1.4.1074-01.

3. Единое окно доступа к образовательным ресурсам http://window.edu.ru/window_catalog/-10-2008.

ОЛИМПИЙСКОЕ ПИТАНИЕ

Ускова О. Ю.
МБОУ «Средняя общеобразовательная школа № 4 г. Онеги», 9 кл.
Руководитель: учитель химии, почетный работник общего образования
Некрасова С. М.
г. Онега

Весь мир находится в ожидании важного события — зимней олимпиады Сочи-2014. Для того чтобы спортсмены, участники соревнований могли продемонстрировать какие-то значимые достижения, они и их тренеры обязаны уделять внимание правильному и полноценному питанию. Именно от питания зависит здоровье спортсменов, их моральный настрой, а, следовательно, и успешность их выступления на Олимпийских играх.

Энергозатраты могут колебаться в очень больших пределах для одного и того же вида спорта, а также в зависимости от собственного веса спортсмена. Поэтому энергозатраты целесообразно рассчитывать в каждом отдельном случае.

Тренировочный процесс, например, гимнасток и борцов строится по-разному, в одних видах спорта важнейшим качеством спортсмена является выносливость, в других – координация, в-третьих, сила. Не только для каждого вида спорта, но и для каждого спортсмена создается программа специализированного питания. Ясно одно, что профессиональный спорт – это множество дефицитов.

Рекомендации по питанию спортсменов должны основываться как на экспериментальных исследованиях влияния физических нагрузок на некоторые показатели состояния регулирующих систем и обмена веществ в организме животных, так и на изучение особенностей биохимических и физиологических процессов при физических нагрузках самих спортсменов.

Для поддержания нормальной деятельности человека необходимо поступление в организм пищевых веществ не только в соответствующих количествах, но и в оптимальных для усвоения соотношениях. Мы в своей работе отметили, что вред приносит не только недостаток отдельных незаменимых факторов питания, но и их переизбыток, к примеру, избыточное количество аминокислот, витаминов.

МОЧЕВИНА И АММИАЧНАЯ СЕЛИТРА: ЕСТЬ ЛИ МЕРА?

Чурина А. Д.
МОУ СОШ № 4 10 кл.
Руководитель: учитель высшей квалификационной категории
«Отличник народного образования» Сулайманова Н. В.
г. Всеволожск

Внесение удобрений в почву, имеющее часто неконтролируемый характер, учёные называют намеренным загрязнением окружающей среды. Естественно, куда как просто накормить землю «до отвала». А что потом? Актуальность работы продиктована необходимостью дать людям, использующим минеральные удобрения, конкретные, подтверждённые расчётами, рекомендации о правильном применении азотных удобрений с целью уменьшения намеренного загрязнения окружающей среды.

Цель работы: определение оптимальных норм внесения азотных удобрений для овощных культур без нанесения вреда здоровью человека и окружающей среде с помощью простых математических расчётов.

Задачи:

• Изучить образование азотных удобрений в природе и их влияние на организм человека;

• Исследовать и сравнить состав наиболее часто применяемых азотных удобрений по данным упаковок ЗАО ТД «Агрохимэко»;

• Предложить простой способ расчёта нормы внесения азотных удобрений под каждую конкретную культуру с учётом выноса азотных соединений из почвы и содержанием действующего вещества в удобрении.

Гипотеза:

Покупатели приобретают мочевину чаще, чем аммиачную селитру. Удобрения применяют согласно рекомендациям на упаковке, надеясь таким образом избавиться от нитратов. Чем тогда объяснить загрязнение почв нитратами?

Методика работы

• Исследовали и сравнили данные на упаковках удобрений;

• Определили вес одной столовой ложки мочевины и аммиачной селитры;

• Провели расчёты вноса азотных удобрений согласно данным на упаковках;

• Используя формулы и таблицы, предложенные учёными, определили норму вноса удобрений в почву для конкретных овощных культур с помощью простых математических расчётов:

Ну = [1] Д= $\frac{100\%\ Вп\ Пу}{Кv}$ **[2]**

Выводы:

Нормы внесения азотных удобрений в почву превышает допустимые концентрации. Контроля за этим практически нет. Бороться надо не с нитратами, а с нарушением агротехнических норм и правил, приводящих к загрязнению окружающей среды и избыточному содержанию нитратов в продуктах.

РЫБА КАК ОДИН ИЗ ОСНОВНЫХ ПРОДУКТОВ ЗДОРОВОГО ПИТАНИЯ ЧЕЛОВЕКА. МИФЫ И РЕАЛЬНОСТЬ

Шварц Л.
ГБОУ школа № 436, 10 кл.
Руководитель: Ченцова Н. Н.
Санкт-Петербург

Рацион человека достаточно разнообразен. Тем не менее, мясо и рыба занимает едва ли ни главное место в нашем питании. Рыба является одним из продуктов, который не только компенсирует наши энергетические затраты, но и обеспечивает веществами, необходимыми для биологического роста организма и поддержания его в работоспособном состоянии. Уникальность и польза рыбы заключается в его высокой энергоемкости, сбалансированности аминокислотного состава белков, наличии биологически активных веществ и высокой усвояемости. При всех этих характеристиках стоит заметить, что полезность рыбы зависит и от ее качества. Но всегда ли на прилавках магазинов можно встретить свежую рыбу? Можно ли только по внешнему виду определить, что продукты начали портиться? Чтобы ответить на эти вопросы была проведена исследовательская работа. Для этого была произведена закупка разных образцов рыбы в г. Санкт-Петербурге.

Объекты исследования: форель, семга, треска.

Цель: Выяснить значимость рыбы, как одного из компонентов здорового питания человека и определить качество рыбы.

Актуальность. Состояние здоровья человека напрямую зависит от того, что он употребляет в пищу. Поэтому, в настоящее время исследование качества пищи очень актуально.

Исследование качества рыбы проводилось по следующим показателям: определение концентрации водородных ионов (*pH*); наличие сероводорода; определение присутствия ионов свинца.

Таблица 1.Результаты исследования

Образец рыбы	Показатели		
	pH	Сероводород	Ионы свинца
Семга	6,25	Следы присутствуют	Отсутствуют
Форель	6,65	Следы отсутствуют	Концентрация ионов свинца 0,1 мг/л
Треска	6,82	Следы присутствуют в большом количестве	Отсутствуют

Вывод: На основе определения концентрации водородных ионов и наличия сероводорода было выяснено, что образец рыбы № 3 «Треска» не свежий и результаты опытов находятся в высшем диапазоне допустимых норм. При исследовании содержания ионов свинца было выяснено, что в образце «Форель» содержатся ионы свинца. По нормам содержание солей свинца в рыбе не допускается.

Таким образом, мы можем сделать вывод, что при выборе рыбы нужно соблюдать осторожность. Качество рыбы напрямую зависит от свежести рыбы и экологического состояния водоема, в котором она обитала.

ОЦЕНКА ПОВЕРХНОСТНОГО ВОДОПОГЛОЩЕНИЯ ПРИ ГИДРОФОБИЗАЦИИ ГИПСОВЫХ МАТЕРИАЛОВ

Александров А. А.
Лицей № 38 , 11 кл.
Руководитель: канд. хим. наук Анисимова С. В.
ННГАСУ
Нижний Новгород

Использование гипсовых материалов в строительстве ограничивается высокими значениями возможного водопоглощения гипса. Защитная обработка гипсовых поверхностей с целью гидрофобизации значима для придания долговечности отделочным материалам и декоративным деталям, использующимся при отделке фасадов и внутренних помещений с высокой влажностью.

Образцы для исследований изготовлены из гипсовых растворов состава: строительный гипс марки Г-6 Б II (1 мас. ч.), строительный песок фр. -2,5 мм (3 мас. ч.). Затворение гипса осуществлялось водой при В/Г = 0,8. В качестве регулятора сроков схватывания использовалась винная кислота. После твердения и сушки получены образцы в виде кубов $\rho_{ср}$ = 1,900 г/см^3 , пористость 24%.

Для поверхностной гидрофобизации кубы обрабатывались методом окунания и выдержки в растворах различного состава и концентрации: а) стирол-акриловая дисперсия $d_{частиц}$ = 60 нм, б) стирол-акриловая дисперсия $d_{частиц}$ = 180 нм, в) силиконовая эмульсия. После сушки поверхностей в воздушных условиях при Т = 23 °С контролировалось водопоглощение с применением трубки Карстена. Установлено, что силиконизация поверхности более эффективна по сравнению с применением стирол-акриловых дисперсий.

ПОЛУЧЕНИЕ И СВОЙСТВА КОЛЛОИДНЫХ РАСТВОРОВ СЕРЕБРА

Гнеушева Е. М.
МБОУ гимназия № 44, 11 кл.
Руководитель: Мельникова Н. И.
г. Пенза

Цель исследования: Изучить способы получения коллоидных растворов серебра, используя разные восстановители; а также изучить свойства этих растворов, подтверждающие их бактерицидность и наноприроду.

Первые эксперименты по получению коллоидных растворов серебра на растительных отварах относятся к концу августа 2013 года. С ними проводилась серия опытов по изучению их свойств. По окончанию всех экспериментов все результаты были занесены в таблицу 1.

По результатам проведенного исследования можно сделать выводы:

1. Отвары растительного сырья и мед являются полноценной заменой чистому танину.

2. Интенсивность окраски коллоидного раствора зависит от степени разбавления исходного раствора нитрата серебра и практически не зависит от разбавления раствора восстановителя.

3. Опалесценция как свойство коллоидных растворов наиболее выражена с восстановителем медом.

4. Самым стабильным раствором является раствор, приготовленный на отваре коры дуба.

5. Бактерицидностью обладают все растворы, степень выраженности зависит от концентрации серебра.

6. Монодисперсность как труднодостижимое качество растворов серебра периодически появляется в растворах с концентрацией серебра 10^{-4} М.

Таблица 1.

	Отвар коры дуба	Отвар кровохлебки	Отвар крапивы	Мед
Зависимость окраски от концентрации восстановителя	Не зависит	Не зависит	Не зависит	Не зависит
Зависимость окраски от исходной концентрации нитрата серебра	зависит	зависит	зависит	зависит
Эффект Тиндаля	Растворы разной дисперсности, зависит от концентрации $AgNO_3$	Растворы разной дисперсности, зависит от концентрации $AgNO_3$	Растворы разной дисперсности, зависит от концентрации $AgNO_3$	Растворы разной дисперсности зависит от концентрации $AgNO_3$
Стабильность	Стабильны при всех концентрациях в закрытой посуде.	Стабильны от концентрации 10^{-3}М и ниже в закрытой посуде.	Не стабильны, в открытой посуде на 7 день признаки брожения	Стабильны от концентрации 10^{-3}М и ниже
Появление колоний в растворе	Не появились в открытой посуде	С концентрации 10^{-8}М на 30 день в открытой посуде появились	Трудно сделать вывод из-за процессов брожения	Не проверялось
Наличие опалесценции	Слабо выражена	Слабо выражена	Слабо выражена	Сильно выражена

БОЛЬШАЯ СТИРКА

Голосова А. А.
МБОУ «Средняя общеобразовательная школа № 4 г. Онеги», 9 кл.
Руководитель: учитель химии, почетный работник общего образования
Некрасова С. М.
г. Онега

В бытовой химии, которая предлагается современным потребителям, содержится множество химических компонентов, о негативном действии которых на организм, потребители даже не догадываются. В ходе данной исследовательской работы мы попробуем доказать, что отбеливатели, входящие в состав стиральных порошков могут негативно воздействовать на кожу, вызывать аллергию (чихание, кашель, покраснение, шелушение), а также выясним, можно ли провести «экостирку», получив аналогичный результат. Кроме того мы на практике сравним отбеливающую способность нескольких стиральных порошков, предназначенных для ручной стирки, содержащих разные химические отбеливатели, с природными веществами, безопасными для человека.

В качестве загрязнителей использовались следующие типы пятен:

- белковые (кровь). Эмпирическая формула белковой молекулы — гемоглобина крови $(C_{738}H_{1166}O_{208}S_2Fe)_4$;

- небелковые пятна (кофе). В состав сырых кофейных зерен входят кофеин, тригонеллин ($C_7H_7NO_2$), хлорогеновая кислота ($C_{116}H_{18}O_9$), белок и минеральные соли, клетчатка $(C_6H_{10}O_5)_n$, кофейное масло, вода;

- пятна от чернил. Чернила для документов обычно представляют собой растворенные в воде смеси дубильной кислоты ($C_{76}H_{52}O_{46}$), галловой кислоты ($C_7H_6O_5 \cdot H_2O$), сульфата железа (II) ($FeSO_4$ — стабилизатор) и синего красителя).

В нашей исследовательской работе мы смогли доказать, что природные отбеливатели эффективны, к тому же они не оказывают вредного воздействия на ткань, а также на кожу человека. Безусловно, применение природных отбеливателей требует временных затрат, терпения, но результат того стоит! Мы планируем проанали-

зировать природные компоненты, способные смягчать воду, не оказывая негативного действия на кожу человека.

Литература.

1. Алыков Н.М., Литвинова Г.Н., Алыкова Т.В., Васько Ю.П., - Поверхностно активные вещества. Строение, свойства, применение. – Астрахань: Изд во Астр. гос. пед. ун-та, 2002. – 130 с.

2. Абрамзон А.А. Поверхностно-активные вещества. Свойства и применение. Л.: Химия, 1981 – 304 с.

3. Богданова Н.Н. Лабораторные опыты.8-11 класс Учебное пособие для образовательных учреждений М, ООО «Издательство «Астрель»,2001г.

4. Габриелян О.С., И.Г.Остроумова «Химия» Дрова, Москва 2005г.

5. Гауптман З., Грефе Ю., Ремане Х. Органическая химия. Пер. с нем./Под.ред.проф. Потапова В.М. - М., Химия,1979. - 832 с.

ЧИСЛЕННОЕ И ГРАФИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ КИНЕТИКИ ГОМОГЕННЫХ ХИМИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ

Градыкина Ю. С.
МБОУ лицей № 38, 11 кл.
Руководители: учитель химии высшей квалификационной категории,
Наговицына Е. А., МБОУ лицей №38,
канд. физ.-мат. наук Митяков Е.С., НГТУ
Нижний Новгород

Химические реакции протекают с различными скоростями. Некоторые из них заканчиваются за секунды, другие — за минуты, часы, дни; некоторые для своего протекания требуют десятилетий. Кроме того, одна и та же реакция может протекать быстро при повышенных температурах и медленно — при охлаждении.

Знание скоростей химических реакций имеет большое значение, так как определяет размеры и производительность аппаратуры, количество получаемого продукта. На практике важно знать, как изменить условия, чтобы реакция протекала с требуемой скоростью.

В ходе проведенной работы составлена кинетическая модель в соответствии с заданной схемой реакций, получен и разработан алгоритм расчёта данной кинетической модели с использованием численного метода Эйлера, разработана программа расчета составленной кинетики с учетом температурной зависимости констант скорости гомогенной химической реакции, также предложены варианты заданий с заданными условиями.

Литература.

1. Кравцов А.В., Новиков А.А., Коваль П.И. *Методы анализа химико-технологических процессов.* - Томск: изд-во. ТПУ, 76с. (1994)

2. Кафаров В.В., Глебов М.В. *Математическое моделирование основных процессов химических производств.* - М.; Высш. шк., 400с. (1991)

3. Турчак Л.И. *Основы численных методов.* – М: Наука, 320 с. (1987)

МЫЛО И МЫЛЬНЫЕ ИЗДЕЛИЯ

Кондратьев Ф. И.
МОБУ «Сясьстройская СОШ №2», 10 кл.
Руководитель: учитель химии высшей категории Бочкова И. А.,
г. Сясьстрой

Мыльные изделия стали неотъемлемым атрибутом в жизни современного человека. В настоящее время существует множество разновидностей мыла. Технологии изготовления разнообразны, поэтому и существуют отличия в химических и физических свойствах разных типов мыла.

Целью проекта стало изучение свойств мыльных изделий с последующим созданием натурального мыла.

Самое раннее письменное упоминание о мыле в европейских странах встречается у римского писателя и ученого Плиния Старшего.

Мыло — жидкий или твёрдый продукт, содержащий поверхностно-активные вещества. Существует несколько разновидностей мыла. В основном его подразделяют на туалетное и на хозяйственное, а также на жидкое и твёрдое. Объектом моего основного исследования явилось твёрдое мыло.

В химическом отношении основным компонентом твёрдого мыла являются смесь растворимых солей высших жирных кислот. Обычно это натриевые, реже — калиевые и аммониевые соли таких кислот,
как стеариновая, пальмитиновая, миристиновая, лауриновая и олеиновая.

В качестве сырья для получения основного компонента мыла могут использоваться животные и растительные жиры, жирозаменители. Получение мыла основано на реакции омыления — гидролиза сложных эфиров жирных кислот с щелочами, в результате которого образуются соли щелочных металлов и спирты.

В ходе практической части я решил создать натуральное мыло ручной работы горячим способом.

Используя калькулятор для мыла, я рассчитал нужное для приготовления количество воды и щелочи, затем, соблюдая меры предосторожности, приготовил щелочной раствор. Затем изготовил

масляную основу, растопив твердые масла на водяной бане. Доведя щелочь и масло до одинаковой температуры в 30–40 °С, затем влил щелочной раствор в масло и помешивал до образования следа. Затем в течение пяти часом нагревал полученную массу на водяной бане. доведя её до гелевой стадии. Готовность мыла я определял с помощью *pH*-метра. В конце приготовления в мыльную массу были добавлены оставшиеся компоненты — эфирные масла, пережир. Также были добавлены молоко и мёд, что позволило мылу обрести косметическое значение. Затем мыло было расформовано и через сутки готово к использованию.

Таким образом, мне удалось доказать важное значение мыла в жизни человека, изучить свойства мыльных средств и создать мыло ручной работы, которое имеет как практическое применение в качестве косметического средства, так и эстетическое значение, как изделие ручной работы.

КОЛЕБАТЕЛЬНЫЕ РЕАКЦИИ

Коронатов А. Н.
МОУ Киришская СОШ № 8
Руководители: Бабкина Л. Н., МОУ КСОШ № 8
Карцова А. А., Скрипкин М. Ю., МОУ ДОД «Центр Интеллект»
Кириши, Ленинградская область

Все мы прекрасно знаем, что такое колебания маятника, собранного из обычной нити и грузика. Но что же такое химическое колебание, может ли такое существовать, и если да, то как это работает?

Как оказалось, это вполне реально, и учёным уже известен ряд фактов из этой области, только они далеки от идеальных колебаний, изучаемых нами в школе, что собственно не удивительно. И именно поэтому приходится вводить достаточно сложные математические уравнения, чтоб хотя бы как-то описать этот процесс. Это всё конечно очень интересно, но, пожалуй, необходимо для начала остановиться на истории.

«Борис Павлович Белоусов проводил исследования цикла Кребса, пытаясь найти его неорганический аналог. В результате одного из экспериментов в 1951 году, а именно окисления лимонной кислоты броматом калия в кислотной среде в присутствии катализатора — ионов церия Ce^{3+}, он обнаружил автоколебания. Течение реакции менялось со временем, что проявлялось периодическим изменением цвета раствора от бесцветного (Ce^{3+}) к желтому (Ce^{4+}) и обратно… впоследствии эту реакцию по «рецепту» Белоусова исследовал химик Жаботинский, в честь этих двух выдающихся учёных и была названа реакция,» [1] – это то, что мы узнаём из одного научно популярного журнала нашего века.

Если обратиться к литературе, то в одном из учебников [2] мы найдём фразы: «Исследователями было испробовано большое количество реактивов для поиска похожих реакций …В данный момент известно много аналогов реакции Белоусова – Жаботинского [3], в том числе и в природе…»

Практическую часть своей работы я решил базировать на одном из самых доступных аналогов — реакции Бриггса-Раушера (так называемые йодные часы). Она происходит между следующими реагентами:

- Кислота с активной метиленовой группой (малоновая),
- Соль или комплекс переходного металла (сульфат марганца),
- Перекись водорода,
- Йодат калия, подкисленный серной кислотой,
- Крахмал (как индикатор образующегося йода).

В своей работе надеюсь объединить математические выкладки с привычной для всех химией и разобраться с большинства точек зрения с вопросом о колебательных реакциях.

Литература.

1. Журнал «Химия и Химики» (№5 2008 год)
2. Гарел Д., Гарел О. «Колебательные химические реакции»
3. Жаботинский А. М. – «Концентрационные автоколебания»

РЕАКЦИЯ БЕЛОУСОВА-ЖАБОТИНСКОГО

Моисеев О.
ГБОУ Гимназия № 426, 9 кл.
Руководитель: Полякова С. В.
Санкт-Петербург

«Вы смотрите на стакан с красно-лиловой жидкостью, а он вдруг становится ярко-синим. А потом снова красно-лиловым. И снова синим. И вы невольно начинаете дышать в такт колебаниям. А когда жидкость налита тонким слоем, в ней распространяются волны изменения окраски. Образуются сложные узоры, круги, спирали, вихри, или все приобретает совершенно хаотический вид» (С. Э. Шноль).

Периодические процессы часто встречаются в физике, астрономии, биологии: качание маятника, обращение планет по орбитам, биологические часы. В основе биологических процессов, носящих периодический характер, лежат химические превращения. Однако, ни одной периодической или колебательной реакции в химии до середины XX века не было открыто. Основой этого феномена послужило широко распространенное мнение о том, что вдали от положения равновесия концентрационные колебания запрещены вторым законом термодинамики.

Современный этап в исследовании колебательных химических реакций начался со случайного открытия, сделанного в 1951 году Б.П. Белоусовым, а с 1961 г. исследования в этой области продолжил А.М. Жаботинский. *Реакция Белоусова–Жаботинского* стимулировала появление новой области науки — *синергетики* (самоорганизации), а экспериментальные работы инициировали развитие современной теории динамических систем. С кинетической точки зрения колебательные реакции – это сложные многостадийные последовательно-параллельные процессы. Характерная особенность таких реакций — колебания концентраций некоторых промежуточных веществ.

Цель работы: исследовать механизм колебательной реакции Белоусова-Жаботинского и ее значение в науке.

В работе изучили историю открытия и исследования автоколебаний в химических системах, разобрались в причине и сути клас-

сической колебательной реакции Белоусова-Жаботинского, рассмотрели возможности существования и проведения разных колебательных реакций по виду и реагентам, изучили перспективы применения теории колебательных реакций.

В результате практической части мы подтвердили возможность осуществления гомогенных колебательных реакций на примере реакции окисления лимонной кислоты броматом калия в присутствии солей церия (III) и окисления малоновой кислоты броматом калия в присутствии перманганата калия, зафиксировали периодические изменения концентраций реагентов и продуктов реакции. Изучили влияние температуры и степени кислотности на рассмотренные реакции. Установлено, что период колебаний короче при повышении концентрации кислоты и прямо пропорционален начальной температуре реакции, следовательно, во время колебаний происходит эндотермическая реакция. Рассмотрели примеры гетерогенных колебательных процессов на примере разложения сахара серной кислотой.

ОПЫТ ПЛАТО

Петров А. Г.
МБОУ «Лицей №41», 9 кл.
Руководитель: учитель химии высшей категории Останина Н. Г.
г. Ижевск

Известный опыт бельгийского физика Ж. Плато («жидкость в невесомости») заключается в помещении некоторого объема жидкости 1 определенной плотности в толщу другой жидкости 2, плотностью равной с первой. При условии взаимной нерастворимости этих жидкостей, величины силы тяжести и силы Архимеда, действующие на жидкость 1, компенсируют друг друга (т.е., их сумма равна нулю, как и в состоянии невесомости). При этом сила поверхностного натяжения стягивает каплю жидкости 1 в сферу, которая «висит» в толще жидкости 2, не всплывая и не опускаясь на дно сосуда. Определенную сложность представляет достижение равенства плотностей этих жидкостей. В противном случае опыт не получается или получается частично (сферическая капля жидкости 1 перемещается в слое жидкости 2). Чаще всего в качестве жидкости 1 применяют подсолнечное масло, в качестве жидкости 2 – водно-спиртовый раствор с определенной концентрацией этилового спирта.

Цель работы — проведение опыта Плато с применением водно-спиртового раствора с плотностью, наиболее близкой к плотности используемого подсолнечного масла. Для реализации указанной цели, после анализа литературы, мы применили пикнометрический метод определения плотности жидкости, как наиболее точный. Стеклянный пикнометр Оствальда был изготовлен и калиброван автором самостоятельно с проведением соответствующих стеклодувных работ. После определения плотностей воды, этилового спирта и подсолнечного масла, были проведены соответствующие расчеты и эксперименты, и в результате был получен водно-спиртовый раствор (С = 46,6 масс. % спирта [1]), определение плотности которого, в пределах погрешности пикнометрического метода (± 0,0002 г/см^3), показало соответствие плотности подсолнечного масла (d^{20}_4 = 0,9213 г/см^3).

Показано, что применение пикнометрического метода позволяет получить минимальную погрешность при определении плотности жидкостей, что, в свою очередь, приводит к неизменно успешному проведению опыта Плато. Также установлено, что как в процессе, так и немедленно после приготовления, водно-спиртовый раствор необходимо сохранять в герметичной таре во избежание быстрого испарения спиртового компонента и увеличения плотности раствора. В этом случае при проведении опыта Плато капля масла всплывает, и опыт не получается.

Литература.

1. Рабинович В.А., Хавин З.Я. *Краткий химический справочник.* 280 (1978).

КОРРОЗИЯ СОВРЕМЕННЫХ РОССИЙСКИХ МОНЕТ

Смолярова А. О.
Школа № 123, 11 кл.
Руководитель: учитель химии Мальханова С. А.
Санкт-Петербург

Первыми настоящими деньгами были металлические монеты из золота, серебра и меди. В России серебряные монеты чеканились до 1931 года, с этого момента начинается эпоха сплавов недрагоценных металлов, которая продолжается до сих пор. С 1997 года в обращение выпускаются стальные монеты номиналом 10 и 50 копеек, плакированные сплавом томпак. Технологически этот процесс осуществляется путем горячей прокатки стального листа между двумя листами тонкого проката цветного металла (сплава) с последующей чеканкой монет (холодная штамповка). Таким образом, монеты защищены от подделки и на протяжении 20–30 лет должны сохранять свои физические и химические свойства.

Проведенный нами социологический опрос показал, что примерно 30% монет чеканки 2010 г Санкт-Петербургским монетным двором имели признаки коррозии.

Настоящее исследование посвящено установлению причин коррозии современных монет, плакированных томпаком. При рассмотрении монет в микроскоп *Digital Blue QX5 Microscope* обнаружено, что боковая поверхность монет имеет гладкую неоднородную, слоистую структуру.

Для определения степени опасности контакта стали (ядра монеты) и покрытия томпак измерены электродные потенциалы монет 2013 г, латунных монет 2004 г.покрытия томпак и стального ядра монет 2010 г., на цифровом вольтметре МНИПИ В7-77.

Потенциал монет 2004 г. из латуни равен 0,09 В. Потенциал стального ядра составил –0,32 В, покрытия томпак 0,09 В. Следовательно, покрытие является катодным по отношению к стальной основе.

Установлено, что процесс электрохимической коррозии стального ядра монет начинается при погружении монет в дистиллированную, кипяченую и природную воду с *pH* от 6,5 до 8,0, причем процесс коррозии, как правило, сопровождается понижением *pH*

раствора, а при появлении видимых признаков коррозии *pH* начинает увеличиваться. Признаки коррозии при температуре воды 22–23 °С появляются менее чем за 24 часа.

Рассчитана скорость коррозии стального ядра монет $2 \cdot 10^{-6}$ г/мм^2·ч, и скорость коррозии стального изделия (СТ3) на порядок меньше $0{,}2 \cdot 10^{-6}$ г/мм^2·ч. при *pH* 6,8.

Таким образом, неоднородность боковой поверхности монет, плакированных томпаком, является основной причиной электрохимической коррозии стального ядра в нейтральной среде, что может сократить срок службы монет.

ЭФФЕКТ ЛОТОСА. ЯВЛЕНИЯ СВЕРХГИДРОФОБНОСТИ И САМООЧИСТКИ В ПРИРОДЕ

Струкова М. А.
МБОУ СОШ № 9, 11 кл.
Руководитель: учитель химии высшей категории Семёнова Е. А.
Гатчина

В настоящее время широко ведется изучение гидрофобных поверхностей и материалов и принципов их создания. Но, оказывается, природа уже заложила данный механизм в функционирование некоторых организмов.

Целью проекта явилось изучение гидрофобности и сверхгидрофобности.

Гидрофобность в природе основана на эффекте лотоса, который был открыт немецким ботаником Вильгельмом Бартлоттом. Это эффект крайне низкой смачиваемости поверхности. Обеспечивается он тем, что угол контакта поверхности с водой превышает 150 °. Также на таких поверхностях имеются впадины и возвышения, как микронного размера, так и объекты с нанометровыми размерами. Сочетание таких шероховатостей и приводит к явлению сверхгидрфобности.

Сверхгидрофобные поверхности обладают свойствами самоочистки, что позволяет защищаться от пыли, грязи и микроорганизмов. Эффект лотоса можно наблюдать на листьях и лепестках растения рода Лотос (*Nelumbo*), а также настурции, тростника обыкновенного, водосбора, роз, капусты. В животном мире явление сверхгидрофобности и самоочистки наблюдается на поверхности крыльев некоторых бабочек и ногах водомерок.

В ходе практической части работы были исследованы структурные особенности рельефа поверхности лепестка розы, влияющие на гидрофобность, с помощью оптической и сканирующей зондовой микроскопий (СЗМ).

На оптических изображениях лепестка розы наблюдались поверхностные особенности микронного масштаба.

СЗМ-исследования проводились с помощью микроскопа *NanoEducator LE*. Была рассмотрена одиночная «возвышенность» на

поверхности лепестка розы, была различена кутикула субмикронного размера.

Также рассматривался лепесток розы, высушенный в течение 5 дней. Рассматривались те же аспекты, но была увеличена контрастность изображений за счёт испарения влаги из исследуемого объекта.

Таким образом, данные СЗМ-исследования подтверждают, что гидрофобность лепестка розы связана с наличием на её поверхности особой микроструктуры и наноструктуры, приводящей к большому углу смачивания.

СЕКРЕТЫ ЦВЕТА ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

Ченцова А. Р.
ГБОУ Гимназия № 426, 10 кл.
Руководитель: Полякова С. В.
Санкт-Петербург

Большинство качественных реакций идет с заметным внешним эффектом: появление или исчезновение окраски раствора, выпадение или растворение окрашенных осадков. Одним из наиболее широко применяемых способов фиксации точки эквивалентности является индикаторный метод, основанный на взаимодействии титруемого раствора с индикатором. При этом конечную точку титрования определяют по изменению цвета. Теорию цветности различных классов органических соединений еще нельзя считать разработанной окончательно. Данная тема актуальна и по сей день.

Цель работы: исследование зависимости между химическим строением и окраской органических веществ на примерах кислотно-основных индикаторов и красителей.

Изучение процессов поглощения световых лучей видимой и ближних ультрафиолетовой и инфракрасной областей спектра органическими соединениями является предметом теории цветности органических соединений. В работе обсуждаются закономерности поглощения светового излучения; влияние на цвет вещества электронных переходов, электронодонорных и электронакцепторных заместителей в сопряженных системах.

Индикаторы, применяемые в методе нейтрализации, это слабые электролиты, они являются обратимыми кислотно-основными системами. Окраски кислотных форм этих индикаторов отличаются от окрасок основных форм. В связи с этим представляет большой интерес исследование поведения кислотно-основных индикаторов в процессе изменения *pH* раствора и выяснение причин изменения окраски индикаторов в кислой и щелочной средах.

Для кислотно-основных индикаторов наиболее характерными факторами, вызывающими изменение окраски, являются изменение соотношения количеств молекулярной и ионной форм индикатора, происходящее под влиянием кислот и щелочей, и появление или исчезновение хромофорных групп. Были исследованы УФ

спектры индикаторов, полученные в кислой и в щелочной среде. Показано, что в зависимости от *pH* среды максимум поглощения смещается в область спектра, соответствующей окраске и структуре индикаторов. Таким образом, поведение индикаторов, объясняемое *ионной теорией индикаторов*, дополняется *хромофорной теорией индикаторов*.

Азокрасители содержат одну или несколько азогрупп –N=N–, связывающие ароматические (реже гетероциклические или алифатические) остатки. Азогруппа в азокрасителях является хромофорной группой. Часто в состав молекул азокрасителей входят замещенные окси- и аминогруппы, например метилоксигруппа (–OCH_3), ацетаминогруппа (–$NHCOCH_3$) и др – ауксохромные группы. В работе был синтезирован оранжевый азокраситель β-нафтолоранж в результате двух последовательных реакций: диазотирования и азосочетания. Проведен спектрофотометрический анализ красителя. Максимум полосы поглощения $\lambda_{макс}$ β-нафтолоранжа лежит в пределах 480–490 нм, т.е. избирательно поглощаются световые лучи, соответствующие спектральному сине-зеленому цвету, а вещество имеет оранжевый цвет, что соответствует окраске и структуре красителя.

МОДИФИКАЦИЯ ПОВЕРХНОСТИ НАНОЧАСТИЦ ЗОЛОТА ПУТЕМ АДСОРБЦИИ ХАЛЬКОГЕНОЛОВ

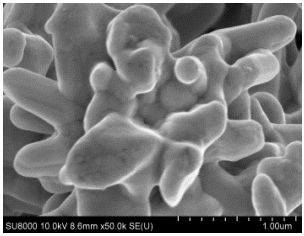
Черепанова В. А.
ГБОУ СОШ № 192, 10 кл.
Руководитель: Ромашов Л. В.
Институт органической химии им. Н. Д. Зелинского РАН
Москва

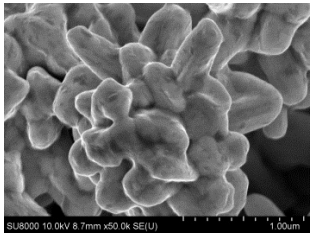
В настоящее время, нанотехнологии одно из самых развивающихся направлений в химии, науках о материалах, биологии и физике. Наночастицы металлов имеют уникальные оптические, электрические и магнитные свойства. Также они дают возможность создания сложных композитных материалов при очень небольших размерах. В последние десятилетия реакции, катализируемые золотыми частицами, широко распространены, а изучение каталитической активности золотых частиц становиться успешным направлением в современной химии катализаторов. Основным методом регулирования реакционной способности наночастиц является модификация их поверхности.

Существуют данные по модификации золотых наночастиц в процессе их синтеза по двухфазному методу Бруста[1].

$$AuCl_4^- + RSH \longrightarrow (-Au^{I}SR-)_n$$
$$(-Au^{I}SR-)_n + BH_4^- \longrightarrow Au_x(SR)_y$$

Нашей целью стало изменение свойств и структуры наночастиц золота уже после их синтеза. Получали наночастицы восстановлением тетрахлороаурата(III) водорода гидрохиноном[2]. Затем отдельные пробы обрабатывались растворами различных тиолов и селенолов одинаковой конйентрации. Эксперименты проводились при одинаковой температуре[3]. С помощью электронной сканирующей микроскопии был изучен характер и размер наночастиц после обработки.





На данных фотографиях мы видим исходные частицы золота и частицы золота с после модификации их поверхности с помощью Bu_2S_2.

Литература.

1. Nealon, G. L.; Donnio, B.; Greget, R.; Kappler, J. P.; Terazzi, E.; Gallani, J. L. *Nanoscale* **2012,** *4* (17), 5244-58;

2. Zalesskiy, S. S.; Sedykh, A. E.; Kashin, A. S.; Ananikov, V. P. *J Am Chem Soc* **2013,** *135* (9), 3550-9.

3. Pocovi-Martinez, S.; Parreno-Romero, M.; Agouram, S.; Perez-Prieto, J. *Langmuir* **2011,** *27* (9), 5234-41.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ ХИМИИ И ИЗОБРЕТАТЕЛЬСКИЕ ЗАДАЧИ

МОДЕЛИРОВАНИЕ ГАЗОХРОМАТОГРАФИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ: ФОРМИРОВАНИЕ ПИКА

Голубев А.
Академическая гимназия СПбГУ, 10 кл.
Руководитель: канд. хим. наук Макаров А. А.
Санкт-Петербург

Одним из примеров в курсе лекций по газовой хроматографии является моделирование образования хроматографического пика. Оно реализовано как постадийное перемещение вещества в потоке подвижной фазы вдоль неподвижной фазы с перераспределением между фазами на каждой стадии. Концентрация вещества в каждой из фаз в пределах небольшой зоны колонки (так называемой «теоретической тарелки») определяется коэффициентом распределения. После ряда таких перемещений можно построить хроматографический пик по значениям концентраций вещества в подвижной фазе. Недостатком данного примера является то, что обычно все вычисления проводят вручную на доске.

Нами было принято решение автоматизировать этот процесс.

Для этого была написана программа на языке *Python*, которая демонстрирует формирование хроматографического пика.

Перед началом вычислений пользователь задает число теоретических тарелок и значение коэффициента распределения. Затем происходит моделирование процесса движения вещества по хроматографической колонке, с демонстрацией промежуточных состояний и финального результата.

В дальнейшем планируется расширение возможностей программы.

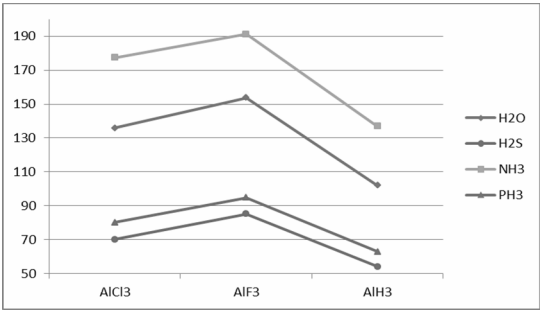
КВАНТОВОХИМИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ДОНОРНО-АКЦЕПТОРНЫХ КОМПЛЕКСОВ КИСЛОТ И ОСНОВАНИЙ ЛЬЮИСА

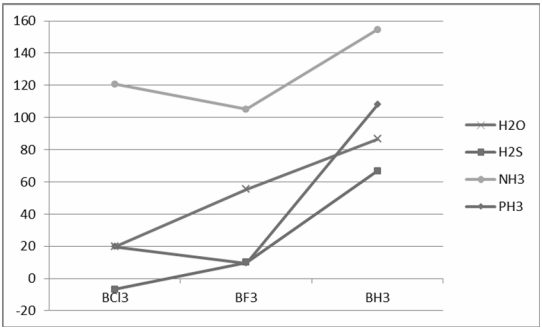
Данилов С. Е.
Академическая гимназия СПбГУ, 11 кл.
Руководитель: канд. хим. наук Порсев В. В.
СПбГУ, Институт химии
Санкт-Петербург

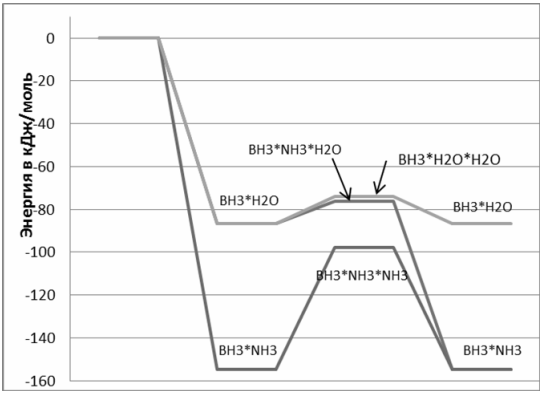
Донорно-акцепторные молекулярные комплексы играют важную роль в современной химии. В частности, рассмотренные здесь n*v*-комплексы (в соответствии с классификацией по Малликену) XIII–XV и XIII–XVI групп могут быть использованы для создания очень чистых тонкослойных пленок для микроэлектроники с помощью *CVD* (парофазное химическое осаждение) процессов. В работе рассматриваются молекулярные комплексы BX_3 и AlX_3 в качестве акцепторов, (X= Cl, F, H) и H_2Y, H_3Z (Y = O, S; Z = N, P), в качестве доноров электронной пары. В работе была проведена оптимизация геометрии и рассчитаны энергии образования и колебательные спектры в комплексах 1:1 и 1:2. Квантовохимические расчеты были выполнены с использованием программного комплекса *Firefly* в рамках метода функционала плотности с гибридным функционалом B3PW91 с использованием базисного набора 6-311G*. В экстремальных точках проводился расчет матрицы вторых производных.

Среди AlX_3 наилучшие кислотные свойства проявляет AlF_3, среди BX_3 - BH_3. Кислотные свойства AlX_3 увеличиваются в ряду H < Cl < F. Энергия образования комплексов BX_3 зависит от номера группы центрального атома в основания Льюиса: в случае XVI группы кислотные свойства возрастают в ряду F < Cl < H, в случае XV группы последовательность иная: Cl < F < H. При взаимодействии комплексов со второй молекулой основания в случае Al получается устойчивый комплекс 1:2. В аналогичных системах с B наблюдается мнимая частота, отвечающая переходному состоянию реакции замещения одной молекулы основания на другую по механизму S_N2. Нужно отметить, что активационный барьер такой реакции для

NH_3 существенно выше, чем для H_2O, что свидетельствует о большей лабильности комплексов с водой.







ХИМИЧЕСКИЙ ГИГРОМЕТР

Дмитриев И. А.
ФМЛ № 239, 10 кл.
ХимЦентр при ФМЛ № 239
Руководитель: Байгозин Д. В., ООО «Аквафор»
Санкт-Петербург

В повседневной жизни часто встречаются ситуации, в которых необходимо получить сведения об относительной влажности окружающего воздуха — будь то хранение продуктов или выращивание комнатных растений.

В работе исследованы методы создания индикаторной бумаги на основе солей Co^{2+} и сферы её возможных применений. Для опытов был использован хлорид кобальта (II), $CoCl_2$, из-за его особых качеств [1], как-то: изменение цвета окраски от синего к розовому через фиолетовый и красный, зависящее от степени гидратации иона и связанное с относительной влажностью воздуха. В табл.(1) предоставлена зависимость окраски образцов, пропитанных 10% раствором соли и высушенных, от влажности воздуха.

ОВВ, %	*Окраска образца*
20	Тёмно-синяя
40	Светло-синяя
60	Светло-фиолетовая
80	Розовая

Из полученных данных следует, что возможно создать образец, по окраске которого можно судить об относительной влажности окружающего воздуха с достаточной точностью в широких пределах значений. В настоящее время проводятся исследования, связанные с построением индикаторной шкалы для готовых образцов, по которой можно определить значение ОВВ с точностью до 5%. Работа выполнена на базе лабораторий Химического центра ФМЛ № 239 (СПб).

Литература.

1. Неницеску К., *Общая химия*, **671 (**1968)

ПЕРЕРАБОТКА ДЕНЕЖНОЙ МАССЫ

Коробов А. В.
ФМЛ № 239, 10 кл.
ХимЦентр ФМЛ № 239
Руководитель: Байгозин Д. В., ООО «Аквафор»
Санкт-Петербург

В современном мире бумага играет огромную роль: она используется для изготовления коробок, оберточных материалов, бумага для принтеров и ксероксов, для карт и тетрадей, а также для денег. Но для денег используется бумага особая, с целью замедления истирания и предотвращения подделок. После изнашивания денежных купюр возникает вопрос об их дальнейшем применении. В большинстве случаев старые деньги просто утилизируют в шахтах.

Для решения задачи были подобраны недорогие реагенты, воздействие которых на бумагу будет сильнее, чем у других веществ такой же концентрации. Затем было исследовано их непосредственное воздействие на бумагу с целью переработки денег в сырьё. Данные и результаты представлены в таблице 1.

В настоящее время проводятся исследования зависимости скорости переработки и качества переработки денег от различных факторов.

Получен ряд образцов картона.

Работа выполнена на базе лабораторий Химического центра ФМЛ № 239 (СПб) при поддержке ООО «Аквафор».

Таблица 1.

Реагент	Концентрация реагента Массовая доля	Температура проведения опытов	Время проведения опытов	Результаты
H_2SO_4	0.1 или 10%	20°С	1 неделя или 168 часов	Изменений нет
H_2SO_4	0.01 или 1%	20°С	1 неделя или 168 часов	Изменений нет
NaOH	0.1 или 10%	20°С	1 неделя или 168 часов	Купюра “позеленела”, уменьшилась сила разрыва
NaOH	0.01 или 1%	20°С	1 неделя или 168 часов	Купюра немного “позеленела”, уменьшилась сила разрыва
Na_2CO_3	0.1 или 10%	20°С	1 неделя или 168 часов	Купюра немного “позеленела”
Na_2CO_3	0.01 или 1%	20°С	1 неделя или 168 часов	Купюра очень слабо “позеленела”

Литература.

1. Фляте Д.М.. *Технология Бумаги* (1988).
2. Роговин З.А. .*Химия целлюлозы и её спутников* (1988).

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ КВАЗИСТАБИЛЬНЫХ ИЗОТОПОВ

Корпейкин В. Ю.
Рижская 22 средняя школа, 11 кл.
Руководитель: доктор инж. наук Бирюков В. Я.
Рига, Латвия

Рассмотрим условно стабильные изотопы, находящиеся в земной коре, время полураспада (*TS*) которых соизмеримо или превышает время существования Солнечной системы. Анализ современной карты нуклидов позволил выявить эти изотопы и свести их в таблицу:

Нуклид	*TS* (а)	Содержание нуклида (%)	Вид распада
K^{40}	$1{,}28 \cdot 10^{9}$	0,0117	β^-; $\in$
V^{50}	$1{,}4 \cdot 10^{17}$	0,250	β^-; $\in$
Ge^{76}	$1{,}53 \cdot 10^{21}$	7,44	$2\beta^-$
Se^{82}	$1{,}08 \cdot 10^{20}$	8,73	$2\beta^-$
Rb^{87}	$4{,}8 \cdot 10^{10}$	27,835	β^-
Zr^{96}	$3{,}9 \cdot 10^{19}$	2,80	$2\beta^-$
Mo^{100}	$1{,}15 \cdot 10^{19}$	9,63	β^-
Cd^{113}	$9 \cdot 10^{15}$	12,22	β^-
Cd^{116}	$2{,}6 \cdot 10^{19}$	7,49	β^-
In^{115}	$4{,}4 \cdot 10^{14}$	95,7	β^-
Te^{123}	$1{,}24 \cdot 10^{13}$	0,908	$\in$
Te^{128}	$7{,}2 \cdot 10^{24}$	31,69	β^-
Te^{130}	$2{,}7 \cdot 10^{21}$	33,80	β^-
La^{138}	$1{,}05 \cdot 10^{11}$	0,0902	β^-; $\in$
Nd^{144}	$2{,}29 \cdot 10^{15}$	23,80	α
Nd^{150}	$1{,}7 \cdot 10^{19}$	5,64	$2\beta^-$
Sm^{147}	$1{,}06 \cdot 10^{11}$	15,0	α
Sm^{148}	$7 \cdot 10^{15}$	11,3	α
Gd^{152}	$1{,}1 \cdot 10^{14}$	0,20	α
Lu^{176}	$3{,}8 \cdot 10^{10}$	2,59	β^-; $\in$
Hf^{174}	$2 \cdot 10^{15}$	0,162	α
Ta^{180}	$>10^{15}$	0,012	β^-
Re^{187}	$5 \cdot 10^{10}$	62,60	β^-
Os^{186}	$2 \cdot 10^{15}$	1,58	α
Pt^{190}	$6{,}5 \cdot 10^{11}$	0,01	α
Th^{232}	$1{,}405 \cdot 10^{10}$	100	α
U^{234}	$2{,}455 \cdot 10^{5}$	0,0055	α
U^{235}	$7{,}038 \cdot 10^{6}$	0,720	α
U^{238}	$4{,}468 \cdot 10^{9}$	99,2745	α; $2\beta^-$

Из рассмотренных квазистабильных изотопов наибольшее экологическое значение для биосферы имеют K^{40}, U^{235}, U^{238} и Th^{232}.

Основным источником радиационного фона являются радионуклиды поверхностного слоя земной коры, главным образом U^{238}, Th^{232}, K^{40} вместе с продуктами распада урана и тория. В среднем доза фонового облучения составляет 1 мЗв/год. В отдельных районах с высоким содержанием природных радионуклидов это значение может достигать 10 мЗв/год и более. Так в индийском штате Керала, где залегают монацитовые пески с высоким содержанием тория, уровень облучения превышает в десятки раз естественный фон. В Бразилии близ Рио-де-Жанейро курортные зоны характеризуются такими же уровнями естественного облучения.

По биологическому действию самый опасный вид облучения это радионуклиды уранового и ториевого рядов, основная масса которых концентрируется в скелете. U^{238}, Ra^{226} и Pb^{210} — равномерно распределены по всему объему минеральной кости, а Th^{232} концентрируется в основном на костных поверхностях. Средняя концентрация U^{238} в костной ткани составляет 150 мБк/кг с колебаниями от 30 до 200 мБк/кг. Для Ra^{226} в костной ткани средняя концентрация 170 мБк/кг, для Pb^{210} — 84 мБк/кг. Указанные концентрации обуславливают годовую поглощающую дозу облучения костных клеток и красного костного мозга.

Важнейшим источником естественного внутреннего облучения являются β^-, γ-активный K^{40}, входящий в состав мышц человеческого тела. Доза, обусловленная этим фактором, составляет около 20 мбэр/год.

Для более легких изотопов характерен β^-, β^+-распад или электронный захват ($\in$) с сопутствующим γ-излучением; для тяжелых – α-распад.

Для самого легкого естественного радионуклида K^{40} характерен β^- и β^+-распад. Благодаря β^+-распаду образовался изотоп Ar^{40}.

Приведенные в таблице радионуклиды имеют колоссальное время полураспада, соответственно обладают низкой радиоактивностью, многие из них установлены в последнее время в результате прецизионных экспериментальных исследований.

КВАНТОВОХИМИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ АДСОРБЦИИ CO И NO НА МАЛЫХ КЛАСТЕРАХ МЕДИ

Погодаев А. М.
Академическая гимназия СПбГУ
Руководитель: канд. хим. наук Порсев В. В.
Институт химии СПбГУ
Санкт-Петербург

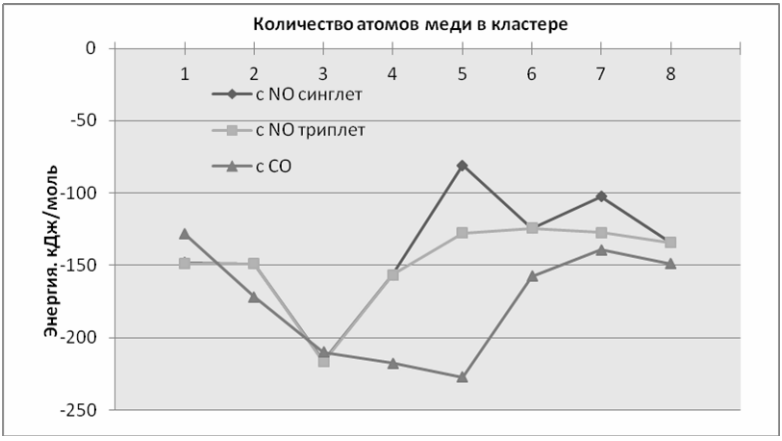
В данной работе были теоретически исследованы малые кластеры меди и адсорбция на них монооксидов азота и углерода. Монооксид углерода является одними из компонентов автомобильных выхлопных газов и его окисление до CO_2 является важной технологической задачей. В настоящее время для этой цели используются достаточно дорогие катализаторы из группы платиновых металлов. В то же время малые кластеры золота, находящиеся на подложке, проявляют значительную активность в данной реакции. Так как золото является достаточно дорогим металлом, представляет интерес рассмотреть поведение кластеров металлов той же группы, и в первую очередь, меди в данной реакции.

В выхлопных газах также присутствуют оксиды азота (в частности монооксид), представляющие большую опасность для здоровья, чем CO. Можно полагать, что оксиды азота также могут взаимодействовать с катализаторами, поэтому необходимо исследование взаимодействия оксидов с кластерами меди. В данной работе было проведено исследование с одним из оксидов — монооксидом азота. Квантовохимические расчеты были выполнены с использованием программного комплекса *Firefly* в рамках метода функционала плотности с гибридным функционалом B3PW91 с использованием базисного набора 6-311G.

В ходе работы были найдены оптимальные конфигурации для кластеров Cu_2-Cu_8, рассчитаны энергии адсорбции данными кластерами монооксидов углерода и азота.

Наиболее энергетически выгодно присоединение к кластеру электрофильным концом. Энергия присоединения CO в целом меньше, чем NO, за исключением присоединения к одному атому меди и к кластеру Cu_3. Наиболее выгодной (среди рассмотренных кластеров) оказалась адсорбция CO на Cu_5, в то время как макси-

мальная энергия адсорбции NO наблюдается при n = 3. Интересно отметить, что при адсорбции NO на крупные (начиная с Cu_5) кластеры с нечётным числом атомов меди образование триплетного комплекса более выгодно, чем образование синглетного.



ИЗУЧЕНИЕ ГИДРОЛИЗА СОЛЕЙ НЕКОТОРЫХ МЕТАЛЛОВ И ТЕМПЕРАТУРНОЙ ЗАВИСИМОСТИ СТЕПЕНИ ГИДРОЛИЗА ПРИ ПОМОЩИ ЦИФРОВОЙ ЛАБОРАТОРИИ «АРХИМЕД»

Соловьев А. С.
ФМЛ № 239, 10 кл.
Химический Центр при ФМЛ № 239
Руководитель: Байгозин Д. В., ООО «Аквафор»
Санкт-Петербург

Цифровая установка «Архимед» — удобное средство для изучения различных химических процессов, имеющая широкий набор подключаемых датчиков.

В работе были изучены возможности установки и для исследования ионных равновесий в водных растворах. Предварительно была проведена калибровка датчика *pH* при помощи буферных растворов с известным значением *pH*, а также калибровка датчика температуры по эталонному термометру.

Проведено измерение *pH* растворов некоторых солей при t = 25 °C. На основе полученных данных были вычислены константы гидролиза соответствующих катионов. Результаты предоставлены в таблице.

Катион	pH	$pK_г$
Ni^{2+}	6,53	12,06
Mg^{2+}	6,29	11,58
Cd^{2+}	6,10	11,20
Zn^{2+}	5,76	10,52
Pb^{2+}	4,65	8,30

Основная цель работы – исследование температурной зависимости степени гидролиза катионов различных металлов, их сопоставление и объяснение различий. Для исследования были взяты соли Zn(II), Cd(II), Cu(II), Pb(II).

По окончании экспериментов процессы были теоретически описаны, рассчитаны константы и изменения свободной энергии Гиббса.

Работа выполнена на базе лаборатории Химического центра при ФМЛ № 239 (СПб).

ЛУННАЯ ЭНЕРГЕТИКА. КОМПЛЕКСНАЯ ПЕРЕРАБОТКА ГРУНТА

Сорокина Д. С.
Аничков лицей, 11 кл.
ГБОУ Центр образования «Санкт-Петербургский городской Дворец творчества юных»
Руководитель: Ковалева Г. В.
Санкт-Петербург

Целью моей работы является исследование проблемы образования воды из лунного грунта, а так же разработка собственной технологии по ее синтезу. Для выполнения данной цели был выполнен ряд задач. Проанализированы результаты проведенных исследований естественного спутника космическими аппаратами, и рассмотрено явление, основа лунной энергетики, — солнечный ветер и его природа и влияние на лунную поверхность, был изучен элементный и минеральный состав лунного грунта и технологии по его переработке. Были проанализированы исследования реголита на предмет содержания в грунте воды, водорода и кислорода. Была оценена эффективность восстановления оксидов элементов в обычных условиях. По ходу исследования были выявлены основные проблемы создания воды на спутнике, связанные со специфическими условиями на поверхности небесного тела, возможностью протекания химических реакций, и предложены идеи для их решения, а именно восстановление реголита в холодной неравновесной плазме. В итоге, была разработана оптимальная технология синтеза воды и чистых металлов, с учетом современных возможностей науки, условий на Луне, наименьших ресурсных и денежных затрат. Были приведены достоинства данной технологи, произведена качественная и количественная оценка выхода вещества, написаны уравнения реакций восстановления реголита.

Технологическая схема синтеза воды и чистых элементов на Луне представлены на рис. 1, 2.

Расчеты показывают, что для накопления достаточного количества водорода потребуется установка много большей площади. На современном уровне развития технологий создание магнитной ловушки данных размеров представляется весьма затруднитель-

ным. Оптимальным решением данной проблемы является непосредственное создание водородной плазмы прямо на Луне.

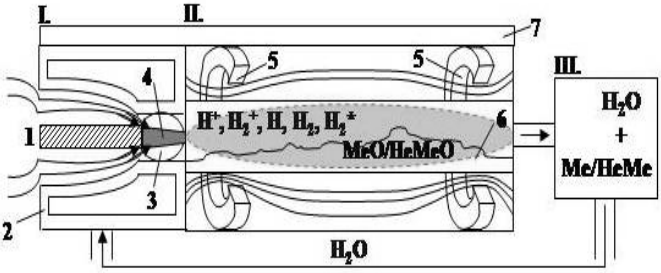


Рис. 2: I. Плазматрон: 1. Электрод; 2. Водоохлаждаемый корпус; 3. Дуговой разряд; 4. Плазменная струя); II. Магнитная ловушка и отсек протекания химических реакций 5. Катушки с током 6. Лунный грунт (реголит); 7. Солнечные батареи; III. Отсек запасания воды и чистых элементов.

В результате работы была разработана оптимальная технология синтеза воды и чистых металлов, с учетом условий на Луне, наименьших ресурсных и денежных затрат, приведены достоинства данной технологи, произведена качественная и количественная оценка выхода вещества, приведены уравнения реакций восстановления реголита. Как результат, была предложена технологическая схема синтеза воды на Луне.

ГИДРОФИЛИЗАЦИЯ ПОВЕРХНОСТИ ПОЛИЭТИЛЕНА ХИМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКОЙ ЕГО ПОВЕРХНОСТИ

Юфа А. Ю.
ФМЛ № 239, 10 кл.
Химический Центр при ФМЛ № 239
Руководитель: Байгозин Д. В., ООО «Аквафор»
Санкт-Петербург

Значение проблемы поиска новых методов гидрофилизации очень велико. Так, например, известно, что полые волокна, используемые в установках для микрофильтрации крови, изготовлены, чаще всего, из полиэтилена. Для обеспечения первичного вытеснения воздуха из волокон их гидрофилизуют. Обычно для этого используется сложный и трудоемкий процесс, включающий плазменную обработку.

Целью работы было изучение способов гидрофилизации полиэтилена путем обработки его поверхности разными классами химических веществ.

Прежде всего был выбран критерий оценки гидрофильности поверхности — краевой угол и «эталонные» значения краевых углов: на гидрофобном фторопласте и гидрофильном стекле. Далее, после предварительной очистки полиэтилена для обеспечения чистоты эксперимента, различные участки образца обработали 5% растворами реактивов ($KMnO_4$, H_2SO_4, NaOH, дистиллированная вода).Равномерно распределили реактивы по отведенной поверхности с помощью стеклянной палочки и оставили на 3–5 минут. Далее убрали капли реактивов при помощи фильтровальной бумаги и провели контрольный эксперимент. После нанесения капель воды на обработанные поверхности, сфотографировали капли и измерили краевой угол на компьютере. Эксперименты проводились в лаборатории ХимЦентра при ФМЛ №239.

После проведения контрольных измерений мы пришли к выводу, что наибольший эффект произвели варианты обработки с применением растворов перманганата калия и гидроксида натрия. Наименьшее воздействие оказала обработка полиэтилена раствором серной кислоты и дистиллированной водой.

УДАЛЕНИЕ ЧЕРНИЛ

Яковлева К. М.
МБОУ «СОШ №2 г. Никольское», 11 кл.
ХимЦентр при ФМЛ № 239
Руководитель: Байгозин Д. В., ООО «Аквафор»
Санкт-Петербург

В повседневной жизни часто встречаются ситуации, когда требуется удалить надпись, не повредив при этом бумагу. В данной работе исследуется воздействие различных смесей и соединений на 5 распространенных типов чернил.

Предметом исследования являются чернила, входящие в состав шариковых и гелевых ручек, печатных красок, штемпельной краски, которые были приобретены в канцелярских магазинах Санкт-Петербурга.

Результаты экспериментов приведены в таблице.

вещества	концентрация	шариковая иняя	шариковая ерная	гелевая	печать	Печатная стика
KMnO4/этанол	0,7	+	+	-	+	-
щавелевая к-та/вода	0,03	-	-	-	+	-
щавелевая к-/вода	0,04	-	-	-	-	-
HCl+NaCl/вода	0,2	-	-	-	++	-
H2O2(10%)	0.2	-	-	-	-	-
изопропиловый спирт	1,00	+	+	-	+	-
грет-бутиловый спирт	1,00	+/-	+	-	-	-
гицерин	1,00	-	-	-	-	-
пиридин	1,00	+	+	-	+	-
гептан	1,00	-	-	-	+	++
AcMe	1,00	-	+	-	-	-
NaOH/вода	0,05	-	-	-	+	-
KClO+KCl/вода	0,3	+/-	+/-	-	+	-

По результатам работы можно сделать заключение о природе красителя и оптимальном способе его удаления.

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ

ПОЛУЧЕНИЕ КЕРАМИКИ НА ОСНОВЕ ТВЕРДЫХ РАСТВОРОВ СОСТАВА РУБИНА В СИСТЕМЕ Al_2O_3–Cr_2O_3

Бабелюх Ю. В., Марченко Т. С., Педченко А. Е.
МБОУ СОШ № 9, 11 кл.
Руководитель: Комлёв А. А.
СПбГТИ (ТУ)
Гатчина

Синтетические рубины — искусственные драгоценные камни, являющиеся полными аналогами натуральных камней, получаемых выращиванием монокристаллов из расплава корунда.

В современном мире, рубины получили распространение не только в ювелирном деле, они находят применение в качестве сырья для изготовления офтальмологических скальпелей, хрусталиков глаза; в различных областях лазерной техники; для производства высокопрочных оптически-прозрачных элементов (иллюминаторов в космических станциях), защитных стёкол оптических средств ракет и самолётов); как подложки в микросхемах.

Цель работы:

- ✓ Получить оксид и гидроксид алюминия разных модификаций различными способами;
- ✓ Исследовать полученные образцы с помощью рентгенофазового анализа;
- ✓ Получить порошкообразный рубин разного состава;
- ✓ Исследовать полученные образцы

Ход работы и методики исследования:

- ✓ Метод осаждения
- ✓ Термическое разложение
- ✓ Рентгенофазовый анализ
- ✓ Гидротермальный синтез

Мы получили различными способами гамма- и альфа-оксид алюминия, которые были использованы для получения порошкообразных растворов состава рубина с различными процентными соотношениями Al_2O_3 и Cr_2O_3.

Реакция образования рубина начинает протекать со значительной скоростью в интервале температур 900–1200 °С. Методом РФА показано, что все полученные образцы являются смесями твердых растворов с различными степенями замещения с составами, соответствующими литературным сведениям по фазовым равновесиям в системе. Все полученные образцы были исследованы с помощью рентгенофазового анализа.

Обработав полученные данные, мы выясняли, что полученные порошки являются твёрдыми растворами системы Al_2O_3–Cr_2O_3.

Для сравнения структур полученных образцов была проведена электронная микроскопия.

По результатам промера, индицирования и уточнения методом наименьших квадратов (МНК) рентгенограмм получены параметры элементарных ячеек, на основании правила Вегарда оценены составы твердых растворов в полученных смесях. Выяснилось, что при остывании с печкой, все полученные образцы расслаивались на два твердых раствора. Возможно, получение рубина следует сразу начинать методом осаждения гидроксидов, поскольку этот метод более эффективен и не происходит выделения ядовитых газов, смесь получается более гомогенной.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ СОЕДИНЕНИЙ МЕТОДОМ СПЕКТРОСКОПИИ ЯМР

Веселова В. О.
ГБОУ лицей № 303, 11 кл.
Руководитель: Качала В. В.
Институт органической химии им. Н. Д. Зелинского РАН
Москва

Данная работа является демонстрацией возможностей метода спектроскопии ЯМР для установления структур природных соединений различных классов. Химия природных соединений - быстро развивающаяся область, так как большинство уже изученных веществ, составляющее лишь малый процент от существующих, обладают, как оказалось, разнообразными видами биологической активности [1] и могут быть использованы в промышленности, медицине и сельском хозяйстве [2]. При этом именно ЯМР признан в этой области основным методом физико-химического анализа.

В ходе работы были рассмотрены основные типы затруднений, возникающих при анализе ЯМР-спектров сложных молекул. Для каждого из них предложено решение, облегчающее интерпретацию. Также приведена информация о методе, часто используемом при ЯМР-анализе в качестве вспомогательного — масс-спектрометрии [3]; вкратце объяснена суть двух самых популярных методов ионизации образца.

Был составлен примерный алгоритм расшифровки структур молекул, содержащих в себе фрагменты различного строения, например, углеводную часть [4] и насыщенные циклы [5].

Основной частью работы стало применение этого алгоритма для установления структуры ранее неизвестного тритерпенового гликозида, который был выделен учеными из Института химии растительных веществ АН РУз (г. Ташент, Узбекистан) из *Tragacantha stipulosa*, растения семейства Бобовых. Процесс расшифровки полностью описан и пояснен, составлены таблицы химических сдвигов и, где возможно, определена мультиплетность и измерены константы спин-спинового взаимодействия.

Литература.

1. Hostettmann K., Marston A *Saponines*.- Cambridge: Cambridge University Press, 1995.

2. *Saponins used in food and agriculture.* Eds: G. R. Waller and K. Yamasaki. New York: Plenum Press, 1996.

3. А. Т. Лебедев, *Масс-спектрометрия в органической химии*, 2003.

4. Т. Х.Наубеев, К. К.Утениязов, В. В.Качала, А. С.Шашков. *Химия природ. соедин.*,2007.

5. Eugene E. Kwan and Shaw G. Huang *Structural Elucidation with NMR Spectroscopy: Practical Strategies for Organic Chemists*, microrewiew, 2008.

СИНТЕЗ, СТРУКТУРА И ТЕРМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТЕТРАХЛОРОМЕТАЛЛАТОВ ЭТИЛАММОНИЯ $(NEt_xH_{4-x})_2MCl_4$ (M = Cd, Co, Cu)

Гаврон А. С.
Академическая гимназия СПбГУ, 11 кл.
Руководитель: канд. хим. наук Скрипкин М. Ю.
Санкт-Петербург

Соли алкиламмония обладают интересными особенностями: при изменении температуры проявляются пьезо-, сегнетоэлектрические, пьезо- и термохромные свойства. При этом фазовый переход происходит при температуре, близкой к комнатной. Большая часть литературных данных относится к солям тетраалкиламмония $(NEt_xH_{4-x})_2MCl_4$, в то время как ассиметричные алкиламмониевые соли намного менее изучены. Таким образом, представляется актуальным обратиться к исследованию солей с ассиметричными катионами.

В задачи работы входило:

1. Определить, существуют ли конгруэнтно растворимые соли $(NEt_xH_{4-x})_2MCl_4$ в системах MCl_2–$NEt_xH_{4-x}Cl$-H_2O;
2. Установить структуру кристаллизующихся соединений и выявить влияние числа углеводородных радикалов на степень искажения структуры тетрахлорметаллат-аниона;
3. Выяснить, претерпевают ли данные вещества фазовые переходы в температурном интервале –85 .. +100 °C.

Вещества синтезировали путем медленного испарения стехиометрической смеси солей в воде при комнатной температуре. Анализ полученных соединений проводился по стандартным аналитическим методикам. Термические свойства синтезированных веществ были изучены методами термогравиметрии (ТГ) и дифференциальной сканирующей калориметрии (ДСК).

В результате проведенной работы доказано образование конгруэнтно растворимых соединений формулы $(NEt_xH_{4-x})_2MCl_4$ во всех системах кроме $(NEt_4)_2CdCl_4$. Установлено, что в комплексных солях кобальта и кадмия ион металла находится в тетраэдрическом окружении. На основании собственных и литературных данных сделаны выводы о влиянии катиона алкиламмония и иона металла на

степень искажения координационного полиэдра. Установлено наличие фазовых переходов в температурном диапазоне –45°С .. +100 °С и проанализирована зависимость температур фазовых превращений от состава солей.

Авторы благодарят ресурсные центры СПбГУ «Рентгенодифракционные методы исследования» и «Термогравиметрические и калориметрические методы исследования» за помощь в проделанной работе.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОВЕРХНОСТНОЙ ЭНЕРГИИ ТВЕРДОГО ТЕЛА

Дулесова М. К., Патрушева П. С.
МБОУ «Лицей № 41», 10 кл.
Руководитель: учитель химии высшей категории Останина Н. Г.
г. Ижевск

Величина поверхностной энергии (ПЭ) является важной характеристикой поверхности. И если для жидкости определение этой величины (поверхностное натяжение) не составляет особого труда, то в случае твердой поверхности задача сильно усложняется. Известно, однако, что искомую величину ПЭ можно вычислить, определяя величину краевого угла смачивания (КУС) анализируемой поверхности с применением двух жидкостей различной полярности (например, воды и диметилсульфоксида).

В работе показано, что достоверные величины КУС, а следовательно, и ПЭ, можно получить макросъемкой капли с использованием серийного цифрового фотоаппарата. Учет изменения величины КУС со временем (вследствие испарения и/или растекания капли), осуществляли, получая и обрабатывая серию снимков капли в течение некоторого времени (около 30 с). Анализ зависимостей «КУС-время» позволил также оценить погрешность получаемых величин КУС (около ± 0,4 °). Тестовое исследование свежеприготовленной поверхности парафина с применением воды в качестве вспомогательной жидкости показало, что полученная величина КУС (103,5 ± 0,6 °) соответствует литературным данным [1].

Образцы монокристаллического кремния с нанесенными на его поверхность тонкими слоями различного химического состава, полученными с использованием золь-гель-технологии, были предоставлены для исследований д.ф.-м.н. Канунниковой О.М., с.н.с. физико-технического института УрО РАН, г. Ижевск. Результаты проведенных исследований позволили получить достоверные величины поверхностной энергии предоставленных образцов.

Литература.

1. Должикова В.Д., Сумм Б.Д. *Вестник Московского университета, серия химия*, Т. 39**, № 6**, 410 (1998).

ИССЛЕДОВАНИЕ ОПТИЧЕСКИХ ВОЛОКОН ДАТЧИКОВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Замышляев В. В., Лосяков М. А.
ГОУ СОШ № 412, 10 кл.
Руководители: Голованова О. В., ГБОУ лицей № 389,
Лебедева Н. В., ГБОУ СОШ № 412
Санкт-Петербург

В связи с широким распространением оптоволокна в современных технологиях открываются новые возможности его использования для удалённого контроля различных процессов. Мы задались вопросом как же можно улучшить свойства оптического волокна для получения более точных результатов.

Целью данной работы является исследование возможности улучшения отражающей способности оптического волокна, за счёт нанесения активного слоя.

Задачи:

1) Нанесение слоев диоксида титана на поверхность оптического волокна.

2) Измерение отражающей мощности оптоволокна при помощи регистратора оптической мощности.

3) Анализ полученных результатов.

В ходе работы отмечено, что полный процесс (осаждение и сращивание) уменьшает отражающую способность, что позволяет контролировать свойства оптического волокна.

Выводы:

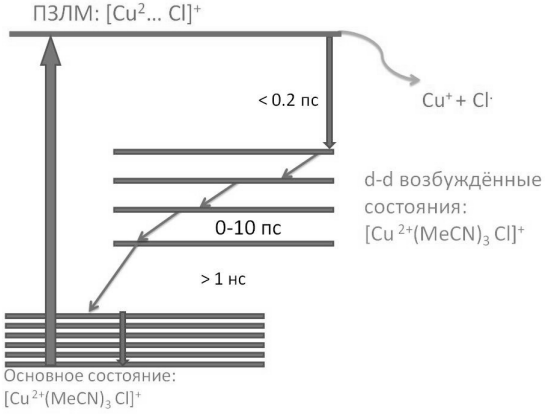
1. Нанесение одного монослоя увеличивает отражающую способность оптического волокна на 1%.

2. Знание оптических и механических свойства слоя определяет возможность улучшить его свойства

ФОТОХИМИЯ МОНОХЛОРОКОМПЛЕКСОВ МЕДИ(II) В МЕТАНОЛЕ И АЦЕТОНИТРИЛЕ ПО ДАННЫМ ФЕМТОСЕКУНДНОЙ РАЗНОСТНОЙ СПЕКТРОСКОПИИ ПОГЛОЩЕНИЯ

Каримов А. М.
Академическая Гимназия СПбГУ, 11 кл.
Руководитель: стажер-исследователь СПбГУ Мерещенко А. С.
Санкт-Петербург

В данной работе изучены фотохимические свойства монохлорокомплексов меди(II) в растворах метанола и ацетонитрила методом фемтосекундной разностной спектроскопии поглощения. Исследуемые комплексы возбуждали светом с частотой, соответствующей полосе переноса заряда с лиганда на метал (с хлора на медь). Было показано, что в течение первых 200 фемтосекунд состояние с переносом заряда с лиганда на метал безызлучательно релаксирует либо в колебательно возбуждённое основное электронное состояние, либо в возбужденное *d*-*d* состояние. Также небольшое количество комплекса диссоциирует с образованием иона меди(I) и атомарного хлора. Колебательная релаксация основного состояния составляет менее 10 пс. Данное исследование — первый случай обнаружения долгоживущего *d*-*d* возбуждённого состояния (время жизни более 1 нс).



ПРИМЕНЕНИЕ СКАНИРУЮЩКЕЙ ЗОНДОВОЙ МИКРОСКОПИИ ПРИ ИЗУЧЕНИИ БИОЛОГИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ

Курочкина А. С.
ГБОУ СОШ № 412, 10 кл.
Руководители: Голованова О. В., ГБОУ лицей № 389,
Лебедева Н. В., ГБОУ СОШ № 412
Санкт-Петербург

Целью данной работы является наблюдение биологического объекта (кисломолочных бактерий) с помощью АСМ и определение его роли в сохранении витамина *С*.

Задачи:

- Изучить характеристики молочнокислых бактерий.
- Экспериментально определить количество витамина *С* в соке квашеной капусты.
- Исследовать молочнокислые бактерии с использованием сканирующего зондового микроскопа (СЗМ) *NanoEducator*.

Возникшая возможность поработать на СЗМ (сканирующем зондовом микроскопе) под наблюдением специалиста усилила мой интерес к современным методам исследования.

В качестве биологического объекта выбрали лактобактерии бактерии *Lactobacillus*, содержащиеся в рассоле квашеной капусты (возраст 14 и 28 дней) и в кефире. В результате эксперимента методом йодометрии было определено количество витамина *С* в квашеной капусте различных сроков хранения. Также при помощи СЗМ были получены изображения поверхностей лактобактерий, содержащихся в рассоле капусты и в кефире. Выяснилось, что в кефире их содержится больше.

Основные результаты:

- Количество бактерий *Lactobacterium* десятикратно увеличилось в течение пяти минут.
- В результате сравнения количества витамина *С* выяснилось, что его концентрация увеличилась при хранения капусты.

ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА СОДЕРЖАНИЯ ФТОРИД-ИОНОВ В ВОДЕ

Мосейкова А. М.
ГБОУ лицей № 389«ЦЭО», 11 кл.
Руководители: учитель химии Власова Ж. Е.,
педагог доп. образования Михайлова З. С.
Санкт-Петербург

Одним из обязательных показателей качества воды является содержание в ней фторид-ионов. Как избыток, так и недостаток фтора в рационе человека могут стать причиной серьезных заболеваний.

Проблема оптимального содержания фтора в питьевой воде не может считаться окончательно решенной и остается по-прежнему актуальной.

Цель работы: исследовать содержания фторид-ионов в природной водопроводной и минеральной водах.

Задачи:

1.Исследовать содержание фторид-ионов в водопроводной, природной и минеральной водах;

2.Оценить результаты и сделать соответствующие выводы.

Объект исследования: водопроводная вода, питьевая артезианская вода «Липецкий Бювет», вода колодезная, природная из речки.

Предмет исследования: содержание фторид-ионов в воде.

Гипотеза: артезианская вода, вода из речки и из колодца содержит большее количество фторидов, чем водопроводная.

Метод исследования: фотометрический метод (ГОСТ 4386).

Для проведения анализа были приготовлены рабочие и стандартные растворы, шкала эталонных растворов для определения фторид-ионов, приготовлен лантанализаринкомлексоновый лак, контрольная шкала образцов, построен калибровочный график, проведен анализ образцов воды фотоколориметрическими методами.

Результаты исследования проб воды представлены в таблице 1.

Таблица 1. Содержание фторид - ионов в пробах воды (мг/л)

Пробы воды	Оптическая плотность	Фотоколо-ри-метричес-кий	Визуально-колориметри-ческий	Экспресс-анализ Тест-комплект «Фториды»
Артезианская вода «Липецкий Бювет»	0,126	0,7	менее 1,0	менее 1,0
Вода природная из речки	0,130	0,75	менее 1,0	менее 1,0
Вода из колодца	0,145	0,8	менее 1,0	менее 1,0
Водопроводная	0,100	0,4	менее 1,0	менее 1,0

Выводы:

ПДК в питьевой воде по фторидам для разных климатических районов составляет от 0,7 до 1,5 мг/л. Наиболее насыщена фторидами вода из колодца — 0,8мг/л. Содержание фторидов в водопроводной воде Санкт-Петербурга составляет 0,4 мг/л, что меньше нижнего предела ПДК.

Литература.

1. Муравьев А.Г. Руководство по определению показателей качества воды полевыми методами. 3-е изд., доп. и перераб. - СПб.: «Крисмас+, 2004.- 248 с.

2. Комитет по природопользованию, охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности в Санкт-Петербурге в 2010 году, под редакцией Д. А. Голубева, Н.Д. Сорокина, Санкт-Петербург, 2010.

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММЫ ДЛЯ АНАЛИЗА МАСС-СПЕКТРОВ ВЫСОКОГО РАЗРЕШЕНИЯ

Рухович Г. Д.
ГБОУ СОШ 192, 10 кл.
Руководитель: Ромашов Л. В.
Институт органической химии им. Н. Д. Зелинского РАН
г. Москва

Масс-спектрометрия высокого разрешения (МСВР) отличается высокой чувствительностью и точностью. Высокая точность позволяет отличать друг от друга соединения, имеющие одинаковую целочисленную молекулярную массу, что делает данный метод более информативным, чем классическая масс-спектрометрия [1].

Однако, при анализе координационных и, в частности, металлорганических соединений возникает проблема интерпретации сигналов, поскольку если ион обладает достаточно большой молекулярной массой, то однозначное определение состава может быть затруднено.

К сожалению, все существующие программные пакеты по обработке МСВР работают исключительно по принципу эмпирического подбора, игнорируя информацию о возможных структурных фрагментах [2].

Разработанная в данной работе программа (Рис. 1, 2) позволяет проводить анализ сигналов МСВР, основываясь не только на отдельных элементах, но и на более крупных структурных единицах (лиганды, кластеры, молекулы растворителя и т. д.).

Применимость данной программы была проиллюстрирована на примере реальных объектов.

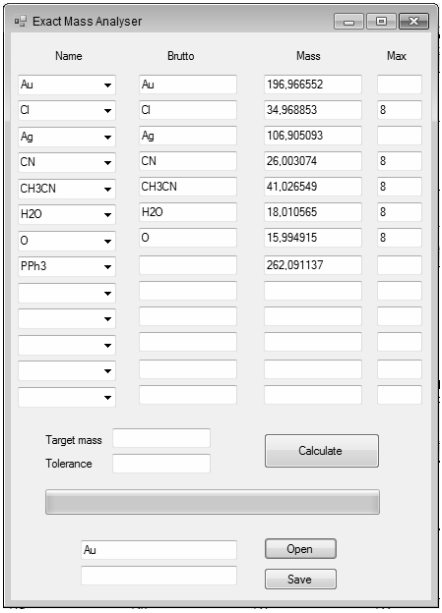
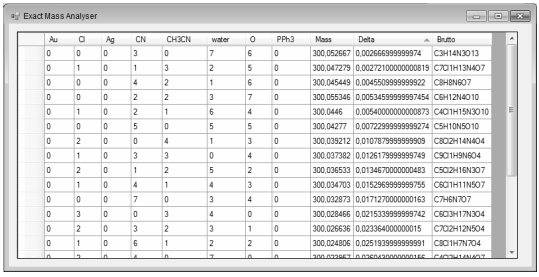


Рисунок 1. Диалоговое окно программы.



Exact Mass Analyser

Au	Cl	Ag	CN	CH3CN	water	O	PPh3	Mass	Delta	Brutto
0	0	0	3	0	7	6	0	300,052667	0,00266699999974	C3H14N3O13
0	1	0	1	3	2	5	0	300,047279	0,00272100000000819	C7O1H13N4O7
0	0	0	4	2	1	6	0	300,045449	0,00455099999999922	C8H8N6O7
0	0	0	2	2	3	7	0	300,055346	0,00534599999997454	C6H12N4O10
0	1	0	2	1	6	4	0	300,0446	0,00540000000000873	C4O1H15N3O10
0	0	0	5	0	5	5	0	300,04277	0,00722999999999274	C5H10N5O10
0	2	0	0	4	1	3	0	300,035212	0,0107879999999909	C8O2H14N4O4
0	1	0	3	3	0	4	0	300,037382	0,0126179999999749	C9O1H9N6O4
0	2	0	1	2	5	2	0	300,036533	0,0134670000000483	C5O2H16N3O7
0	1	0	4	1	4	3	0	300,034703	0,0152969999999755	C6O1H11N5O7
0	0	0	7	0	3	4	0	300,032873	0,0171270000000163	C7H6N7O7
0	3	0	0	3	4	0	0	300,028466	0,0215339999999742	C6O3H17N3O4
0	2	0	3	2	3	1	0	300,026636	0,02336400000015	C7O2H12N5O4
0	1	0	6	1	2	2	0	300,024806	0,0251939999999991	C8O1H7N7O4

Рисунок 2. Результат расчета.

Литература.

1. Лебедев А. Т. *Масс-спектрометрия в органической химии*. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2003.

2. *Bruker Compass DataAnalysis 4.0*

ПРИМЕНЕНИЕ ФЛУОРЕСЦЕНТНЫХ ЗОНДОВ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ КОНФОРМАЦИОННЫХ ТРАНСФОРМАЦИЙ ДНК

Смирнова У. Д.
Академическая гимназия СПбГУ, 11 кл.
Руководитель: канд. хим. наук Кудрев А. Г.
Санкт-Петербург

Известно, что биополимеры ДНК в зависимости от условий могут принимать разные конформации. В водном растворе при комнатной температуре также как и в живом организме, молекула ДНК присутствует в виде двойной спирали. При нагревании происходит конформационный переход из спирали в состояние статистического клубка. Под действием различных внешних факторов происходят не только конформационные изменения, но и разрушение молекулы, что может вызвать появление других концевых участков, а следовательно другие коформации.

Для нас представляет интерес проследить переход из спирали в клубок, найти способ детектирования различных конформационных превращений, а так же качественное и количественное описание процессов. Обычно для мониторинга такого рода превращений используются спектральные методы анализа,, такие как абсорбционная спектроскопия в видимой и ультрафиолетовой областях; флуоресцентная спектроскопия; спектроскопия кругового дихроизма; ЯМР-спектроскопия. Наряду с этим можно использовать специфические химические реакции и *HPLC* (хроматография), *PAGE* (полиамидакрил гель электрофорез). В моей работе было решено использовать флуоресцентные зонды. Флуоресцентный зонд это молекула, у которой при присоединении к специфической функциональной группе происходит усиление или ослабление флуоресценции (включение, выключение свечения). Было решено использовать в качестве такого зонда трифенилметиловый краситель малахитовый зеленый. Флюоресценция данного красителя при присоединении в биополимеру усиливается.

Была предложена и отработана методика количественного измерения зависимости спектрофотометрических параметров смеси ДНК с красителем от концентрации компонентов раствора. Данная

зависимость необходима для вычисления параметров связывания красителем полимера, для выяснения механизма взаимодействия красителя с ДНК. Было проведено спектрофотометрическое титрование нативной ДНК в водном растворе KCl (0,15 М) при 25 °С.

Результаты данной работы могут найти применение при изучении повреждений ДНК под действием внешних факторов, а так же для выявления мутаций.

ХИМИЯ И МЕДИЦИНА

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ХЛОРИД–АНИОНОВ В КОЖНЫХ СМЫВАХ ЧЕЛОВЕКА

Блинова Д. В.
МБОУ лицей «Классический», 9 кл.
Руководитель: учитель химии высшей категории Севастьянова С. В.
Самара

В организме человека содержится великое множество химических элементов — чуть ли не вся таблица Менделеева! И все эти элементы отвечают за какую-либо определенную функцию. Без них наше существование не представлялось бы возможным. Одним из важных элементов является хлор. Он содержится во многих жизненно важных органах. Мышечная ткань человека содержит 0,20–0,52% хлора, костная — 0,09%, в крови — 2,89 г/л. В организме взрослого человека 95 г хлора. Ежедневно с пищей человек получает 3–6 г хлора. Основная форма его поступления в организм – это хлорид натрия. Хлорид-ион стимулирует обмен веществ, рост волос, придает бодрости и сил. Отрицательно заряженные ионы хлора участвуют в поддержании кислотно-щелочного равновесия в тканях (осморегуляция). Хлорид-ионы это основное осмотически активное вещество крови, лимфы и других жидкостей.

Цель:

Целью данной работы является изучение кожного смыва человека и попытка выявить в коже наличие хлорид-анионов.

Задачи:

1) Изучить литературу о свойствах, функциях и применении хлора.

2) Изучить кожу человека, ее свойства, строение и функции.

3) Провести исследовательскую работу по выявлению в кожных смывах хлорид-анионов с помощью качественных реакций.

В своем исследование мы использовали метод качественных реакций на определение хлорид – анионов. Было собрано несколько проб смыва кожи с некоторых участков руки, так же были собраны пробы глазных и потовых выделений. Для определения хлорид –

анионов использовался $AgNO_3$. В итоге мы выяснили, что хлорид-анионы присутствуют во всех собранных нами пробах, а значит, хлорид-анионы присутствуют в кожных смывах, глазных и потовых выделениях.

Литература.

1. Айзек Азимов: Тело человека. Строение и функции. Год издания: 2010

2. Астафуров В.И. Основы химического анализа. Учеб. пособие по факультативному курсу для учащихся IX – X кл. М.: Просвещение, 1977.

3. Волков А.И., Жарский И.М. "Большой химический справочник" Минск: Современная школа, 2005

4. Материалы из сети Интернет.

5. Редкол.:Зефиров Н. С. (гл. ред.) Химическая энциклопедия: в 5 т. — Москва: Большая Российская энциклопедия, 1999.

6. Храмов В. А.: Аналитическая биохимия. 10-11 кл. Элективный курс. Издательство: Учитель. Дата издания: 2007

7. Эрл Минделл: Справочник по витаминам и минеральным веществам. Издательство: Медицина и питание. Год: 2000.

ДОКАЗАТЕЛЬСТВО ТОКСИЧНОСТИ ТАБАЧНОЙ ПРОДУКЦИИ

Волкова А.
ГБОУ лицей № 179, 9 кл.
Руководители: Петрова Л. Н., Иванова Е. В.
Санкт-Петербург

Одна из главных задач государства и общества — обеспечение здоровья нации. Борьба с курением в молодом возрасте — составляющая часть борьбы за здоровый образ жизни, поскольку курение является серьезным фактором риска многих хронических неинфекционных заболеваний в зрелом возрасте, а также является распространенной причиной преждевременной смерти.

Таким образом, проблема борьбы с курением очень актуальна и требует скорейшего ее решения. Поэтому было решено провести практические опыты для доказательства токсичности табачной продукции, а результаты использовать для профилактики молодежи.

Для достижения поставленной цели были использованы методы:

– социального исследования (или опроса);

– химического исследования;

– биотестирование на фитообъектах: кресс-салате, ряске и элодее; на зоообъектах: опарышах и моллюсках;

– наблюдение;

– статическая обработка результатов.

Проделанные опыты привели к следующим результатам:

Социологический опрос выявил, что процент курящих учеников 9–10 классов равен 2%, при этом 4% учеников курят периодически. Больше половины учеников знают о составе табачной продукции, о последствиях вызываемых никотином и о понятии «пассивное» курение. Учащиеся выделили три основные причины курения: стремление быть «крутым» и взрослым, за компанию и из любопытства.

Для того чтобы доказать токсичность табачной продукции, были проведены биологические и химические опыты.

По результатам химических опытов было определено, что реакция среды полученных растворов кислая. В некоторых растворах можно предположить нахождение производных фенола, так как,

при приливании к этим вытяжкам раствора хлорида железа (III) появлялось фиолетовое окрашивание, что является качественной реакцией на фенол. В них содержатся и непредельные углеводороды, которые определили раствором перманганата калия (происходило обесцвечивание растворов). Все тестирования на фитообъектах показали, что вещества, содержащиеся в табачном дыме, влияют на процессы жизнедеятельности: происходит разрушение хлорофилла (элодея и ряска), под действием веществ уменьшается всхожесть организмов, а так же корневая система и побег (кресс-салат). Причем вытяжка дыма через сигаретный фильтр менее опасна для организмов, чем, просто табачный дым. Это свидетельствует о том, что пассивное курение опаснее. Таким образом, было доказано, что табачная продукция несет в себе вред. На основе этих результатов были созданы антитабачные листовки, которые предназначены для профилактики молодежи.

ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА БЕЛКОВЫЕ СИСТЕМЫ

Емельянов С. А.
ГБОУ СОШ № 602, 11 кл.
Руководитель: учитель химии Сенюкович Г. А.
Санкт-Петербург

В настоящее время доказано, что *EMF*-волны стимулируют изменения на клеточном уровне, вызывают нарушения генного порядка, способствуют появлению больных клеток и болезнетворных опухолей. Электромагнитные поля также могут вызывать потерю памяти у животных. Эмбрионы цыплят, облученные электромагнитными волнами, становились втрое более восприимчивыми к раку [1]. Если вы пользуетесь мобильным телефоном как обычным домашним телефоном, то есть неограниченное время, ваш иммунитет — под угрозой. В Америке в начале 90-х годов был выигран весьма необычный процесс. Адвокатам удалось доказать, что причиной смерти женщины, страдавшей от опухоли головного мозга, было именно использование мобильного телефона [2].

Итак, объект исследования: мобильные телефоны как источник электромагнитного излучения. Предмет исследования: белок яйца. Цель исследования: выяснить отрицательное влияние ЭМИ на белковые системы на примере куриного яйца.

Представление эксперимента «Влияние ЭМИ на живую природу» или как сварить яйцо без плиты, воды и кастрюли?

Необходимое оборудование: 1) Куриное яйцо. 2) Подставки под яйцо и мобильные телефоны. 3) 2 мобильных телефона (чем старее модель, тем лучше; телефоны должны обслуживаться разными операторами сотовой связи). 4) Звуковая система.

Телефоны устанавливаются на подставках друг напротив друга, с двух сторон от яйца так, чтобы их антенны находились на уровне середины яйца. Сзади от всей системы устанавливается звуковая система. Совершается вызов с одного телефона на дрогой (на вызов обязательно надо ответить). Для усиления радиоволн включается звуковая система, издаваемый звук имитирует разговор, при этом увеличивается мощность. Произведение периодических измерений на основе тактильных ощущений.

Мои результаты: после 25 минут яйцо стало нагреваться, после 40 минут яйцо стало горячим, на 65 минуте я вскрыл яйцо и выяснил, что белок сварился, а желток остался немного недоваренным.

Этот опыт проводился с моделями телефонами 2000-го года выпуска. Также я провел этот эксперимент с моделями телефонов 2008-го и 2012-го годов. В случае с телефонами 2008-го года выпуска яйцо сварилось за 4 часа. А эксперимент с телефонами 2012-го года выпуска завершить не удалось, т.к. он занял более 6-ти часов.

Выводы. Под действием ЭМИ телефонов произошла денатурация белка, которая со временем может произойти и с белковыми молекулами человеческого мозга при частом использовании мобильного телефона. Также я выяснил, что более современные модели электроприборов, в частности телефонов, являются слабыми источниками ЭМИ, поэтому они менее опасны для здоровья человека.

Литература.

1. Марьясис В.В. Берегите себя от болезней, (1992).
2. Юдина, Белова Охрана труда, (1980) .

МИКРООРГАНИЗМЫ И ЧЕЛОВЕК

Зайков В.
ГБОУ лицей № 179, 2 кл.
Руководитель: учитель начальных классов Низовская В. В.
Санкт-Петербург

Цели исследования:

* Изучить полезные и вредные свойства микроорганизмов;

Задачи исследования:

* Изучить способы определения бактерий;
* Познакомиться с полезными и вредными свойствами микроорганизмов;
* Доказать необходимость мытья рук.

Что такое микроорганизмы?

➢ Название микроорганизмы – означает очень маленький, микроскопический организм.

➢ К микроорганизмам принято относить в основном одноклеточные организмы разных царств: бактерии, грибы, растения (водоросли), животных (инфузория туфелька)

Бактерии иногда называют микробами. Они разнообразной формы. Одни неподвижны, у других имеются реснички или жгутики, при помощи которых они передвигаются. Изучением бактерий занимается наука микробиология, главным инструментом которой является микроскоп. Если положить капельку воды на стекло микроскопа, то мы увидим множество организмов, которые живут в ней. Капелька такая маленькая, но сколько в ней микроорганизмов!

Микроорганизмы – друзья человека

Опыт №1: Полезное применение микроорганизмов на примере дрожжей

Вредные для человека микроорганизмы

Руки после улицы надо мыть с мылом, грязные игрушки брать в рот нельзя, а овощи и фрукты нужно обязательно помыть перед едой. Почему следует так поступать? Ученые утверждают, что такое поведение избавит нас от вредных микроорганизмов, которые могут:

➢ возбуждать разные болезни;

➢ портить пищевые продукты и вызывать отравления;

- делать непригодной для питья воду

Докажем это опытами.

Опыт №2: Наличие микробов на разных предметах

Для этого опыта мы взяли специальный раствор, который предназначен для быстрого выявления присутствия вредных для человека бактерий. Возьмем стерильную палочку и проведем по исследуемым поверхностям:

Образец 1 – немытые руки

Образец 2 – руки, вымытые с мылом

Образец 3 – дверная ручка

Образец 4 – телефон

Взятые образцы поместим в колбочки с жидкой питательной средой, колбочки закрыли и поместили в теплое место.

Изменение цвета среды укажет на наличие вредных бактерий

Через сутки мы получили следующие результаты. Как видно, изменение цвета произошло в колбах № 1, 3 и 4. Это указывает на наличие вредных микробов. Данный опыт показал, что **мытье рук с мылом способствует уничтожению** вредных микробов.

Опыт №3: Порча продуктов (гниение)

Какие можно сделать выводы?

Мир микроорганизмов интересен и многообразен! Среди них есть наши друзья и враги. Я знаю, что нужно заботиться о своем здоровье, соблюдать правила гигиены и кушать неиспорченные продукты.

ПОЛУЧЕНИЕ ОКСИДА АЗОТА (I) В ЛАБОРАТОРИИ И ИЗУЧЕНИЕ ЕГО ВЛИЯНИЯ НА ЖИВОЙ ОРГАНИЗМ

Ковригина А. И.
МБОУ лицей «Классический», 9 кл.
Руководитель: учитель химии высшей категории Севастьянова С. В.
Самара

Оксид азота (I) — несолеобразующий оксид, который при нормальной температуре является бесцветным негорючим газом с приятным сладковатым запахом и привкусом. Газ способен оказывать опьяняющее действие на организм человека, которое сопровождается в основном глупым поведением и беспричинным безудержным смехом, что может привести к необратимым последствиям при постоянном употреблении. Он имеет несколько названий, такие как закись азота и «веселящий» газ.

Вещество широко используется в медицине в качестве препарата для ингаляционного наркоза, а так же в автомобильной сфере, как средства для увеличения мощности в двигателе. Интересно узнать, что оксид азота (I) можно найти в любом супермаркете, так как в пищевой промышленности это обычный пропеллент, который находится в баллончике со взбитыми сливками.

Цель нашего исследования заключается в освоении методики получения оксида азота(I) и в изучении влияния его на живой организм.

В данной работе были решены следующие задачи:

1. Изучена история открытия оксида азота(I);
2. Исследованы химические и физические свойства оксида азота(I), области применения;
3. Изучена методика получения оксида азота(I) в лаборатории;
4. Исследовано воздействие его на человеческий и животный организм;

Методы исследования:

1. Обработка и анализ информации из научной и справочной литературы, а так же опубликованных материалов с сайтов в Интернете.
2. Практическая работа в лаборатории.

3. Метод построения теории из собственного опыта и изученного материала.

Актуальность выбранной мною темы обусловлена тем, что данное вещество используется в медицине и автомобильной промышленности, но в полной мере возможности оксида азота (I) ещё не исследованы.

Литература

1. Ахметов Н.С. «Общая неорганическая химия». М., «Высшая школа» 1993.

2. Кузьменко Н.Е., Еремин В.В., Попков В.А. «Начала химии» 2001.

3. Шпаусус З. « Путешествие в мир химии». М., Просвещение, 1967.

4. Ахмедова Т., Фандо И. «Начала экспериментальной химии».- М.:Илекса,2006

5. Воскресенский П.И. «Техника лабораторных работ». М., «Химия», 1973

ОБРАЗОВАНИЕ АММИАКА НА КОЖНЫХ СМЫВАХ ЧЕЛОВЕКА

Лагута Д. С.
МБОУ лицей «Классический», 9 кл.
Руководитель: учитель химии высшей категории Севастьянова С. В.
Самара

Аммиак

Аммиак — бесцветен, легче воздуха, с резким запахом, хорошо растворим в воде. Является конечным продуктом азотистого обмена в организме человека и животных. Он образуется при метаболизме белков, аминокислот и других азотистых соединений. Он высоко токсичен для организма, поэтому большая часть аммиака в ходе орнитинового цикла конвертируется печенью в более безвредное и менее токсичное соединение — карбамид(мочевину).

Цель нашей работы — выяснить источники образования аммиака на кожный смывах человека, провести качественный анализ, используя смывы с фаланг пальцев, смыв с кожи человека, смыв с биологической жидкостью.

В данной работе были решены следующие **задачи:**

1. Расширены знания о возможности химии в изучении окружающего мира и самого человека
2. Ознакомлены со способами забора материала для качественного определения аммиака, изучена литература о биохимических процессах, происходящих в организме человека
3. Ознакомлены с набором доступных методов качественного анализа органических метаболитов при анализе кожных смывов, а так же содержащихся в биологических жидкостях(анализ слюны)

Актуальность.

На основе проделанной работы выявлено, что аммиак содержится в организме, но он токсичен для него и поэтому большую часть аммиака, организм выводит. Найдены источники аммиака в организме.

ПРИМЕНЕНИЕ ИОННЫХ ЖИДКОСТЕЙ В КАПИЛЛЯРНОМ ЭЛЕКТРОФОРЕЗЕ ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ КАТЕХОЛАМИНОВ И КАТЕХИНОВ

Соковнина А.
Академическая гимназия СПБГУ, 11 кл.
Руководители: студентка 2-го курса магистратуры СПбГУ Колобова Е.,
доктор хим. наук, профессор СПбГУ Карцова А. А.
Санкт-Петербург

Наряду с макроциклическими агентами (краун-соединениями, циклодекстринами, макроциклическими антибиотиками) и поверхностно-активными веществами (додецилсульфат натрия, цетилтриметиламмоний бромид) в методах разделения (ВЭЖХ, КЗЭ, МЭКХ) начинают активно использоваться ионные жидкости (ИЖ). Это обусловлено комплексом их уникальных свойств: обладая ионным характером, они способны извлекать из анализируемых объектов гидрофильные аналиты; нетоксичны, характеризуются низкой вязкостью; в качестве добавок к элюенту или рабочему буфе ру способны влиять на эффективность и селективность разделения; их используют в качестве эффективных экстрагентов (высокая скорость массообмена) в условиях твердофазной и жидкостной экстракции в процессе пробоподготовки.

Нами методом капиллярного электрофореза выявлены возможности ионных жидкостей с объемным гидрофобным радикалом (C_{12}MImCl и C_{16}MImCl), введенных в состав рабочего буфера (pH = 2), динамически модифицировать стенки кварцевого капилляра, предотвращая адсорбцию положительно заряженных аналитов, что приводит к увеличению эффективности и воспроизводимости параметров миграции катехоламинов и антиоксидантов полифенольного типа.

Исследована зависимость скорости электроосмотического потока (ЭОП) от концентрации ионной жидкости в составе буферного электролита при pH = 2.

Изучено влияние концентрации ИЖ на параметры миграции катехоламинов. Установлено, что при концентрации ИЖ ниже критической концентрации мицеллообразования (ККМ) наблюдается рост эффективности в 2–3 раза. Возникающий ЭОП способствует

концентрированию аналитов. При введении C*12*MImCl в концентрации больше ККМ наблюдалось увеличение селективности разделения биогенных аминов.

Исследована возможность использования указанных ИЖ как мицеллообразующего агента (подобно катионным детергентам) при определении антиоксидантов полифенольного типа в условиях МЭКХ. Установлено, что увеличение концентрации ионной жидкости приводит к росту селективности разделения катехоламинов.

Проведена серия электрофоретических экспериментов с использованием ИЖ при анализе биологических жидкостей в оптимизированных условиях.

ХИМИЯ ЭЛЕМЕНТОВ

ЛИТИЙ В СОВРЕМЕННОЙ ЭНЕРГЕТИКЕ

Бирюков А.
Вангажская средняя школа, 9 кл.
Научный руководитель: доктор инж. наук Бирюков В. Я.
Латвия

Литий — элемент первой группы, второго периода периодической системы элементов с атомным номером 3. Литий — мягкий щелочной металл серебристо-белого цвета, состоит из двух стабильных изотопов Li^6 (7,59 %) и Li^7 (92,41 %).

В 1913 г мировое производство лития и его соединений не превышало 50 т. Производство и потребление лития в 2012 г. составило 26,5 тыс. т. Спрос на литий будет расти в пределах 8 % в связи с развитием рынка электромобилей.

Литиевые аккумуляторы широко применяются в портативной аппаратуре. Современные литий-ионные аккумуляторы, предназначенные для электротранспорта и энергетики производятся емкостью 240, 380 и 770 А·ч. В этих аккумуляторах используют наноструктурированный катодный материал литий-железо-фосфат ($LiFePO_4$). Аккумуляторы на его основе имеют высокую плотность энергии, безопасны и просты при производстве. На базе этих аккумуляторов начали производить самый экологичный городской транспорт: электромобили, электробусы и троллейбусы с тяговыми аккумуляторами. Троллейбусы нового поколения могут двигаться без контактной сети, что способствует продлению их маршрута следования без внешнего питания, а при подсоединение их к контактным проводам автоматически осуществляется подзарядка аккумуляторов.

Литий применяют в атомных батареях, работающих более 20 лет. Добавка LiOH в щелочные аккумуляторы увеличивают их емкость и улучшают отдаточные характеристики.

Исследователи из Иллинойского университета открыли способ создания аккумуляторов, в две тысячи раз более мощных по сравнению с ныне существующими, примерно в 30 раз компактнее их, и в тысячу раз быстрее заряжающиеся. Ключом к достижению

подобных выдающихся результатов стало применение нанопористых электродов.

Изотоп Li^6 применяется для получения трития, участвующего в термоядерных реакциях. Изотоп Li^7 используется в качестве теплоносителя для ядерных реакторов. Он значительно превосходит Na и K в легкости и отличается большей теплоемкостью, меньшей вязкостью и большим диапазоном жидкого состояния. Дейтерид лития ^6LiD – взрывчатое вещество водородной бомбы. Нейтроны, необходимые для инициирования термоядерной реакции, поставляются обычной атомной бомбой, совмещенной с водородной. Образовавшийся тритий реагирует при высокой температуре с дейтерием: $t+d \rightarrow {}^4He+n$. Выделяющиеся нейтроны снова вступают в ядерную реакцию с литием: $^6Li+n \rightarrow {}^4He+t$. Так протекает термоядерная реакция (взрыв) – в результате чего весь ^6LiD переходит в ^4He с колоссальным выделением энергии.

Литий участвует в реакциях синтеза с высоким энерговыделением:

$^6Li+p \rightarrow {}^4He+{}^3He+4$ МэВ

$^6Li+d \rightarrow {}^7Li+p+5$ МэВ

$^6Li+d \rightarrow 2{}^4He+22{,}4$ МэВ

$^7Li+d \rightarrow 2{}^4He+n+15$ МэВ

$^7Li+p \rightarrow 2{}^4He+\gamma+17{,}3$ МэВ

Несмотря на то, что Li^6 и Li^7 химически идентичны, ядерные характеристики их принципиально отличаются. Сечение захвата тепловых нейтронов для Li^7 составляет 0,045 барн. Li^6 активно поглощают тепловые нейтроны, его сечение захвата — 912 барн. Поэтому для теплоносителя ядерных реакторов применяется Li^7, а отделение его от изотопа Li^6 — дорогостоящая процедура.

ХИМИЯ ВАНАДИЯ И ЕГО КОМПЛЕКСНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ

Гусев К.
Академическая Гимназия СПбГУ, 11 кл.
Руководители: канд. хим. наук Елисеева Е. Е.,
канд. хим. наук, ассистент СПбГУ Елисеев И. И.
Санкт-Петербург

Ванадий — это элемент 4-его периода, 5-й группы, побочной подгруппы. Он не изучается в школьном курсе химии, но свойства его самого и его соединений довольно интересны. Они мало похожи на свойства элементов подгруппы фосфора в первую очередь тем, что ванадий является металлом, а в соединениях может проявлять переменные степени окисления (+2, +3, +4, +5).

В живых организмах ванадий играет значительную роль как ультрамикроэлемент. Он влияет на метаболизм жиров, регуляцию сахара в крови и формирование костей и зубов.

В водном растворе соединения ванадия в разных степенях окисления имеют различную окраску. В степенях окисления +4 и +5 возможно также образование оксокатионов VO^{2+}, VO^{3+}, VO_2^{+} и даже образование иона пероксованадия (+5) $-V(O_2)^{3+}$. Ванадат (V)-анионы легко образуют изополианионы вплоть до $V_{10}O_{28}^{6-}$ при увеличении концентрации или при подкислении раствора. Анионы разного состава также имеют разный цвет.

Мы провели соответствующие эксперименты и наглядно можем показать каждый этап изменения цвета. Это будет представлено в основной презентации.

Ванадий имеет богатую химию комплексных соединений. В некоторых из них он проявляет нехарактерные для себя степени окисления (-1, 0, +1). В высоких степенях окисления ванадий образует комплексы с органическими лигандами. У исследователей эти комплексы вызывают большой интерес, так как многие из них обладают разными видами биологической активности, позволяющими использовать их в современных лечебных методиках.

В целях отработки практических навыков в качестве модельного соединения мы получили хорошо изученное соединение: бисацетилацетонат оксованадия(IV) (Рис. 1). Кроме того, мы провели синтез комплексов ванадила (IV) с другими β-дикарбонильными

соединениями. Структура продуктов подтверждена данными ИК-спектров.

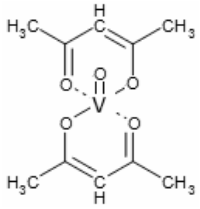


Рис. 1

Литература.

1. Под ред. Ваничковой, Е.В. «Познавательные и занимательные опыты по химии» (2010).

2. Под ред. Кольдица, Л., «Анорганикум», том 2 (1984).

3. Ахметов, Н. С., «Общая и неорганическая химия» (1988).

4. Степин, Б. Д., Цветков, А. А., «Неорганическая химия» (1994).

5. Sindhu, Y., Athira, C. J., Sujamol, M. S. & Mohanan, K., «Synthesis, Characterization, and Antibacterial Studies of Oxovanadium(IV) Complexes with Thiazole-Derived Schiff Bases», Phosphorus, Sulfur, and Silicon, 185:9, 1955-1936, (2010).

ВЫБОР ОПТИМАЛЬНЫХ УСЛОВИЙ ПОДГОТОВКИ И АНАЛИЗА ВОЛОС НА СОДЕРЖАНИЕ ЦИНКА

Кузьмина Ю. А.
Академическая гимназия СПбГУ, 11 кл.
Руководитель: канд. хим. наук, доцент СПбГУ Слесарь Н. И.
Санкт-Петербург

Микроэлементозы — заболевания человека, при которых наблюдается дисбаланс различных микроэлементов в организме, приводящих к нарушению его жизнедеятельности.

При недостатке цинка в организме страдает иммунная система. Цинк необходим для синтеза белков, принимает участие в процессах деления и созревания клеток, регулирует деятельность инсулина, ускоряет заживление ран на коже, способствует росту волос и ногтей.

Хотя критерием обеспеченности организма цинком является уровень этого микроэлемента в плазме крови, многими исследованиями установлено, что содержание цинка, меди, железа в плазме или сыворотке крови не отражает истинную картину обеспеченности организма данными элементами и является неспецифичным показателям.

В качестве биосубстрата предложено использовать волосы и ногти.

В нашей работе нами были проанализированы волосы различных людей на содержание цинка комплексонометрическим методом. Были выработаны оптимальные условия минерализации волос и титриметрического определения содержания в них цинка.

Из полученных результатов следует, что содержание цинка в проанализированых нами волосах в целом соответствует средней норме содержания цинка в волосах (0,05–0,4 мг/г волос).

РОЛЬ КАЛЬЦИЯ В ОРГАНИЗМЕ ЧЕЛОВЕКА

Пальцева А.
ГБОУ Гимназия № 426, 9 кл.
Руководитель: Полякова С.В.
Санкт-Петербург

Для нормальной жизнедеятельности организма требуется полноценная пища, которая содержит необходимое количество белков, жиров, углеводов, витаминов и минеральных веществ.

После белков, углеводов и жиров, кальций занимает четвертое место среди необходимых питательных веществ. Скелет человека меняется каждые 7–10 лет. В организме содержится около 1,5 кг кальция, 99% этого количества находится в костях и зубах. Оставшийся 1% приходится на кровеносную систему, так как именно с помощью крови, кальций транспортируется в различные органы В случае необходимости, его дефицит восполняется за счет кальция, содержащегося в костной ткани. Актуальность исследования определяется возросшей потребностью в правильном выборе питания. При несбалансированном питании костная структура слабеет, развивается пористость костей, что и вызывает в организме необратимые процессы.

Целью данной работы является исследование роли кальция (Ca) в организме человека.

В работе рассмотрена биологическая роль кальция и потребность организма человека в кальции. Ионы кальция участвуют в процессах свертывания крови, а также в обеспечении постоянного осмотического давления крови. Они служат одним из универсальных вторичных посредников и регулируют самые разные внутриклеточные процессы — мышечное сокращение, экзоцитоз, в том числе секрецию гормонов и нейромедиаторов.

В работе приводятся данные содержания кальция в продуктах питания, рассмотрены роль витаминов в процессе его усвоения, факторы, снижающие уровень кальция в организме, и нарушения в организме человека при недостатке и избытке поступления кальция.

Изучено влияние жесткости на организм человека. Высокая жесткость оказывает отрицательное действие на органы пищеварения.

Постоянное употребление внутрь воды с повышенной жесткостью приводит к заболеванию суставов (артриты, полиартриты), сердечно-сосудистой системы, образованию камней в почках и желчных путях.

С использованием метода титрования проведен сравнительный анализ жесткости воды из различных источников (холодная и горячая водопроводная вода, природные воды г. Ломоносова). ПДК жесткости воды на территории Санкт-Петербурга и области составляет 7 °Ж, чему не удовлетворяет взятые нами пробы.

Проведено социологическое исследование школьников. Методом анкетирования определили содержание кальция в пищевом рационе учащихся начальных, средних и старших классов. Экспериментальное исследование проводилось на базе ГБОУ гимназии № 426. В результате исследования установлено, что 30% учащихся, принявших участие в анкетировании недополучают суточные нормы потребления кальция, рекомендуемые Всемирной Организацией Здравоохранения. На основе данных исследования, были сформулированы рекомендации для питания, содержащее необходимое количество кальция.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ МАРГАНЦА В ЖЕЛЕЗОМАРГАНЦЕВЫХ КОНКРЕЦИЯХ ФИНСКОГО ЗАЛИВА

Побережная У.
Академическая гимназия СПбГУ, 11 кл.
Руководитель: канд. хим. наук, доцент СПбГУ Слесарь Н.И.
Санкт-Петербург

Марганец в производстве нужен везде: от металлургической и химической промышленности до сельского хозяйства. После развала СССР на территории нашей страны фактически не осталось месторождений марганцевых руд. Около 90 % потребляемого в России марганца привозят из-за рубежа, в основном, из Украины, Казахстана и Грузии.

Совсем недавно, в конце 90-х гг, годов геологи обнаружили железомарганцевые конкреции на дне Финского залива. Глубины их залегания составляют в среднем порядка 60 метров. Конкреции – известный мировой источник железомарганцевых руд. В океане они залегают на глубине 4–6 тыс. метров, наиболее широко распространены в пелагических районах Мирового океана.

Нашей задачей было оценить содержание марганца в железомарганцевых конкрециях Финского залива, сравнить с общемировыми показателями и на основании этих данных сделать вывод о целесообразности разработки залежей. Содержание марганца в конкрециях мы определяли методом потенциометрического титрования. Для сопоставления данных нами были проанализированы конкреции Финского залива и Карского моря.

Полученные результаты показали, что марганцевые конкреции Финского залива по содержанию марганца не уступают конкрециям Карского моря и известным Тихоокеанским железомарганцевым конкрециям.

МАРГАНЦЕВАЯ РАДУГА

Рубин К. М.
ГБОУ СОШ № 77, 10 кл.
ХимЦентр ФМЛ № 239
Руководитель: Байгозин Д. В., ООО «Аквафор»
Санкт-Петербург

Глаза человека воспринимают окружающий мир в виде удивительной многоцветной картины. Краски ее от зелени травы до голубизны неба доставляют нам огромное эстетическое удовольствие. Цветные соединения марганца в различных степенях окисления давно интересует химиков, т.к. большинство реакций идет с заметным внешним эффектом: изменением окраски раствора, выпадением или растворением окрашенных осадков. И, чтобы доказать существование марганцевой «радуги», мы провели ряд экспериментов.

Цель работы: доказать наличие соединений марганца всех цветов радуги.

Для выполнения цели были поставлены такие задачи как: синтез хлорида калия-марганца (III), оксида марганца (IV), манганата (V) натрия, перманганата калия; сделать «радугу» из фотографий получившихся растворов.

Итог проделанной работы — доказательство обширной гаммы цветов марганца, по сравнению с другими элементами Периодической таблицы Д. И. Менделеева.

Литература.

1. Г. Брауэр, *Руководство по неорганическому синтезу*, 1682-1690, (1985)

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ХИМИИ

ХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ И БИОТЕСТИРОВАНИЕ ЛИСТЬЕВ БЕРЕЗЫ КАК ПОКАЗАТЕЛЬ КАЧЕСТВА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Арцимович В. В., Оганнисян А. С.
ГБОУ Лицей № 179, 10 кл.
Руководитель: Обуховская А. С.
Санкт-Петербург

Актуальность: современная экологическая обстановка требует не допускать превышения пределов возможности восстановления природных процессов, всесторонне и глубже изучать и понимать сложные, диалектически взаимосвязанные природные явления, чтобы не вызвать необратимых процессов в окружающей среде. Основными факторами таких негативных изменений являются загрязнения атмосферы, воды, почвы. Известно, что растения, в частности береза, являются биоиндикаторами качества окружающей среды. В доступной нам литературе в основном приведены данные о макроскопических изменениях листьев березы. Однако известно, что химический состав клеток растительных организмов также может свидетельствовать об изменении качества окружающей среды.

Цель: провести химическое картирование листьев березы, позволяющее оценить степень окружающей среды.

Задачи:

- Выявить микроэлементный состав листьев березы на урбанизированной территории.
- Изучить зависимость между физиологическим состоянием растений и микроэлементным составом листьев деревьев.

Материалы исследования: листья берез, собранные в начале июня и середине августа 2013.

Методы исследования: ИСП-АЭ(атомно-эмиссионная спектрометрия с индуктивно связанной плазмой); ИСП-МС(масс-спектрометрометрия с индуктивно связанной плазмой); биоиндикация.

Результаты и их обсуждения

В исследуемых пробах листьев березы определили наличие микроэлементов: алюминия, хрома, железа, калия, лития, марганца, свинца, фосфора, бария, кальция, ванадия, титана, кремния, серы.

Наблюдается динамика содержания техногенных элементов в листьях березы. Их содержание было выше в точках забора проб на автостоянке и пересечении магистралей. В августе по сравнению с июнем, также содержание исследуемых веществ увеличилось, что объясняется взросшей абсорбционностной способностью листьев. Биоиндикация свидетельствует: в августе по сравнению с июнем наблюдается пятнистые некрозы, ярко выраженная асимметрия березовых листьев, собранных у дороги. Химический состав березы отличается от аналогов повышенным содержанием элементов (Sn, Cr, Pb, W) и недостатком биофильных (Mn, Zn, Co, Ba). Соотношение этих элементов выражается через коэффициент перераспределения (КП) характеризующий экологическую обстановку территории.

Результаты работы позволяют прогнозировать развитие экологической обстановки, что особенно важно для эффективных природоохраняемых, социальных, медикооздаровительных мероприятий.

АНАЛИЗ СОДЕРЖАНИЯ СУЛЬФАТ-ИОНОВ В КОРЕ ДЕРЕВЬЕВ ТУРБИДИМЕТРИЧЕСКИМ И ГРАВИМЕТРИЧЕСКИМ МЕТОДАМИ

Бурьянов А. В., Шарова Е. В.
ГБОУ лицей № 389 «ЦЭО», 11 кл.
Руководители: учитель химии Власова Ж. Е.,
педагог дополнительного образования Михайлова З. С.
Санкт-Петербург

Антропогенное загрязнение среды соединениями серы очень актуально и сопровождается изменениями во всех компонентах экосистем. Согласно литературным источникам наиболее интенсивно аккумулирует соединения серы кора тополей.

Объектом исследования мы выбрали тополя, растущие в разных местах на территории нашего лицея.

Предмет исследования: содержание сульфат-ионов в коре тополей.

Цель исследования: установить взаимосвязь между антропогенной нагрузкой и содержанием сульфат-ионов в коре тополей, растущих на территории нашего лицея.

Задачи:

- Изучить антропогенную нагрузку на территорию «ЦЭО»;
- Определить содержание серы в виде сульфат-ионов в коре тополей;
- Проанализировать результаты и сделать соответствующие выводы.

Гипотеза: вероятнее всего, содержание сульфат-ионов в коре тополей значительно превышено из-за высокой антропогенной нагрузки.

Методы исследования: анализ теоретического материала, физико-химические методы (турбидиметрический и гравиметрический).

Анализ содержания сульфат-ионов в коре тополей проведен турбидиметрическим и гравиметрическим методами.

Таблица 1.Результаты анализа турбидиметрическим методом

№ пробы	Концентрация SO_4^{2-} по шкале(мг/л)	Концентрация SO_4^{2-} по массе коры(мг/кг)
1	3	600
2	2	400
3	2	400

Таблица 2. Результаты анализа гравиметрическим методом

№ пробы	Масса осад-ка(г)	Концентрация SO_4^{2-}(мг/л)	Концентрация SO_4^{2-} по массе коры (мг/кг)
1	0.35	2.870	574
2	0.23	1.886	377.2
3	0.24	1.968	393.6

Выводы:

В исследованных тополях содержание сульфат - ионов высокое, что свидетельствует о неблагоприятной экологической обстановке на данной территории. Причиной этого, вероятнее всего, является большая антропогенная нагрузка: Первомайская ТЭЦ, интенсивное движение по проспекту Маршала Жукова, Угольная гавань.

Литература.

1. Кручинина Н.Е.Химический анализ в центрах школьного экологического мониторинга. Методическое пособие для учителей, Москва,1998,26с.

2. Охрана окружающей среды, природопользование и обеспечение экологической безопасности в Санкт-Петербурге в 2009 году/под редакцией Д.А. Голубева, Н.Д. Сорокина. СПб, 2009, 440с рисунков315, таблиц65.

3. http://www.lu2029.narod.ru/doc/atmosfera.htm.

МОНИТОРИНГ ВОДЫ В ЕСТЕСТВЕННЫХ ВОДОЕМАХ ИСТОРИЧЕСКОЙ ЧАСТИ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

Воронцов П., Баранов Н.
ГБОУ лицей № 179
Руководители: канд. биол. наук Обуховская А. С., Комарова Н. И.
Санкт-Петербург

Водные объекты на территории такого крупного промышленного города как Санкт-Петербург, представленные реками, озерами и прудами, испытывают постоянный антропогенный пресс, поскольку находятся в районах плотной городской застройки и на территории промышленных узлов. В связи с возрастающими масштабами антропогенного воздействия на водоемы, контроль качества природных вод приобретает сегодня особую актуальность.

Цель. На основании комплекса химических и биологических экспресс-методов дать экологическую характеристику воды в естественных водоемах исторической части г. Санкт-Петербурга.

Материалы и методы**.** Были исследованы 8 проб воды из разных частей Таврического, Михайловского прудов и рек Мойки и Фонтанки. В каждой из проб проводили химический анализ по следующим показателям: измерение *pH* с использованием *pH*-метра, аммиак и NH^{4+} (с реактивом Несслера), нитраты, нитриты (визуально-колометрическим методом по шкале: нитриты с реактивом Грисса), жесткость, органолептические свойства, плавающие смеси. Также проведены биотесты, использующие, в частности, культуры клеток млекопитающих. В качестве тест-объектов выбраны дафнии, хлореллы, кресс-салат и гранулированная сперма быка.

Результаты. Химический анализ показал, что во всех изучаемых пробах воды химические показатели не превышают предельно допустимых норм, в то время как результаты острого опыта на дафниях показали высокую токсичность проб, взятых в реках, что, вероятно, связано со сбросом промышленных токсических отходов в эти воды. Выявлена положительная корреляционная связь между уровнем нитратов и гибелью дафний в образцах воды ($r = +0,47$, p □ 0,05), между уровнем нитритов и гибелью дафний ($r = +0,46$, p □ 0,05), а также между уровнем *pH* и гибелью дафний ($r = +0,42$, p □ 0,05). Опыт с кресс-салатом показал, что наименее благоприят-

ные условия для роста фитоиндикатора- в центре Таврического пруда, где отмечены низкие содержания солей. Выявлена положительная корреляция между длиной корней кресс-салата и содержанием необходимых для роста солей, аммиак и NH^{4+} ($r = 0,43$, p □ $0,05$). Оценку токсичности вод также определяли с помощью спермы быка. Наибольшую токсичность имели пробы речных вод. Также была прослежена динамика состояния воды в разные годы при помощи полученных ранее результатов биотестирования с дафниями. Очистка Михайловского пруда привела к улучшению состояния его водной экосистемы после 2008 вплость до 2012 года, в то время сейчас как в Таврическом и Михайловскам прудах состояние воды продолжает ухудшаться.

Заключение: Результаты биотестирований с применением различных тест-объектов коррелируют с химическими показателями воды и позволяют дать комплексную оценку качества воды в естественных водоёмах.

ВЛИЯНИЕ ДЕТЕРГЕНТОВ НА ДВУСТВОРЧАТЫХ МОЛЛЮСКОВ

Друзенко М. Е., Баразенко А. К.
ГБОУ лицей № 179, 10 кл.
Руководитель: канд. биол. наук, зам. директора по науке Обуховская А. С.
Санкт-Петербург

Целью работы было освоить оборудование, позволяющее исследовать физиологические биомаркеры моллюсков и изучить ответные реакции моллюсков на разные концентрации детергентов в воде

Объектом исследования служили двустворчатые пресноводные моллюски *Anodonta cygnaea.*

Моллюсков содержали в условиях, приближенным к природным и они проходили предварительную акклиматизацию к лабораторным условиям. ЧСС моллюсков изучали при помощи методики дистанционной регистрации изменения объема сердечной мышцы (плеизмограмма), основанной на излучении инфракрасного света в область сердца и записи отраженных лучей.

Моллюски демонстрировали реакции брадикардии на увеличение солености до 6 г/л NaCl. При этом, после небольшой первоначальной избыточной реакции, ЧСС сначала постепенно уменьшалась по мере увеличения солености в экспериментальном аквариуме. После достижения минимального уровня, ЧСС оставалась относительно стабильной до момента начала уменьшения солености. Начиная с этого момента, после задержки (несколько минут), ЧСС возвращалась к фоновому уровню за 40–60 минут.

После добавления в воду детергента в количестве 5 мг/л *SDS* у моллюсков увеличивается коэффициент вариации ЧСС. ЧСС моллюсков резко повышается и понижается, что, возможно, вызывается тем, что они пытаются фильтровать воду с детергентом и очистить среду обитания, но не справляются, так как концентрация детергента очень высока

Время восстановления зависит от концентрации детергента. Время после концентрации детергента 2,5 мг/л оказалось выше, чем после концентрации 25 мг/л, так как при большой концентрации детергента моллюски перестают фильтровать воду, а при добавле-

нии 2,5 мг/л моллюски пытаются приспособиться к изменившимся условиям и продолжают фильтрацию.

Исследование регистрации кардиоактивности моллюсков с помощью оригинального волоконно-оптического метода, в процессе воздействия на них детергентом *SLS*, показало высокую чувствительность и быстрое реагирование моллюсков на загрязнение окружающей среды. Время восстановления ЧСС после концентрации детергента в воде 2,5 мг/л — 350 минут, после концентрации 25 мг/л — 180 минут. Время восстановления ЧСС после концентрации детергента в воде 2,5 мг/л оказалось выше, чем после концентрации 25 мг/л, так как при большой концентрации детергента моллюски перестают фильтровать воду

ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА ВОДОПРОВОДНОЙ И ПРИРОДНОЙ ВОДЫ НА ОСНОВЕ СРАВНИТЕЛЬНОГО АНАЛИЗА ЕЕ ЖЕСТКОСТИ, КИСЛОТНОСТИ И ЩЕЛОЧНОСТИ

Дубровина А. В., Олешко Е. В.
ГБОУ СОШ № 283, 11 кл.
Руководители: Голованова О. В., ГБОУ лицей № 389 «ЦЭО»,
Сарайская М. Б., ГБОУ СОШ № 283
Санкт-Петербург

Обоснование выбора темы: для использования нам доступна водопроводная родниковая и бутилированная вода; для того чтобы сделать правильный выбор, мы решили провести исследования образцов водопроводной воды (ул. Стойкости Кировский район), родниковой воды из Сестрорецка и природной артезианской бутилированной воды «Вартемяжская» (производство из скважины № 1414, расположенной в поселке Вартемяги Всеволожского района, глубина залегания 182 м).

Объект исследования: образцы воды из разных источников.

Предмет исследования: жесткость, кислотность, щелочность воды.

Цель: сравнительный анализ водопроводной, родниковой и бутилированной воды для принятия решений об использовании.

Ведущая идея: методы физико-химического анализа позволяют сделать выводы о качестве различных образцов вод.

Логика изложения темы: в части «Литературный обзор» рассматриваются характеристики используемых в работе методов, в «Экспериментальной части» приведены методики проведения эксперимента и его результаты.

Описание собственного вклада в разработку темы: объединение физико-химических методов исследования для получения практического результата.

Основные результаты и выводы:

1. Освоены и применены два метода анализа воды: комплексонометрическое титрование и потенциометрическое титрование

2. Исследован состав вод родниковой, бутилированной и водопроводной с помощью освоенных методов анализа и проанализированы результаты.

3. Результаты анализа показали следующее:

- по показателю жесткости Сестрорецкая родниковая вода существенно превышает требования СанПиН 2.1.4.1074-01;
- водопроводная вода Санкт-Петербурга(ул. Стойкости) отличается очень низкими значениями показателя жесткости;
- бутилированная вода соответствует нормам по показателям жесткости, - водопроводная вода с ул. Стойкости превышает требования СанПиН 2.1.4.1074-01 по показателю мутности почти в 2 раза и приближается к предельному значению по показателю цветности;
- кислотность и щелочность всех исследованных видов воды различается, но находится в пределах нормы.

Литература.

1. Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. Санитарные правила и нормы СанПиН 2.1.4.1074-01.

2. Единое окно доступа к образовательным ресурсам /http://window.edu.ru/window_catalog/-10-2008.

ИССЛЕДОВАНИЕ ТАЛОЙ ВОДЫ ПО ГИДРОХИМИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ И ПО ВЛИЯНИЮ НА ПРОРАЩИВАНИЕ ОВСА

Екимова М., Тимахович А.
ГБОУ СОШ № 252, 10 кл.
Руководитель: Михеева О. С.
Санкт-Петербург

Вода является самым распространённым и самым загадочным веществом на Земле. Существует мнение о том, что талая вода обладает уникальными свойствами, вызывающими бурное развитие растительности. Некоторые считают, что причина такого резкого скачка не только повышение температуры, но и уникальные свойства талой воды.

Цель работы: исследовать гидрохимический состав талой воды и ее влияние на развитие растений.

Задачи исследовательской работы:

- изучение теоретического материала о составе, структуре и свойствах талой воды;
- овладение методами и методикой гидрохимического анализа воды и биологического тестирования;
- сравнение химического состава талой, водопроводной воды и воды реки Ивановки;
- сравнение влияния вод разного происхождения на степень проращивания овса;
- получение в домашних условиях талой воды и сравнение ее химического состава с составом водопроводной воды.

Определялись следующие гидрохимические характеристики воды: водородный показатель, цветность, содержание общего железа, общая жёсткость, наличие и количественный состав ионов: HCO_3^-, CO_3^{2-}, Cl^-, SO_4^{2-}, NH_4^+, NO_2^-, NO_3^-, Al^{3+}, Cu^{2+}.

Результаты исследования показали, что состав талой воды отличается от водопроводной и воды реки Ивановки. Наибольшее отличие фиксируется по цветности. Атмосферная (талая) вода содержит большое количество загрязняющих примесей, что придает воде мутность и темный оттенок. В талой воде содержатся раство-

рённые минеральные вещества и газы. Водородный показатель талой воды близок к нейтральному (6,6).

В исследуемых образцах вод фиксируются различная концентрация ионов: общей жёсткости, железа, аммония, гидрокарбонатов, хлоридов, сульфатов. Наибольшее отличие в концентрации гидрокарбонатов. У талой воды наименьшая минерализация. По преобладающим ионам талая вода сульфатно-, кальциево- магниевая.

По результатам биологического исследования выявлено, что степень прорастания семян при использовании талой и водопроводной воды одинакова. Однако ростки овса появились быстрее при использовании талой воды. Длина ростков значительно выше: в 1,2 раза по сравнению с водопроводной водой и почти в 2 раза выше, чем по сравнению с речной. Развитие корневой системы в талой воде интенсивнее, чем в водопроводной и речной воде.

Состав водопроводной и полученной из нее талой воды неодинаков. Общая минерализация талой воды ниже, чем у водопроводной. Концентрация ионов аммония, натрия и калия, гидрокарбонатов, сульфатов и нитратов уменьшилась. Общая жесткость и концентрация хлорид-ионов увеличилась. Следовательно, миграция ионов в первый замороженный слой различная.

АНАЛИЗ КАЧЕСТВА ВОДЫ В НЕКОТОРЫХ ВОДОЕМАХ ГОРОДА ГАТЧИНЫ

Казакова А. А., Газданова А. В.
МБОУ «Гатчинская СОШ №8 «Центр образования», 10 кл.
Руководитель: учитель химии Светлова Н. А.
г. Гатчина

Введение: В работе исследовались воды города Гатчины химическими и биоиндикационными способами. Известно, что загрязнение воды – в настоящее время эта проблема угрожает всему человечеству.

Цель данной работы заключается в исследовании качества воды. Особое внимание планируется уделить изучению экологического состояния воды .

Задачи:

1. Выявление загрязняющих ингредиентов в воде и определение их концентрации;

2. Анализ соответствия качественных и количественных характеристик загрязняющих веществ;

3.Привлечь внимание людей, от которых зависит экологическое состояние воды.

Методы исследования стандартные.

Экспериментальная часть:

1.Тест-система для определения водородного показателя.

Цель работы: Оценка водородного показателя (pH) воды.

2.Оценка воды на содержание нитратов.

Цель работы: Оценка воды на содержание нитратов.

3.Оценка воды на содержание железа.

Цель работы: Оценка воды на содержание железа.

Оценка жесткости воды

Цель работы: определить общую жесткость воды методом комплексонометрии.

4. Результаты.

№	Проба	Кол-во железа мг/л	Значение *pH*	Кол-во нитратов мг/л
1	Белое озеро	0,1–0,2	7,1–7,4	10
2	Серебряное озеро	0,04–0,1	7,3–7,6	10
3	Колонка	0–20	6,5	9
4	Родник	0	7,5	10

Выводы

1.Водородный показатель *pH*, показывающий уровень кислотности среды, оказался в пределах нормы во всех точках.

2.Содержание нитратов не превышает ПДК. (ПДК(Н2О)=45 мг/л).

3.Питьевая вода в исследуемых точках безопасна, но жесткая вода может явиться причиной заболеваний мочевыделительной системы, а повышенное содержание нитратов может вызвать нарушение тканевого дыхания.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭКОЛОГО-ХИМИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ АКВАТОРИИ ПРИБРЕЖНОЙ ЗОНЫ ФИНСКОГО ЗАЛИВА В РАЙОНЕ ГОРОДА ЛОМОНОСОВА

Каргапольцев М.
ГБОУ СОШ № 252, 10 кл.
Путрина Е.
ГБОУ СОШ № 252, 11 кл.
Руководители: Корнилова Л. И., Михеева О.С.
Санкт-Петербург

Крупнейшим водным объектом нашего региона является Финский залив. В литературе указывается тот факт, что в связи с постройкой дамбы произошло уменьшение водообмена Невской губы с восточной частью Финского залива, что дало дополнительный вклад в увеличение концентрации биогенов в Невской губе.

Цель работы — оценка состояния исследуемой акватории по химическому составу и результатам биотестирования на проростках овса.

Задачи работы:

- Изучение материалов по экологическому состоянию природной среды Санкт-Петербурга;
- Изучение методов экологической оценки водных объектов;
- Изучение методики определения химического состава воды;
- Определение химического состава анализируемых проб воды;
- Биотестирование воды методом проростков;

Объектом исследования являлась вода акватории южного прибрежья Финского залива. Пробы воды взяты в двух пунктах: в 6 км до дамбы (г. Ломоносов) и в 6 км после дамбы (Большая Ижора).

Результаты органолептического исследования показали отличие проб. Вода перед дамбой обладает меньшей мутностью и меньшим показателем цветности.

Результаты гидрохимического анализа показали, что состав воды Финского залива до и после дамбы существенно отличается. Водородный показатель воды до дамбы составил 8,2, а после дамбы — 7,7. В исследуемых пунктах наблюдаются различия в количественном составе анионов. В воде после дамбы в 10 раз больше сульфатов,

в 1,5 раза — хлоридов. Общая минерализация воды после дамбы выше, воды до дамбы. В незначительном количестве обнаружены нитраты.

Фиксируются отличия и в концентрации катионов. Общая жесткость воды после дамбы выше почти в 3 раза. В воде до дамбы содержание ионов железа в 7 раз меньше, не было обнаружено ионов алюминия. В воде же после дамбы катионы алюминия присутствуют, но не превышают ПДК.

В пробах воды, взятых в районе Ломоносова, в составе азотсодержащих соединений присутствовали все три формы азота. Среди них преобладали нитрат-ионы. В пробах воды, взятых в районе Большой Ижоры, азотный фон представлен преимущественно ионами аммония. В районе Ломоносова содержание фосфат-ионов оказалось в 1,5 раза ниже, чем в районе Большой Ижоры. При этом качественный состав их был представлен преимущественно ортофосфатами. В районе Большой Ижоры преобладали полифосфаты.

Результаты биотестирования показали, что водная среда перед дамбой в большей степени соответствует экологическим требованиям для растений в начальный период их развития.

СРАВНЕНИЕ КАЧЕСТВА ВОДЫ В РОДНИКАХ СЕРАФИМА САРОВСКОГО

Коц И. С., Быстроумова К.
ГБОУ лицей № 179, 9 кл.
Руководители: Петрова Л. Н., Иванова Е. В.
Санкт-Петербург

Цель:

Сравнить качество родниковой воды из двух источников преподобного Серафима Саровского.

Задачи:

1.Провести исследование органолептических и физико-химических показателей воды из родников №1 и №2.

2.Изучить осадок вокруг родника №2.

3.Определить степень загрязнения воды в родниках №1 и №2, используя методы биотестирования.

На территории Санкт-Петербурга находится около 25 родников. Значительное их количество расположено в ближайших пригородах, есть немало действующих.

Считается, что родниковая вода обладает целебными свойствами. От природы чистая, сбалансированная по физико-химическому составу, природная родниковая вода дарит энергию тем, кто ее пьет.

Объектом изучения явилась родниковая вода. Местным жителям родник известен около века. У почитаемого источника в 1997 и освятили в честь преподобного Серафима Саровского. Родники расположены по адресу: Ленинградская область, Курортный район, п. Песочный, ул.Мельничная, дом 52.

Результаты органолептического определения качества воды

Родник	Запах	Вкус	Цветность	Прозрачность	Наличие мути	Пузырьки газа
№1	слабый	нет привкуса	бесцветная	прозрачная	нет	↑
№2	слабый	болотно-железистый привкус	желтоватая	слегка замутнена	есть (мягкие частицы)	↑

Результаты определения гидрохимических показателей качества воды

Гидрохимические показатели	Источник №1	Источник №2	Центр качества воды	По Воронову	ПДК
Железо, мг/л	0,2	0,4	0,05	-	0,3
pH	6,5	7	-	6	6,5-8,5
Аммоний, мг/л	0	0,2	-	0,2	0,5
Общая жёсткость, моль/л	2,5	2,5	2,6	2,4	7
Хлориды	94	79,88	55,177	79	200-300
Магний	8,5	9	8,3	12	32,8

Результаты химического исследования говорят о различии двух источников по *pH*, по содержанию железа, аммония и хлоридов, а также по осадку, содержащему соединения железа, который находится в роднике №2.

Биотестирование с использованием тест-объектов кресс-салата, элодеи канадской, ряски малой, моллюска ампулярии говорят, что в роднике №2 есть примеси, которые влияют на рост семян, наличие плазмолиза в клетках элодеи, нарушение в окрасе листецов ряски, некоторые нарушения хеморецепции у моллюсков.

ПОЧВА КАК ОДИН ИЗ ИНДИКАТОРОВ КАЧЕСТВА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Лебедев А. К., Деткина А. А.
Лицей № 179, 10 кл.
Руководитель: канд. биол. наук Обуховская А. С.
Санкт-Петербург

Важность: Безопасность окружающей среды становится ключевым направлением экологической политики стран. Почва - мощный стабилизатор экосистем. Её загрязнение ведёт к нарушению природного равновесия.

Цель: определить состояние почвенного покрова, исследуя пробы почв по качественному и количественному составу нефтепродуктов, металлов и неметаллов.

Материалом служили пробы почв: территория лицея (П-1), улица Ушинского (стоянка автомашин) (П-2), перекресток улиц Ушинского и Тимуровской (П-3).

Методы определения качества почвы: Атомно-эмиссионный метод измерения с ионизацией в индуктивно связанной аргоновой плазме; ИК-спектрометрический метод измерения.

Результаты и их обсуждение. Анализ полученных нами результатов исследования свидетельствует:

1. Самая загрязненная проба почвы по нефтепродуктам П-2 (606 мг/кг), так как во время начала работы двигателя, его остановки количество выхлопных газов резко увеличивается.
2. Самой чистой пробой по нефтепродуктам является почва П-1 (145 мг/кг)
3. В пробе на перекрестке улиц Ушинского и Тимуровской содержание нефтепродуктов в пробе составляло 300 мг/кг.

Анализ неметаллов и металлов свидетельствует:

- Содержание мышьяка в почве во дворе (П-1) и на парковке (П-2) превышает ПДК в 1,5–2 раза.
- Содержание хрома в почве во дворе (П-1) превышает в 1,5 раза ПДК, а на парковке (П-2) в 2 раза.
- Содержание цинка в почве во дворе (П-1) превышает ПДК на 69%, а на парковке (П-2) — на 100%.
- Содержание свинца в почве (П-2) превышает ПДК на 13 %.

- Содержание марганца в почве (П-2) превышает ПДК на 19%. Поражают ЦНС.
- Содержание серы везде превышает ПДК. В исследуемых нами почвах сера присутствует в минеральных соединениях.

МАЛЕНЬКАЯ БАТАРЕЙКА — БОЛЬШИЕ ПРОБЛЕМЫ

Максимова Д. С., Топальская Д. С.
ГБОУ № 179, 9 кл.
Руководитель: учитель биологии Петрова Л. Н.
Санкт-Петербург

Глобальный «экологический след» человечества планета ощущает гораздо сильнее, чем прочие факторы. Наряду с парниковыми газами человечеству приходится решать ещё одну глобальную проблему — проблему утилизации отходов. В 70-е годы XX столетия подсчитали, что на каждого из 6 млрд. жителей Земли приходится около 1 тонны отходов в год, как промышленных, так и бытовых. Отходы — это серьезная проблема, в искоренении которой должно принимать участие все население. И прежде всего это касается бытовых отходов, среди которых есть, наносящие вред, не только природе, но и самому человеку. Так, в Петербурге ежегодно продается 10 млн батареек, из которых в общую мусорную корзину не попадает лишь 0,3%.

Задачи:

- изучить проблему утилизации наиболее опасных отходов: батареек
- провести экспериментальные исследования влияния батареек на процессы жизнедеятельности живых организмов.
- провести линейное прогнозирование сбора батареек в Санкт-Петербурге.

Методы

1. Социологическогого опроса

2.Методы биотестирования (ампулярии, кресс-салат, овёс посевной, элодея канадкая)

Практическое значимость

Доказать вред батареек и побудить население выбрасывать батарейки в специальные экоконтейнеры или экомобили.

1.Результаты социологического опроса.

Цель: изучить информированность населения о вреде батареек для окружающей среды

Знали ли Вы о вреде батареек для среды?		Откуда узнали о вреде батареек					
нет	да	интернет	СМИ	Школа	книги	родители	инструкция
7	45	11	16	9	3	5	1

2.Результаты биотестирования

Всхожесть и прорастание овса под влиянием веществ, выделяемых батарейками

	Всхожесть	Средняя высота проростков
1.Почва с разбитой батарейкой	80%	11,65 см
2.Почва с неразбитой батарейкой	84%	12,25 см

Выводы

1.Анализируя действия веществ, содержащихся в батарейках, можно сделать вывод, что они токсичны.

2. Действие батареек, содержащихся в воде 10 дней, на био-тестах проявляется более ярко в сравнение с действием в 3 месяца.

3.Это связано с тем, что в растворе действуют микроорганизмы, которые усваивают кадмий. Поэтому, чем дольше батарейки находится в растворе, тем менее токсично они действуют на биотесты.

4.Подведя итоги этой работы, мы прогнозируем, что в последующих годах число батарее, сданных в утилизацию на переработку, увеличится.

ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ В САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ

Мануилова А. С.
ГБОУ Лицей № 179
Руководители: Обуховская А. С., Комарова Н. И.
Санкт-Петербург

Актуальность.

Среди социально значимых проблем, оказывающей влияние на качество жизни населения России, одной из наиболее существенных является обеспечение питьевой водой. Проблема эта в последнее десятилетие постепенно переросла в число факторов, непосредственно связанных с обеспечением национальной безопасности страны в области охраны здоровья, на что неоднократно обращалось внимание в резолюциях и решениях Совета Безопасности РФ (1995 и 2001 гг.) и Президиума Госсовета РФ. Эта проблема актуальна для населения, проживающего на высоко урбанизированных территориях и, прежде всего, в городах-мегаполисах. В настоящий момент в черте города Санкт-Петербурга протекает 69 рек и других водотоков общей протяжностью 217,5 км. К основным водотокам относятся реки: Большая и Малая Нева, Большая, Средняя и Малая Невка, Фонтанка, Карповка, Охта, Ждановка, Мойка, Черная речка и Обводный канал. Состояние воды в этих водотоках играет существенную роль в экологической обстановке города.

Задачи и цели.

Дать комплексную эколого-гигиеническую оценку условий питьевого водоснабжения населения Санкт-Петербурга и обосновать основные направления приоритетных профилактических мероприятий по оптимизации качества питьевых вод и сохранению здоровья населению. Пробы брались в: Калининском, Приморском, Адмиралтейском, Фрунзенском, Петроградском, Василеостровском районах.

Материалы исследования: пробы воды в 6 районах Санкт-Петербурга, кресс-салат (*Lepidiumsatium*), инфузории (*Parameacium-caudatum*), водоросли.

Методы: Биотестирование, Йодометрический метод, Определение содержания активного хлора и хлорной извести.

Полученные результаты и их обсуждение.

Водоросли, помещенные в воду Петроградского и Василеостровского районов, приобрели желтую окраску, это свидетельствует о том, что в воде данных районов, содержатся вещества, которые влияют не только на окраску водорослей, но и на их рост. Наиболее благоприятная среда для роста водорослей, прорастания стеблей оказалась в Калининском, Адмиралтейском и Фрунзенском районах, но особенно в Приморском. Анализ цитоплазмы инфузории в световом микроскопе: равномерные и быстрые движения инфузории свидетельствуют о безвредности воды в Калининском, Фрунзенском, Адмиралтейском и Приморском районах. Но «истерическое» движение и меньший размер свидетельствует о том, что питьевая вода в Петроградском и Василеостровском районах хуже для их жителей.

МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ МАЛЫХ ВОДОЕМОВ КАЛИНИНСКОГО РАЙОНА

Медведникова Д. А.
ГБОУ лицей № 179, 10 кл.
Руководители: Иванова Е. В., Петрова Л. Н.
Санкт-Петербург

В Калининском районе находится всего 14 прудов. Для нашего исследования мы выбрали два из них. Оба пруда являются местом отдыха жителей района. От качества воды этих водоемов зависит и состояние здоровья отдыхающих.

Цель: Определение степени безопасности воды в водоемах, расположенных на пересечении пр. Просвещения и ул. Ольги Форш, ул. Учительской и Светлановского пр.

Материалами являются пробы, отобранные в июне 2012 и 2013г.

Исследование проводились общепринятыми в гидрохимии методами:

– визульно — колориметрический: цветность, железо (Fe^{3+}, Fe^{+2}), водородный показатель, аммоний, нитраты;

– титриметрический: растворенный кислород, хлориды

Гидрохимические показатели воды

Гидрохимические показатели		Озеро на ул. Ольги Форш		Озеро на ул. Учительская		ПДК
		2012	2013	2012	2013	
Растворенный кислород	мг/л	7,8	8,8	6,2	6,6	Не менее 6
	%	82	90	60	65	
Железо мг/л		0,1	0,1	0,3	0,4	0,05
pH		6,5	6,8	7,5	7,4	6,5 - 8,5
Аммоний-катион, мг/л		0,2	0,23	3	1,8	0,5
Хлорид - ионы мг/л		31,9	57	47,9	47	300
Нитрат – анионы, мг/л		1	1	5	5	40

Токсичность воды определяли методом биотестирования. В качестве биотестов использовали кресс салат, элодею канадскую, ампулярии.

Выводы:

По сравнению с 2012 годом в 2013 году:

- Показатели по растворенному кислороду увеличились (на Ольги Форш концентрация растворенного кислорода значительно больше, чем на Учительской). Кислородный режим удовлетворительный в обоих водоемах;
- Концентрация ионов железа на Ольги Форш не изменилась, однако наблюдаются превышения ПДК в 2 раза, на Учительской выросло и превышает ПДК в 8 раз;
- *pH* практически не изменилось, водоёмы имеют нейтральную среду;
- Концентрация ионов аммония на Ольги Форш возросла на 0,03 мг/л (не превышает ПДК); на Учительской уменьшилось на 1,2 , но все еще превышает ПДК;
- Концентрация нитратов не изменилась (не превышает ПДК);
- Концентрация хлоридов на Ольги Форш увеличилась в 1,7раз, на Учительской практически не изменилась;
- Данные полученные в результате биотестирования подтверждают результаты гидрохимического исследования:- вода в водоеме на улице Учительской токсична, вода водоема на улице Ольги Форш обладает слабо выраженным ингибирующим действием на биотесты.

ОЦЕНКА ПОЧВОГРУНТОВ ПО КАЧЕСТВУ ПОЧВЕННЫХ ВЫТЯЖЕК

Милов Н. И.
Школа № 436, 9 кл.
Руководитель: Куликова Г. Н., ГБОУ ДОД ДЮЦ «ПЕТЕРГОФ»
Санкт-Петербург

В 2013 году мы обратили внимание на то, что есть цветники в непосредственной близости от проезжей части.

Целью нашего исследования было: определить состояние почвогрунтов цветников на газонах вблизи проезжей части транспортных магистралей города.

Мы поставили следующие задачи:

1. Определить некоторые показатели химического состава почвогрунтов;

2. Определить степень засоления почвогрунтов.

Цветники различной формы мы наблюдали на улице Федюнинского от улицы Победы до Ораниенбаумского проспекта, На пересечении улицы Александровской и Иликовского проспекта перед входом в парк филиала ГМЗ «Петергоф» — ГМЗ «Ораниенбаум», а также в парке ГМЗ «Ораниенбаум» около Китайского дворца.

Пробы почвогрунтов мы отбирали в мае 2013 года, методом конверта Цветники на улицах еще не были обустроены, а в парке уже были посажены цветы (геоцинты и др.).

Пробы были доставлены в лабораторию ГБОУ ДОД ДЮЦ «ПЕТЕРГОФ», образцы почв высушены в лаборатории на воздухе, при температуре 20 градусов. Были определены некоторые гидрохимические показатели почвенных вытяжек [1]. Результаты приведены в таблице 1.

Водородный показатель водной вытяжки имеет слабощелочную реакцию, содержание солей и электропроводность, а также содержание азота в различных формах выше в цветнике парка, видимо потому, что там уже росли цветы и можно предположить, что были внесены удобрения.

Таблица 1.

Место отбора проб	pH	Электропров-ть См/см	Содержание солей, мг/дм^3	NO_2^- мг/дм^3	NH_4^+мг /дм^3	Cl^- мг/дм^3
Вода дист.	6,98 -7,11	30	13			
цветник в парке	7,5	321	119	1,0	2,6	66
Федюнинского	7,59	172	64	0,02-0,1	1,0	21
Александровская	7,81	113	41	0,1	1,0	14

Этим же фактом можно объяснить и высокое содержание хлоридов, т.к. чаще всего калийное удобрение — это хлорид калия.

Определение засоленности почвогрунтов по хлоридам показало, что слабозасоленным оказался цветник в парке ГМЗ «Ораниенбаум» и незасоленные почвогрунты на улицах города. [2].

Выводы:

1. Обеспеченность растений питательными веществами наблюдается только в цветнике парка ГМЗ «Ораниенбаум»;
2. Засоленность почвогрунтов по хлоридам тоже выше в парке.

Литература.

1. Муравьев А.Г. Руководство по определению показателей качества воды полевыми методами,106-124 , (2004).
2. Муравьев А.Г., Пугал Н.А.Лаврова В.Н. Экологический практикум: Учебное пособие с комплектом карт-инструкций.,119-120 (2003).

ВЫЯВЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЕ ФОСФАТОВ В СРЕДСТВАХ БЫТОВОЙ ХИМИИ

Моцак М. А.
ГБОУ лицей № 389 «ЦЭО», 9 кл.
Руководитель: Голованова О. В.
Санкт-Петербург

После окончания строительства Комплекса защиты Санкт-Петербурга от наводнений возникла проблема увеличения количества сине-зелёных водорослей в северо-восточной части Финского залива. Причиной такой ситуации явился сброс неочищенных бытовых и промышленных стоков, содержащих значительное количество фосфатов. В преддверии 300-летия Санкт-Петербурга были введены в строй юго-западные очистные сооружения (ЮЗОС), но полностью проблема решена не была: концентрация фосфатов лишь уменьшилась. Кроме рассмотрения проблемы наличия фосфатов в сточных водах мне стало интересно, безопасно ли для людей использование бытовых моющих средств в домашних условиях.

Объект исследования: бытовые моющие средства. Предмет исследования: обнаружение фосфатов в бытовых моющих средствах.

Цель работы: выбрать из нескольких бытовых моющих средств наиболее безопасные для гидросферы мегаполиса.

Ведущая идея: при использовании населением мало фосфатных или бесфосфатных моющих средств улучшится состояние вод Финского залива и других вод на территории Санкт-Петербурга.

Используемые методы: химический анализ моющих средств с помощью растворов: аммония молибденовокислого 1% раствора и аскорбиновой кислоты 10% раствора

ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР содержит информацию о фосфатах как факторе воздействия на окружающую среду, здоровье людей, характеристиках воды с точки зрения содержания солей жесткости.

В ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ЧАСТИ представлены таблицы результатов исследований 3 распространенных средств для мытья посуды, а также исследовано средство для очистки электронной техники.

ВЫВОД: получены сведения о наличии фосфатов в исследованных бытовых моющих средствах, а также подтверждение ведущей

идеи — для сокращения содержания фосфатов в сточных водах необходимо не превышать количества моющих средств, указанных в инструкции на упаковке, а также использовать малофосфатные или бесфосфатные моющие средства.

Поверхность кожи, покрытая слоем ороговевших погибших клеток, в нормальном состоянии имеет кислую реакцию с уровнем кислотности *pH* 5,5. Содержащиеся в моющих средствах растворимые фосфаты — это фосфаты щелочных металлов, имеющие щелочную среду (*pH* 9,2). Поэтому фосфатсодержащие бытовые моющие средства уменьшают защитную способность кожи противостоять внешним микробиологическим воздействиям. При использовании таких средств следует применять защитные кремы или перчатки.

Литература.

1. Михайлова Софья. Учебно-исследовательская работа «Обоснование выбора моющих средств с учётом экологической обстановки в мегаполисе» 2010-2011.

2. Охрана окружающей среды, природопользование и обеспечение экологической безопасности в 2008 году. СПб, 2009, глава 14, с.210-252

3. Г.Е. Рудзитис, Ф.Г. Фельдман. Химия, учебник для 9 класса средней школы. М. «Просвещение». 2008.

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ИОНОВ АЛЮМИНИЯ И ЖЕЛЕЗА НА МОРФОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПРОРОСТКОВ ПШЕНИЦЫ

Окунева В., Маркушина Н.
МБОУ СОШ № 14, 8 кл.
Руководитель: преподаватель химии МАОУ ПП Центр Еркоева А. А.
г. Выборг

Металлы являются неотъемлемой частью биосферы. Увеличенное содержание тяжелых металлов (ТМ) в почве ведет к возрастанию их концентрации и в растениях. Физиологические свойства, механизмы действия и токсичность металлов для живых организмов интенсивно изучаются [1].

Цель работы: изучение фитотоксического действия ионов железа, алюминия, в том числе при совместном их присутствии в растворе, на морфофизиологические показатели проростков пшеницы.

Методы исследования.

Для изучения токсического влияния на проростки пшеницы ионов Fe^{3+} Al^{3+} брали растворы солей сульфата алюминия (III) и сульфата железа (III). Концентрация солей составляла 2 ПДК содержания этих ионов в воде.

Энергию прорастания и всхожесть определяли по стандартной методике [2]. Значения выражали в процентах от общего числа посеянных семян.

Интенсивность дыхания семян определяли на третий день при помощи цифровой лаборатории «Архимед-2000».

Результат исследования представлены в таблице 1.

Ионы алюминия отрицательно действуют на прорастание семян пшеницы. Высокая интенсивность дыхания может свидетельствовать о высоком уровне стресса [1].

Ионы железа, напротив, положительно действуют на жизнедеятельность семян в течение первых 3 дней, затем происходит торможение или прекращение роста. Всхожесть семян в опыте была меньше энергии прорастания, что свидетельствует о токсическом действии изученных ионов. Высокая интенсивность дыхания свидетельствует об интенсивных метаболических процессах, связанных с

адаптацией к высокой концентрации ионов Al^{3+} и Fe^{3+}. Смесь солей алюминия и железа тоже стимулируют прорастание семян. Из этого следует, что железо ослабляет токсичность алюминия.

Таблица 1. Энергия прорастания, всхожесть и интенсивность дыхания пшеницы.

Показатели	Контроль	Al^{3+}	Fe^{3+}	Al^{3+} +Fe^{3+}
Энергия прорастания (%)	42 ± 2	66 ± 10	100	100
Всхожесть (%)	52 ± 10	40 ± 5	88 ± 6	76 ± 8
Интенсивность дыхания (Па/ мин)	0,72	2,16	1,43	2,11

Литература.

1. Бабкин В.В., Завалин А.А. Физиолого-биохимические аспекты действия тяжёлых металлов на растения // *Химия в сельском хозяйстве*. 5.17-21 (1995).

2. ГОСТ 10968-88 Зерно. Методы определения энергии прорастания и способности прорастания. (1998).

СОДЕРЖАНИЕ

ОРГКОМИТЕТ КОНФЕРЕНЦИИ 3

Карцова А. А. 4
XXXVIII ВСЕРОССИЙСКАЯ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ ШКОЛЬНИКОВ ПО ХИМИИ

Бирюков В. Я. 6
РАЗВИТИЕ ПЕРИОДИЧЕСКОГО ЗАКОНА

ИСТОРИЯ ХИМИИ

Башкирова А. О. 8
ХИМИЯ ЗАПАХОВ

Богданова К. А. 10
ДИНАСТИИ ХИМИКОВ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА. ФАВОРСКИЕ

Вальниязова А. В. 12
К 180-ЛЕТИЮ Д.И.МЕНДЕЛЕЕВА. «ДМИТРИЙ ИВАНОВИЧ МЕНДЕЛЕЕВ — ОН БУДЕТ ЖИТЬ ВЕЧНО ИЛИ ПОЭЗИЯ О ПЕРИОДИЧНОСТИ»

Львова Е. Я. 14
СКРЫТЫЕ СИМВОЛЫ: СТЕГАНОГРАФИЯ В ИСТОРИИ

Полухина П. С. 16
ЗИНАИДА ВИССАРИОНОВНА ЕРМОЛЬЕВА — ОТКРЫВАТЕЛЬ ОТЕЧЕСТВЕННОГО АНТИБИОТИКА

Полянский М. А. 18
УЧЕНЫЕ-ХИМИКИ В ГОДЫ ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЫ

Садикова А. А. 20
ДЕЛО — ТАБАК: ИСТОРИЯ ОДНОЙ ПРИВЫЧКИ

Сандул Д. А., Ле В. К., Чтецова И. Д., Торопов А. Г. 21
НОВЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ТАБЛИЦЫ МЕНДЕЛЕЕВА

Такун Е. В. 23
ЛОМОНОСОВ И НАУКА О СТЕКЛЕ

Филиппова М. Ю. 24
ЭЛЕМЕНТЫ, ПРЕДСКАЗАННЫЕ Д. И. МЕНДЕЛЕЕВЫМ

МАТЕРИАЛЫ

Александрова А. П. 26
ОРГАНИЗАЦИЯ ДОМАШНЕГО ПРОИЗВОДСТВА
ТРОТУАРНОЙ ПЛИТКИ

Бессонов Н. Е. 27
ОБРАЗОВАНИЕ КАРСТОВЫХ ПЕЩЕР

Богданова А. 29
ПРИМЕНЕНИЕ СВЕРХРАЗВЕТВЛЕННЫХ ПОЛИМЕРОВ
НА ОСНОВЕ ПОЛИЭТИЛЕНИМИНА
В МЕТОДАХ РАЗДЕЛЕНИЯ (ВЭТСХ И КЭ)

Вурье П. Д., Драмарецкая А. Ю., Костюченко К. Р. 31
СРАВНЕНИЕ СВОЙСТВ НАТУРАЛЬНЫХ И
СИНТЕТИЧЕСКИХ КРАСИТЕЛЕЙ ДЛЯ ВОЛОС

Захаржевский М. А. 32
ИОННЫЕ ЖИДКОСТИ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ

Кожура П. Р. 34
ХИМИЧЕСКИЕ И НАТУРАЛЬНЫЕ ВОЛОКНА

Константинова О. А., Разинькова М. А. 35
СИНТЕЗ И КАТАЛИТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СЛОИСТОГО ПЕРОВСКИТОПОДОБНОГО ОКСИДА $Gd_{1,6}Sr_{1,4}Fe_2O_7$

Николаева М. О. 37
МАГНИТНЫЕ НАНОМАТЕРИАЛЫ: ФЕРРОМАГНИТНЫЕ ЖИДКОСТИ

Помазунов Р. 39
ВЫЯВЛЕНИЕ РОЛИ ИОННЫХ ЖИДКОСТЕЙ В КАЧЕСТВЕ МОДИФИКАТОРОВ ЭЛЕКТРОФОРЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ АМИНОКИСЛОТ И КОРТИКОСТЕРОИДОВ

Эшмаков Р. С. 41
ЛЮМИНОФОРЫ НА ОСНОВЕ БОРНОЙ КИСЛОТЫ

ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Загидуллин К. А. 42
РАЗРАБОТКА МЕТОДА ПРЕПАРАТИВНОГО ПОЛУЧЕНИЯ 5-ГИДРОКСИМЕТИЛФУРФУРОЛА – ОСНОВНОГО ПРОДУКТА КОНВЕРСИИ БИОМАССЫ

Коледюк Д. Д. 44
МЕЖФАЗНЫЙ КАТАЛИЗ В ОРГАНИЧЕСКОМ СИНТЕЗЕ

Крещенова Ю. М. 46
СИНТЕЗ ХИРАЛЬНЫХ ПРОИЗВОДНЫХ ЦИКЛОГЕКСАНДИАМИНА, ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В КАТАЛИЗЕ И ИЗУЧЕНИЕ ИХ БИОЛОГИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ

Ломакин А. И. 48
СИНТЕЗ ФОСФОНИОКАРБЕНОВЫХ КОМПЛЕКСОВ МАРГАНЦА И ИЗУЧЕНИЕ ИХ ПЕРЕГРУППИРОВКИ В ФОСФОНИООЛЕФИНОВЫЕ КОМПЛЕКСЫ

Раджабов М. Р. 50
МОДИФИКАЦИЯ 3,5-БИС(АРИЛИДЕН)-4-ПИПЕРИДИНОНОВОГО ФАРМАКОФОРА ДЛЯ СИНТЕЗА НОВЫХ ЦИТОСТАТИКОВ

Сайкович К. М. 52
МЕХАНИЗМЫ КАЧЕСТВЕННЫХ РЕАКЦИЙ НА БЕЛКИ И МОДИФИКАЦИЯ РЕАКЦИИ ПАУЛИ

53
Сурякова Ю. С.
МОДИФИЦИРОВАННЫЙ МЕТОД СИНТЕЗА СИММЕТРИЧНЫХ ДИГЕТАРИЛМЕТАНДИСЕЛЕНИДОВ И ДИГЕТАРИЛМЕТАНДИСЕЛЕНОЛОВ

Татауров М. В. 55
СИНТЕЗ И ИЗУЧЕНИЕ НОВОГО ДИАМИНОКАРБЕНОВОГО КОМПЛЕКСА ПАЛЛАДИЯ(II)

Финогенова А. М. 57
ПРЕВРАЩЕНИЕ ГАЛАКТОЗЫ В ИДОЗУ ПУТЕМ ДВОЙНОГО ОБРАЩЕНИЯ КОНФИГУРАЦИИ С ПОМОЩЬЮ AllOK И ПОСЛЕДУЮЩЕЕ УДАЛЕНИЕ АЛЛИЛЬНОЙ ГРУППЫ

ПРОДУКТЫ ПИТАНИЯ И СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО

Апанасенко Я. М. 59
ИССЛЕДОВАНИЕ СОДЕРЖАНИЯ КОФЕИНА И АСКОРБИНОВОЙ КИСЛОТЫ В РАЗЛИЧНЫХ МАРКАХ ЧАЯ

Бочкова К. В. 61
ИССЛЕДОВАНИЕ СОСТАВА И КАЧЕСТВА
ЦЕЛЬНОГО КОРОВЬЕГО МОЛОКА

Денисик Н. А. 63
ИССЛЕДОВАНИЕ СУХАРЕЙ И ГАЛЕТ
МЕТОДОМ КИСЛОТНО-ОСНОВНОГО ТИТРОВАНИЯ

Иванова Н. 64
ПИЩЕВЫЕ ДОБАВКИ

Кабанов А. И., Шиков Ю. А. 66
ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
ВАНАДИЙСОДЕРЖАЩЕГО СИЛИКАГЕЛЯ
ДЛЯ КОНТРОЛЯ СРОКОВ ХРАНЕНИЯ ПРОДУКЦИИ

Кузнецова А. А. 68
КИСЛОТНО-ЩЕЛОЧНОЙ БАЛАНС ПИЩИ

Липская М. 70
ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ β-ПИНЕНА
НА РОСТ РАСТЕНИЙ АПЕЛЬСИНА (CITRUS SINESIS).

Никулина Т. П. 72
ИЗУЧЕНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ПЛОМБИРА

Новикова А. А., Сулейманова С. С. 73
СОДЕРЖАНИЕ НИТРАТОВ И ФОСФАТОВ
В ПРОДУКТАХ ПИТАНИЯ

Ускова О. Ю. 75
ОЛИМПИЙСКОЕ ПИТАНИЕ

Чурина А. Д. 76
МОЧЕВИНА И АММИАЧНАЯ СЕЛИТРА: ЕСТЬ ЛИ
МЕРА?

Шварц Л. 78
РЫБА КАК ОДИН ИЗ ОСНОВНЫХ ПРОДУКТОВ
ЗДОРОВОГО ПИТАНИЯ ЧЕЛОВЕКА.
МИФЫ И РЕАЛЬНОСТЬ

ПРОЦЕССЫ И ЯВЛЕНИЯ

Александров А. А. 80
ОЦЕНКА ПОВЕРХНОСТНОГО ВОДОПОГЛОЩЕНИЯ
ПРИ ГИДРОФОБИЗАЦИИ ГИПСОВЫХ МАТЕРИАЛОВ

Гнеушева Е. М. 81
ПОЛУЧЕНИЕ И СВОЙСТВА
КОЛЛОИДНЫХ РАСТВОРОВ СЕРЕБРА

Голосова А. А. 83
БОЛЬШАЯ СТИРКА

Градыкина Ю. С. 85
ЧИСЛЕННОЕ И ГРАФИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ
КИНЕТИКИ ГОМОГЕННЫХ ХИМИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ

Кондратьев Ф. И. 86
МЫЛО И МЫЛЬНЫЕ ИЗДЕЛИЯ

Коронатов А. Н. 88
КОЛЕБАТЕЛЬНЫЕ РЕАКЦИИ

Моисеев О. 90
РЕАКЦИЯ БЕЛОУСОВА-ЖАБОТИНСКОГО

Петров А. Г. 92
ОПЫТ ПЛАТО

Смолярова А. О. 94
КОРРОЗИЯ СОВРЕМЕННЫХ РОССИЙСКИХ МОНЕТ

Струкова М. А. 96
ЭФФЕКТ ЛОТОСА. ЯВЛЕНИЯ СВЕРХГИДРОФОБНОСТИ И САМООЧИСТКИ В ПРИРОДЕ

Ченцова А. Р. 98
СЕКРЕТЫ ЦВЕТА ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

Черепанова В. А. 100
МОДИФИКАЦИЯ ПОВЕРХНОСТИ НАНОЧАСТИЦ ЗОЛОТА ПУТЕМ АДСОРБЦИИ ХАЛЬКОГЕНОЛОВ

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ ХИМИИ И ИЗОБРЕТАТЕЛЬСКИЕ ЗАДАЧИ

Голубев А. 102
МОДЕЛИРОВАНИЕ ГАЗОХРОМАТОГРАФИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ: ФОРМИРОВАНИЕ ПИКА

Данилов С. Е. 103
КВАНТОВОХИМИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ДОНОРНО-АКЦЕПТОРНЫХ КОМПЛЕКСОВ КИСЛОТ И ОСНОВАНИЙ ЛЬЮИСА

Дмитриев И. А. 105
ХИМИЧЕСКИЙ ГИГРОМЕТР

Коробов А. В. 106
ПЕРЕРАБОТКА ДЕНЕЖНОЙ МАССЫ

Корпейкин В. Ю. 108
ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ КВАЗИСТАБИЛЬНЫХ ИЗОТОПОВ

Погодаев А. М. 110
КВАНТОВОХИМИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ АДСОРБЦИИ CO И NO НА МАЛЫХ КЛАСТЕРАХ МЕДИ

Соловьев А. С. 112
ИЗУЧЕНИЕ ГИДРОЛИЗА СОЛЕЙ НЕКОТОРЫХ МЕТАЛЛОВ И ТЕМПЕРАТУРНОЙ ЗАВИСИМОСТИ СТЕПЕНИ ГИДРОЛИЗА ПРИ ПОМОЩИ ЦИФРОВОЙ ЛАБОРАТОРИИ «АРХИМЕД»

Сорокина Д. С. 113
ЛУННАЯ ЭНЕРГЕТИКА.
КОМПЛЕКСНАЯ ПЕРЕРАБОТКА ГРУНТА

Юфа А. Ю. 115
ГИДРОФИЛИЗАЦИЯ ПОВЕРХНОСТИ ПОЛИЭТИЛЕНА ХИМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКОЙ ЕГО ПОВЕРХНОСТИ

Яковлева К. М. 116
УДАЛЕНИЕ ЧЕРНИЛ

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ

Бабелюх Ю. В., Марченко Т. С., Педченко А. Е. 117
ПОЛУЧЕНИЕ КЕРАМИКИ НА ОСНОВЕ ТВЕРДЫХ РАСТВОРОВ СОСТАВА РУБИНА В СИСТЕМЕ Al_2O_3–Cr_2O_3

Веселова В. О. 119
ИССЛЕДОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ СОЕДИНЕНИЙ МЕТОДОМ СПЕКТРОСКОПИИ ЯМР

Гаврон А. С. 121
СИНТЕЗ, СТРУКТУРА И ТЕРМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТЕТРАХЛОРОМЕТАЛЛАТОВ ЭТИЛАММОНИЯ $(NEt_xH_{4-x})_2MCl_4$ (M=Cd, Co, Cu)

Дулесова М. К., Патрушева П. С. 123
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОВЕРХНОСТНОЙ ЭНЕРГИИ ТВЕРДОГО ТЕЛА

Замышляев В. В., Лосяков М. А. 124
ИССЛЕДОВАНИЕ ОПТИЧЕСКИХ ВОЛОКОН ДАТЧИКОВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Каримов А. М. 125
ФОТОХИМИЯ МОНОХЛОРОКОМПЛЕКСОВ МЕДИ(II) В МЕТАНОЛЕ И АЦЕТОНИТРИЛЕ ПО ДАННЫМ ФЕМТОСЕКУНДНОЙ РАЗНОСТНОЙ СПЕКТРОСКОПИИ ПОГЛОЩЕНИЯ

Курочкина А. С. 126
ПРИМЕНЕНИЕ СКАНИРУЮЩКЕЙ ЗОНДОВОЙ МИКРОСКОПИИ ПРИ ИЗУЧЕНИИ БИОЛОГИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ

Мосейкова А. М. 127
ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА СОДЕРЖАНИЯ ФТОРИД-ИОНОВ В ВОДЕ

Рухович Г. Д. 129
РАЗРАБОТКА ПРОГРАММЫ ДЛЯ АНАЛИЗА МАСС-СПЕКТРОВ ВЫСОКОГО РАЗРЕШЕНИЯ

Смирнова У. Д. 131
ПРИМЕНЕНИЕ ФЛУОРЕСЦЕНТНЫХ ЗОНДОВ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ КОНФОРМАЦИОННЫХ ТРАНСФОРМАЦИЙ ДНК

ХИМИЯ И МЕДИЦИНА

Блинова Д. В. 133
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ХЛОРИД–АНИОНОВ В КОЖНЫХ СМЫВАХ ЧЕЛОВЕКА

Волкова А. 135
ДОКАЗАТЕЛЬСТВО ТОКСИЧНОСТИ ТАБАЧНОЙ ПРОДУКЦИИ

Емельянов С. А. 137
ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ
НА БЕЛКОВЫЕ СИСТЕМЫ

Зайков В. 139
МИКРООРГАНИЗМЫ И ЧЕЛОВЕК

Ковригина А. И. 141
ПОЛУЧЕНИЕ ОКСИДА АЗОТА (I) В ЛАБОРАТОРИИ
И ИЗУЧЕНИЕ ЕГО ВЛИЯНИЯ НА ЖИВОЙ ОРГАНИЗМ

Лагута Д. С. 143
ОБРАЗОВАНИЕ АММИАКА НА КОЖНЫХ СМЫВАХ
ЧЕЛОВЕКА

Соковнина А. 144
ПРИМЕНЕНИЕ ИОННЫХ ЖИДКОСТЕЙ
В КАПИЛЛЯРНОМ ЭЛЕКТРОФОРЕЗЕ
ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ КАТЕХОЛАМИНОВ И КАТЕХИНОВ

ХИМИЯ ЭЛЕМЕНТОВ

Бирюков А. 146
ЛИТИЙ В СОВРЕМЕННОЙ ЭНЕРГЕТИКЕ

Гусев К. 148
ХИМИЯ ВАНАДИЯ И ЕГО КОМПЛЕКСНЫЕ
СОЕДИНЕНИЯ

Кузьмина Ю. А. 150
ВЫБОР ОПТИМАЛЬНЫХ УСЛОВИЙ ПОДГОТОВКИ
И АНАЛИЗА ВОЛОС НА СОДЕРЖАНИЕ ЦИНКА

Пальцева А. 151
РОЛЬ КАЛЬЦИЯ В ОРГАНИЗМЕ ЧЕЛОВЕКА

Побережная У. 153
ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ МАРГАНЦА
В ЖЕЛЕЗОМАРГАНЦЕВЫХ КОНКРЕЦИЯХ
ФИНСКОГО ЗАЛИВА

Рубин К. М. 154
МАРГАНЦЕВАЯ РАДУГА

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ХИМИИ

Арцимович В. В., Оганнисян А. С. 155
ХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ И БИОТЕСТИРОВАНИЕ
ЛИСТЬЕВ БЕРЕЗЫ КАК ПОКАЗАТЕЛЬ КАЧЕСТВА
ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Бурьянов А. В., Шарова Е. В. 157
АНАЛИЗ СОДЕРЖАНИЯ СУЛЬФАТ-ИОНОВ
В КОРЕ ДЕРЕВЬЕВ ТУРБИДИМЕТРИЧЕСКИМ
И ГРАВИМЕТРИЧЕСКИМ МЕТОДАМИ

Воронцов П., Баранов Н. 159
МОНИТОРИНГ ВОДЫ В ЕСТЕСТВЕННЫХ ВОДОЕМАХ
ИСТОРИЧЕСКОЙ ЧАСТИ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

Друзенко М. Е., Баразенко А. К. 161
ВЛИЯНИЕ ДЕТЕРГЕНТОВ НА ДВУСТВОРЧАТЫХ
МОЛЛЮСКОВ

Дубровина А. В., Олешко Е. В. 163
ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА ВОДОПРОВОДНОЙ
И ПРИРОДНОЙ ВОДЫ НА ОСНОВЕ
СРАВНИТЕЛЬНОГО АНАЛИЗА ЕЕ ЖЕСТКОСТИ,
КИСЛОТНОСТИ И ЩЕЛОЧНОСТИ

Екимова М., Тимахович А. 165
ИССЛЕДОВАНИЕ ТАЛОЙ ВОДЫ
ПО ГИДРОХИМИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ
И ПО ВЛИЯНИЮ НА ПРОРАЩИВАНИЕ ОВСА

Казакова А. А., Газданова А. В. 167
АНАЛИЗ КАЧЕСТВА ВОДЫ В НЕКОТОРЫХ ВОДОЕМАХ
ГОРОДА ГАТЧИНЫ

Каргапольцев М.,Путрина Е. 169
ИССЛЕДОВАНИЕ ЭКОЛОГО-ХИМИЧЕСКОГО
СОСТОЯНИЯ АКВАТОРИИ ПРИБРЕЖНОЙ ЗОНЫ
ФИНСКОГО ЗАЛИВА В РАЙОНЕ ГОРОДА
ЛОМОНОСОВА

Коц И. С., Быстроумова К. 171
СРАВНЕНИЕ КАЧЕСТВА ВОДЫ В РОДНИКАХ
СЕРАФИМА САРОВСКОГО

Лебедев А. К., Деткина А. А. 173
ПОЧВА КАК ОДИН ИЗ ИНДИКАТОРОВ КАЧЕСТВА
ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Максимова Д. С., Топальская Д. С. 175
МАЛЕНЬКАЯ БАТАРЕЙКА — БОЛЬШИЕ ПРОБЛЕМЫ

Мануилова А. С. 177
ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ
В САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ

Медведникова Д. А. 179
МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ МАЛЫХ ВОДОЕМОВ
КАЛИНИНСКОГО РАЙОНА

Милов Н. И. 181
ОЦЕНКА ПОЧВОГРУНТОВ
ПО КАЧЕСТВУ ПОЧВЕННЫХ ВЫТЯЖЕК

Моцак М. А. 183
ВЫЯВЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЕ ФОСФАТОВ
В СРЕДСТВАХ БЫТОВОЙ ХИМИИ

Окунева В., Маркушина Н. 185

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ИОНОВ АЛЮМИНИЯ И ЖЕЛЕЗА
НА МОРФОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ
ПРОРОСТКОВ ПШЕНИЦЫ