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

XXXVII ВСЕРОССИЙСКАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ ШКОЛЬНИКОВ ПО ХИМИИ

ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

30–31 марта, 2013
Россия, Санкт-Петербург

УДК 54 (075)

XXXVII Всероссийская научно-практическая конференция
школьников по ХИМИИ

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, ассистент кафедры органической химии СПбГУ

Кинжалов Михаил Андреевич, аспирант химического факультета СПбГУ

Ростовский Николай Витальевич, аспирант химического факультета СПбГУ

XXXVII ВСЕРОССИЙСКАЯ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ ШКОЛЬНИКОВ ПО ХИМИИ

(30 — 31 марта, 2013 г.)

На химическом факультете СПбГУ стартует XXXVII Всероссийская научно-практическая конференция по химии.

Для многих юных естествоиспытателей участие в таких конференциях оказалось решающим в выборе будущей профессии: первая научная дискуссия, обсуждение собственных экспериментальных данных «на равных» с научным руководителем, возможность выступить со своим сообщением в аудитории единомышленников и быть услышанным. Как часто именно здесь, на этой конференции, совсем иначе открывали для себя учителя своих учеников, а последние — понимали, как важно и необходимо сотворчество с Учителем.

Для нынешних поколений школьников практически исчезло «чувство вещества», а в большинстве своем, и не появлялось. В процессе выполнения самостоятельной исследовательской работы удается реализовать то, что не всегда можно осуществить на обычном уроке: формирование значимых мотивов обучения («индивидуальная образовательная траектория»). Так важно, чтобы старт не оказался фальстартом. Одни развиваются быстрее, другие – медленнее. Школьная химия, в отличие от биологии, физики, начинается достаточно поздно (в 8-ом классе), подчас не успевая за периодом формирования увлеченности. Надо отдавать себе отчет в том, что реализации творческой активности учащихся, интереса к будущей профессии, преодолению стереотипов мышления (если мы в этом, конечно, заинтересованы!) в рамках ЕГЭ не достичь. У каждого (одаренного и не очень, ориентированного на будущую профессию и на данный момент — еще нет) — свой темп. Смысловая нагрузка словосочетания «***ситуация успеха***» — условия индивидуального развития.

«*... Мои способности обнаруживались лишь тогда, когда умственный процесс* ***шел от меня,*** *когда я был в активном и творческом состоянии, и я не мог обнаружить способностей, когда … процесс шел* ***извне ко мне...»*** (Н. Бердяев)

А ведь ни для кого не секрет, что от качества системы образования, ее уровня зависит будущее любого государства, а, значит, — каждого из нас. Мы все голосуем «за», ратуем за школу завтрашнего дня, но ведь формируется она сегодня. Здесь уместно вспомнить мудрые слова Томаса Стернэ Элиота: «*Настоящее и прошлое, вероятно, сокрыты в будущем, а будущее хранится в прошлом*».

В составе жюри XXXVII Всероссийской научно-практической конференции ученые-химики Санкт-Петербургского университета, ведущие учителя Санкт-Петербурга, студенты и аспиранты — призеры прошлых конференций. Кроме лучших исследовательских работ, отмечаемых дипломами 1-ой, 2-ой и 3-ей степени, объявляются номинации «*самый активный*» и «*самый образованный*» участник конференции.

В процессе конференции будут работать секции «Органическая и биоорганическая химия», «Химия и медицина», «Экологические проблемы химии», «Физико-химические методы исследования», «Новые материалы», «Продукты питания и сельское хозяйство», «История химии», «Процессы и явления».

Наряду с традиционными — работает и секция «Изобретательские задачи», где можно обсудить свои (и не только!) самые невероятные идеи.

---

100 лет назад, в 1913 г. Швейцарскому химику Альфреду Вернеру была присуждена Нобелевская премия «*в знак признания его работ о природе связей атомов в молекулах, которые позволяли по-новому взглянуть на результаты ранее проведенных исследований и открывали новые возможности для научно-исследовательской работы, особенно в области неорганической химии*». По словам Теодора Нордстрема, который представлял его от имени Шведской королевской академии наук, работа Вернера «дала импульс развитию неорганической химии», стимулировав возрождение интереса к этой области после того, как она какое-то время пребывала в забвении.

А через 100 лет 8 февраля в 2013 году в День российской науки доцент кафедры физической органической химии химического факультета Санкт-Петербургского государственного университета

Надежда Арсеньевна Бокач получила премию Президента РФ в области науки и инноваций для молодых ученых. Высокая награда для химического факультета и для всего Санкт-Петербургского университета.

«...Кто никуда не плывет, для тех не бывает попутного ветра...»

Всем участникам XXXVII-ой Всероссийской научной практической конференции удачи, интересных встреч, ярких впечатлений!

Профессор химического факультета СПбГУ, доктор хим. наук Карцова Анна Алексеевна.

ИЗОБРЕТАТЕЛЬСКИЕ ЗАДАЧИ

ИНОПЛАНЕТНЫЙ СИНТЕЗ

Елистратова А. А.
АГ СПБГУ, 11 кл.
Научный консультант: доктор хим. наук Карцова А. А.
Санкт-Петербург

Представляемая работа — один из вариантов решения изобретательской задачи «*Инопланетный синтез*» XX Всеукраинского Турнира Юных Химиков (2012/2013). Формулировка задачи следующая: обсудите возможность производства конструкционных материалов, минеральных удобрений и кислорода на какой-либо планете Солнечной системы или крупном спутнике (на ваш выбор, за исключением Земли) из местного сырья и учитывая местные условия. Сравните технологические сложности каждого производства с аналогичным производством в земных условиях.

Для решения поставленной проблемы выбран спутник Юпитера Каллисто, который расположен вне радиационного пояса Юпитера, имеет подходящий состав, геологически стабилен; остальные характеристики также подходят для производства веществ (соответствующие требования сформулированы в условии задачи).

Спутник состоит примерно из одинакового количества водяного льда и скальных пород. Массовая доля льдов составляет 49–55%. Каменная составляющая спутника по составу близка к обыкновенным хондритам L и LL группы [1, 2]. Также в значительном количестве на Каллисто обнаружены гидратированные силикаты, содержащие магний и железо, углекислый газ, сернистый газ и, вероятно, аммиак [2].

На основе имеющихся веществ была предложена схема возможных синтезов, в ходе которых были получены необходимые конструкционные материалы, минеральные удобрения и кислород.

В докладе обсуждаются и ряд технологических проблем:

- сложности добычи исходного сырья
- низкое давление
- энергетические трудности

- сложности управления производством
- возможность детонации спутника [3].

Необходимо адаптировать условия производств на Каллисто к земным условиям.

Принципиальным обстоятельством является наличие у Каллисто потенциала для колонизации. В исследование НАСА в 2003 г. (*Human Outer Planets Exploration*), где обсуждаются перспективы освоения Солнечной системы, основное внимание уделено Каллисто. Высказаны предложения по постройке на Каллисто станции по переработке и производству топлива из водяного льда для исследования более отдалённых регионов Солнечной системы. Пилотируемая миссия к Каллисто, как предполагают в НАСА, будет возможна в 2040-ым гг.

Литература.

1. О. Л. Кусков, В. А. Кронрод, Внутренняя структура Европы и Каллисто. Том 177, выпуск 2 , октябрь 2005, страницы 550-569.

2. Moore, Jeffrey M. (2004), "Callisto", in Bagenal , F.; Dowling, T.E.; McKinnon, W.B., Jupiter: The planet, Satellites and Magnetosphere, Cambridge University Press.

3. Э.М. Дробышевский, журнал технической физики, 1999, том 69, вып. 9, стр. 10-14

НУКЛИДЫ, НУКЛОНЫ, ИЗОТОПЫ, ИЗОБАРЫ, ИЗОТОНЫ

Константинов Р.
Рижская государственная гимназия № 1, 12 кл.
Руководитель: доктор инж. наук Бирюков В. Я.
Рига, Латвия

Цель работы — расширить терминологический уровень учеников и преподавателей в области ядерной химии.

Нуклид — атом с фиксированным числом протонов и нейтронов в ядре. Неустойчивые нуклиды, подверженные радиоактивному распаду, называются радионуклидами.

Обозначение нуклида имеет вид ${}^{A}_{Z}X$, где X — символ химического элемента, A — массовое число (A = Z + N), Z - число протонов (зарядовое число), N - число нейтронов.

Нуклоны — общее наименование для протонов и нейтронов - частиц, из которых состоят ядра атомов. В условиях сильного взаимодействия нейтроны и протоны обнаруживают одинаковые свойства, поэтому рассматриваются, как два квантовых состояния одной субатомной частицы — нуклона.

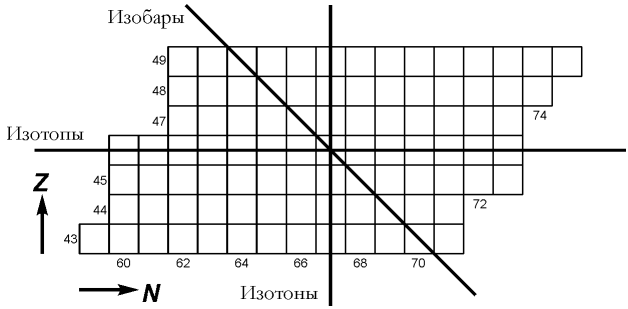
Изотопы — атомы с одинаковым числом протонов Z в ядрах и разным числом нейтронов N. Таким образом, изотопы имеют одинаковое зарядовое число и отличаются массовым числом A. Изотопы — разновидность одного химического элемента, занимающие одно место в периодической системе элементов, различающиеся по массе ядер, имеют одинаковое строение электронных оболочек и обладают очень близкими химическими свойствами. От соотношения чисел протонов и нейтронов в ядре зависят стабильность или нестабильность ядра и тип радиоактивного распада. В качестве примера, рассмотрим три изотопа водорода: протий (${}^{1}_{1}H$), дейтерий (${}^{2}_{1}H$), и тритий (${}^{3}_{1}H$).

Изобары - атомы с одинаковым числом нуклонов в ядрах (массовым числом A). У изобаров суммарное число протонов и нейтронов одинаковое, но разные числа протонов Z и нейтронов N. Например, атомы ${}^{12}_{7}N$, ${}^{12}_{6}C$, ${}^{12}_{5}B$, ${}^{12}_{4}Be$ ядра которых содержат по 12 нуклонов. Изобары с наименьшими массами обычно устойчивы по отношению к ß-распаду, более тяжелые - неустойчивы. Тяжелые изобары с

избытком протонов испытывают β^+-распад или К-захват, а с избытком нейтронов β^- распад. Изобары образуются, например, при ß+ распаде ядер $^{26}_{14}Si \xrightarrow{\beta^-} {}^{26}_{13}Al \xrightarrow{\beta^+} {}^{26}_{12}Mg$.

Изотоны - атомы с одинаковым числом нейтронов в ядрах. К изотонам относятся, например, атомы $^{27}_{12}Mg$, $^{28}_{13}Al$, $^{29}_{14}Si$, $^{30}_{15}P$, ядра которых содержат 15 нейтронов. Для изотонов характерен протонный распад ядер.

На графике, отображающем фрагмент карты нуклидов, в координатах Z — число протонов (по вертикали), N — число нейтронов (по горизонтали), линиями изображены расположения изотопов, изобар и изотонов.



ОРГАНИЗАЦИЯ ХИМИЧЕСКИХ ЭКСПЕРИМЕНТОВ В УСЛОВИЯХ ДОМАШНЕГО ОБУЧЕНИЯ

Мозговой А., 11 кл.
Барабашев А., 9 кл.
МОУ лицей № 8 «Олимпия»
Руководители: учитель химии Артемова О. Г.,
учитель информатики и ИКТ Сигаев Д. К.
г. Волгоград

Если проследить исторический путь химической науки, то можно убедиться, что в ее развитии огромная роль принадлежит эксперименту. Все значимые теоретические открытия в химии являются результатом обобщения большого числа экспериментальных фактов, помогающих раскрыть взаимосвязи и взаимозависимости между различными веществами.

В современном обществе существует категория детей, которые по медицинским показаниям или по собственному желанию (по желанию родителей) проходят обучение в домашних условиях. Эти дети обычно лишены возможности осуществления экспериментальной деятельности в рамках программы по химии вследствие отсутствия специально оборудованного и оснащенного лабораторного помещения.

Наряду с этим методисты отмечают целесообразность включения элементов исследования в домашние задания учащихся.

В связи вышеизложенным представляется актуальным выявление основ организации химических экспериментов в условиях домашнего обучения.

Домашний химический эксперимент — особый вид самостоятельной работы учащихся, способствующий формированию химического мышления, развитию экспериментальных навыков, выявлению склонностей учащихся к изучению химии, развитию их интереса к науке и воспитанию потребности в самообразовании.

При выполнении домашнего эксперимента учащиеся формируют и далее закрепляют различные экспериментальные умения:

- ✓ организационные (планирование эксперимента, подбор реактивов и оборудования, подготовка формы отчета, рациональное использование времени, средств, методов и приемов);

- ✓ технические (обращение с реактивами и оборудованием, сборка приборов или установок, выполнение химических операций, соблюдение правил безопасности);
- ✓ интеллектуальные (уточнение цели эксперимента, выдвижение гипотез, использование имеющихся знаний, описание наблюдаемых явлений, анализ результатов эксперимента, установление причинно-следственных связей, обобщение и выводы).

Домашний эксперимент способствует формированию понятия о химической реакции, устанавливает связи между свойствами веществ, их применением в быту и на производстве.

В ходе работы нам предстояло выявить методические основы организации химических экспериментов в условиях домашнего обучения.

Мы пришли к выводу, что домашний химический эксперимент необходимая составляющая образовательных программ различных категорий учащихся, способствующая формированию высокого качества знаний по курсу химии.

ДЕЗИНФЕКЦИЯ

Ржевуский Я. В.
Академическая гимназия СПбГУ, 11 кл.
Руководитель: доктор хим. наук, профессор Карцова А. А.
Санкт-Петербург

Представляемая работа — один из вариантов решения изобретательской задачи «Дезинфекция» IX Всероссийского химического турнира школьников (2012/2013, заочный тур).

Формулировка задачи: «Обсудите химические процессы, которые происходят при подготовке водопроводной воды для подачи потребителям в жилые дома. Определите критерии сравнения различных способов очистки и дезинфекции водопроводной воды и оцените по ним качество водоподготовки в различных городах. Предложите наиболее выгодный способ, соответствующий всем выбранным вами критериям».

Для решения поставленной задачи необходимо рассмотреть несколько пунктов:

1) Критерии оценки воды;
2) Технологии очистки воды на очистных сооружениях;
3) Методы очистки и дезинфекции воды.

Среди критериев оценки воды рассмотрены нормальные показатели pH среды, солёности, содержания катионов металлов, жёсткости воды, а также методы стабилизации при отклонении от нормы. При рассмотрении технологий очистки воды на ОС были рассмотрены основные стадии и процессы водоподготовки, типичные для очистки и дезинфекции воды, такие как:

- механическая фильтрация (использование фильтров, отстойников и т.д.);
- биологическая очистка и дезинфекция — использование химических реактивов, физических методов и биологической обработки (используется т.н. активный ил);
- химическая обработка (озонирование, хлорирование и т.д.)

Также была использована информация о Санкт-Петербуржских ОС и о Люберецких ОС (г. Москва); с помощью этой информации были выделены некоторые технологические особенности очистки и

дезинфекции воды перед непосредственной подачей к потребителю.

При более подробном рассмотрении различных методов дезинфекции и очистки воды все имеющиеся процессы были систематизированы и выделены в группы.

- *Физические методы* (фильтрация, высушивание, воздействие ультрафиолетового излучения, омагничивание и т.д.);
- *Химические методы* (использование химических реагентов — озона, гипохлоритов натрия и кальция, хлора, хлорной извести и т.д.);
- *Биологические методы* (использование различных дезинфицирующих биоценозов, пример – технология активного ила);
- *Комбинированные* (представляющие собой комбинации различных методов).

Обоснованы преимущества и недостатки рассмотренных способов и методов, а именно: эффективность, воздействие на потребителя, энергоёмкость, изменение физических и химических свойств.

Сформулированы наиболее перспективные (с точки зрения энергии и денежных затрат), эффективные и безопасные методы, а также их комбинация при возможном использовании.

КИСЛЫЕ СОЛИ — КАКИЕ ВЫ?

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

Ученые полагают, что миллионы лет назад жизнь зародилась в первичном Мировом океане. В нем живые организмы получали минеральные соли, необходимые для роста и жизни. Соли являются непременной составной частью организмов, продуктов питания, входят в состав лекарственных средств и широко применяются в технике, лабораториях и в быту. А кислые соли — какие вы?

Цель работы: исследование особенностей строения, разнообразия свойств и значение кислых солей. Для выполнения цели были поставлены следующие задачи: рассмотреть строение, номенклатуру и свойства кислых солей, обобщить способы получения кислых солей, показать взаимопревращения кислых и средних солей, исследовать химические свойства солей с позиции теории электролитической диссоциации и окислительно-восстановительных процессов, рассмотреть значение кислых солей в быту и промышленности.

В работе были исследованы свойства солей: кислотные и окислительно-восстановительных свойств гидросульфита натрия; кислотные свойства гидросульфата натрия; кислотные свойства дигидрофосфата натрия и реакции растворимых кислых солей на индикаторы.

Результаты исследования показали, что:

— кислые соли проявляют свойства как кислот, так и солей, это объясняется с позиций теории электролитической диссоциации наличием определенных видов ионов в растворе;

— способность кислых солей образовывать в растворе ионы водорода зависит от ряда факторов — степень диссоциации, возможности гидролиза анионов;

— при определении среды в растворах солей необходимо учитывать влияние взаимосвязанных процессов — диссоциацию соли и ее гидролиз;

— гидросульфит натрия в водном растворе проявляет достаточно ярко выраженные кислотные свойства, он может выступать в роли сильного восстановителя, а в некоторых случаях — окислителя.

«Исследователем тайн природы является опыт. Он никогда не обманывает» (Леонардо да Винчи).

ВИЗУАЛИЗАЦИЯ МЕХАНИЗМОВ ХИМИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ ШКОЛЬНОГО КУРСА

Филимонова Н. А.
Аничков Лицей, 10 кл.
Руководитель: учитель химии Ковалева Г. В.
Санкт-Петербург

Школьный курс химии включает в себя основы неорганической химии и базу органической химии, которая изучается в 10 классе. Замечено, что особенные трудности у учеников возникают именно с рассмотрением механизмов химических реакций школьного курса. Здесь играют роль сразу несколько факторов: строение молекулы, активных частиц реагента и многостадийность — всё это усложняет восприятие материала для тех, у кого есть какие-либо проблемы с восприятием химии как таковой. Подобные механизмы описаны множеством пособий, и школьных, и вузовских, где есть достаточное описание механизмов. Однако в силу многих причин известно, что многие вспомогательные текстовые описания не очевидны и не наглядны. Поэтому именно в условиях доступа к многообразной, но не структурированной информации задача визуализации становится актуальной.

Данная работа посвящена проблемам понимания и усвоения учениками трех механизмов реакций из числа тех реакций, что изучаются в школьном курсе, а именно цепной радикальный механизм замещения, механизм электрофильного присоединения и механизм электрофильного замещения в бензольном кольце.

С помощью техники съемки «*stop motion*», то есть покадровой съемки неживых объектов, были созданы 3 видео-ролика по данным механизмам. Они предназначены для детей, которые только что прошли данный материал, т. е. для десятиклассников.

В результате анкетирования нескольких человек из 10-х классов, выяснилось, что детям становится понятнее, что же стоит за этими механизмами.

Таким образом, цель работы состояла в облегчении восприятия механизмов для тех, кто «всё прочитал, но ничего не понял».

Кроме того, мне, как создателю этих роликов, самой стало понятнее, как же все-таки происходят различные реакции, хотя во

время обучения в старой школе, где химии практически не было, не могла и представить, что буду что-нибудь понимать.

Однако хочется заметить, что работа несет не столько научный, сколько методический и публистический характер. Мультимедийное представление в методических целях — вот в чем заключается суть работы.

КОЛЕБАТЕЛЬНЫЕ ЯВЛЕНИЯ В ХИМИИ И СМЕЖНЫХ ОБЛАСТЯХ

Шевчук Г. Ю.
ГБОУ гимназия № 271, 10 кл.
Руководитель: учитель химии Лященко В. О.
Консультант: доцент кафедры неорганической химии
РГПУ им. А. И. Герцена Пузык М. В.
Санкт-Петербург

Нет такой области техники, нет такого раздела науки, в которых мы не встречались бы в той или иной степени с явлениями, в которых имеют место колебания. Радиотехника, электротехника переменных токов и некоторые другие отрасли техники целиком основаны на исследованиях колебательных процессов. Колебательные явления представляют большой интерес не только для физиков, но и для химиков, биологов, так как они служат моделями генерации биоритмов, нервных импульсов, мышечного сокращения. В частности, колебательные химические реакции привлекают пристальное внимание со стороны представителей различных наук, это объясняется необычностью кинетики таких реакций и вытекающими отсюда важными следствиями, как для фундаментальных наук, так и прикладных наук.

Главной целью данного проекта стало изучение колебаний в различных науках, и создание электронного пособия по колебательным химическим реакциям.

В области химии мы изучили следующие колебательные реакции: Белоусова-Жаботинского, Брея-Либавски, Бриггса-Раушера, рассмотрели механизм их протекания и историю открытия, который заключается в нескольких окислительно-восстановительных реакциях протекающих параллельно. Провели опыт по колебательной химической реакции Бриггса-Раушера. Создали сайт по колебательным химическим реакциям. Чтобы создать электронное пособие автор использовал знания *html* кода, программу *adobe dreamweaver cs*5. Сайт после размещения в сети поможет большому числу пользователей сети Интернет познакомиться с колебательными реакциями, в нем мы разместили теоретическую часть, также способы проведения и наглядные примеры, в виде гиф анимации.

В области физики мы дали основные понятия по явлению *колебание*: терминология, классификация колебаний, амплитуда, частота колебаний, волна и её виды. Автор создал анимацию маятника в программе stop motion 8 с использованием *actionscript* 2.0, чтобы наглядно показать действующие силы, что такое амплитуда и т.д. Также рассмотрели явление резонанса, в качестве примера действия резонанса привели крушение Египетского моста. В качестве примеров колебаний в физике мы привели звук и переменный электрический ток, плюс к этому мы предоставили основную информацию по данным явлениям.

В качестве колебательных явлений в биологии мы рассмотрели деятельность сердца и нервной системы. Так же изучили модель Лотки-Вольтерра, она описывает периодические изменения численности «жертвы» и «хищника» в экологических системах. Система «хищник-жертва» — сложная экосистема, для которой реализованы долговременные отношения между видами хищника и жертвы. Отношения между хищниками и их жертвами развиваются циклически, являясь иллюстрацией нейтрального равновесия.

ИСТОРИЯ ХИМИИ

ЛЮДИ МИРОВОЙ НАУКИ: Д. И. МЕНДЕЛЕЕВ

Безверхий И. В.
ГБОУ СОШ № 451, 10 кл.
Руководитель: Костенко М. Г.
Санкт-Петербург

«Гордитесь только тем, что сделано для других, но не кичитесь и этим, гордитесь внутри себя, этой гордостью возвышайтесь, она не даст забываться» — из напутствия детям Д. И. Менделеева. В 1906 году Нобелевский комитет по химии обсуждал две кандидатуры на соискание Нобелевской премии: Д. И. Менделеева, которого представила Академия наук Германии, и Анри Муссана, которого представила Академия наук Франции за открытие фтора. Кому была присуждена Нобелевская премия? Почему?

Цель работы: познакомиться с научным наследием Д. И. Менделеева. Задачи: исследовать историю открытия Периодического закона, основные этапы научного творчества Д. И. Менделеева, выяснить роль и место работ ученого в Российской и мировой науке. Менделеев прожил 73 года, написал почти 500 статей по вопросам народного просвещения, химии, физхимии, технике, физике, экономике, метрологии, воздухоплаванию, геодезии. Организовал Палату мер и весов и стал ее первым директором, был избран членом 90 иностранных академий наук. Академик Ю. А. Овчинников отмечал: «Разносторонность интересов, умение везде оставить печать своего таланта, какая-то удивительная способность внешне легко достигать подлинных высот в познании предмета, несомненно, роднят его с Леонардо да Винчи, Михаилом Васильевичем Ломоносовым...». А Дмитрий Иванович говорил об этом просто: «Сам удивляюсь, чего только я ни делывал на своей научной жизни». И все свои усилия Менделеев направлял на развитие и процветание своего Отечества, ратовал за внедрение всего нового и прогрессивного в жизнь. «Науки и промышленность — вот мои мечты…»

НАУЧНЫЕ ДИНАСТИИ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА. СЕМЬЯ ТИЩЕНКО

Гончарова К. В., Голомуз Л. И.
Профессиональный лицей петербургской моды
Руководитель: канд. хим. наук Новик Е. Р.
Санкт-Петербург

«Задача любой науки – предвидение и польза»
Д. И. Менделеев

Вячеслав Евгеньевич Тищенко родился в семье служащего. Окончил в 1879 г. гимназию и поступил в Петербургский университет на Естественное отделение физико-математического факультета.

Самая первая дошедшая до нас работа ученого — «Приготовление пироксилина на казенном заводе в Галерной гавани». А. М. Бутлеров дал толчок ряду работ В. Е. Тищенко, которые в конечном счете привели к открытию реакции сложноэфирной конденсации, вошедшая в учебники органической химии как «реакция Тищенко».

С 1884 по 1890 г. был лаборантом и лекционным ассистентом Д. И. Менделеева, и в этот период начались его работы прикладного плана. Под его руководством Тищенко начал заниматься сравнительным изучением химической природы различных сортов нефти. Им было установлено, что бакинская нефть содержит те же углеводороды, что и американская.

Работы в области лесохимии начались после его поездки в 1893 г. на Всемирную Колумбову выставку в Чикаго для участия в Международной экспертной комиссии в качестве эксперта от России. Ему принадлежит монография, написанная вскоре после возвращения из Америки — «Канифоль и скипидар» (1895). С именем Вячеслава Евгеньевича связано и становление производства химического стекла в России. Всем известны склянки Тищенко для промывания и осушения газов, изобретенные им в 1902 г.

В. Е. Тищенко был одним из инициаторов создания Российского института прикладной химии (1919 г.).

Невозможно в кратком изложении работы рассказать обо всех аспектах многогранной деятельности Вячеслава Евгеньевича, он был человеком разносторонних знаний и интересов; одинаково успешно работал над разрешением чисто теоретических вопросов химии и над разработкой теоретических основ новых технологических процессов и внедрением этих процессов в производство.

Говоря о таком выдающемся человеке, стоит рассказать и о его детях, он воспитал пятерых сыновей, трое из которых, по крайней мере, заслуживают упоминания. Андрей Вячеславович (1890–1914) — историк, археолог, к 24 годам уже опубликовавший несколько научных трудов, он ушел добровольцем на фронт и погиб в бою. Владимир Вячеславович (1892–1984) — химик и почвовед, занимавшийся, в частности, исследованием гуминовых кислот, написал биографию своего отца и сохранил архив академика. Особенно хочется обратить внимание на Дмитрия Вячеславовича (1896–1969) – химика, профессора Лесотехнической академии. Д. В. Тищенко создал научную школу химии лигнина в нашей стране, а также научную школу в области органической химии древесины, из которой вышли десятки кандидатов и докторов наук, ставшие достойными продолжателями развития его идей.

Среди его многочисленных трудов — разработка методов получения ценных органических веществ из газогенераторной смолы, за что он был удостоен Сталинской премии.

ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ НАНОТЕХНОЛОГИЙ

Игнатов Н. С.
НОУ «Православная гимназия во имя свт. Василия Рязанского», 7 кл.
Руководитель: Самсонов И. С.
г. Рязань

Технический прогресс направлен в сторону разработки более мощных, быстрых, компактных и изящных машин. Пределом такого развития можно считать машины размером с молекулу. Машина, построенная из ковалентно связанных атомов, чрезвычайно прочна, быстра и мала. Разработкой, созданием и управлением такими машинами занимается молекулярная нанотехнология.

Нанотехнология — совокупность процессов, позволяющих создавать материалы, устройства и технические системы, функционирование которых определяется наноструктурой, т. е. её упорядоченными фрагментами размером от 1 до 100 нм (10^{-9} м; атомы, молекулы). Греческое слово «*нанос*» примерно означает «гном». При уменьшении размера частиц до 100–10 нм и менее, свойства материалов (механические, каталитические и т. д.) существенно изменяются.

Основы всей нанотехнологий, как считает значительное число экспертов инженеров, заложены лауреатом Нобелевской премии Р. Фейнманом в 1959 г. в его знаменитой лекции на заседании американского физического общества.

Термин «нанотехнология» или «нанотехнологии» — в дальнейшем НТ — был введен профессором токийского университета Норио Танигучи в 1974 г.

Химия как наука о веществах и их взаимных превращениях фактически с самого своего рождения сталкивалась с получением нанодисперсных систем. Уже более 1000 лет назад в Китае был известен способ получения нанодисперсного золота, которое использовали для окраски фарфоровых изделий. Только лишь относительно недавно (в последние 20–25 лет) химики получили возможность изучать наносистемы и даже непосредственно наблюдать частицы, размер которых составляет порядка 1 нм.

Однако принято считать, что нанотехнология «началась» когда 70 лет назад Г. А. Гамов впервые получил решения уравнения Шре-

дингера, описывающие возможность преодоления частицей энергетического барьера даже в случае, когда энергия частицы меньше высоты барьера. Новое явление, называемое туннелированием, позволило объяснить многие экспериментально наблюдавшиеся процессы. Найденное решение позволило понять большой круг явлений и было применено для описания процессов, происходящих при вылете частицы из ядра — основы атомной науки и техники.

Нанотехнология — без сомнения, самое передовое и многообещающее направление развития науки и техники на сегодняшний день. Возможности её поражают воображение, мощь — вселяет страх. Видимо будущее развитие технологии будет основываться на балансе между созиданием и разрушением.

Будущее же технологии закладывают ставшие уже традиционными области науки и техники. Микроэлектроника, робототехника, нейротехнология — привычные слуху названия, стоящие за сегодняшними науками, кажущимися практически бесполезными на фоне нанотехнологии.

Мы используем достижения новой технологии сегодня и уже не можем отказаться.

ПОД НЕБОМ ШИЛЛЕРА И ГЁТЕ

Курышев А.
Школа № 301, 11 кл.
Руководители: засл. учитель России Самородницкая Ж. Л.,
учитель по литературе Дорожко Н. Н.
Санкт-Петербург

30 лет Россия прожила с закрытым шлагбаумом на границе. Император Николай I управлял страной, не зная соседней Европы и не давая познакомиться с ней другим. Расплатой за эти ограничения был позорный разгром России в Крымской войне. После смерти Николая в стране ощущалась необходимость скорейших реформ, в частности стало ясно, что в России нет развитой науки, особенно естественной, а образование поставлено из рук вон плохо.

Ранее молодежь выбирала преимущественно историко-филологические факультеты и прежде всего Московский Университет, где царил Грановский. История, эстетика, метафизика, филология влекли к себе лучшие молодые силы России. Конец 50-х годов позапрошлого века представлял в этом отношении водораздел: быстро растет интерес к естествознанию. В поисках новых знаний молодежь устремляется за границу, особенно в Германию, где наука развивалась быстрыми темпами. А. О. Ковалевский вспоминал, что «все говорили тогда о немецких университетах и их преимуществах перед нашими». Действительно, университеты были национальной гордостью немцев. Островами патриотизма и свободомыслия стали они в раздробленной тогда Германии. Студентов здесь любили, а профессурой восхищались.

В данной работе мы рассмотрим Гейдельбергский университет, его роль в становлении русского естествознания, наших соотечественников, обучавшихся в нем на период XIX в. Её актуальность заключается в исторической ценности материала и в людях, сделавших огромный вклад в русскую науку, людях, благодаря которым совершаются поистине величайшие открытия во всех областях науки. Таких как химик Менделеев и великий физиолог Сеченов, композитор и химик А. П. Бородин, офтальмолог Э. А. Юнге, механик И. А. Вышнеградский, хирург Л. А. Беккерс, эмбриолог А. О. Ковалевский, историк С. В. Ешевский, ботаник А. С. Фамицын, миколог М. С. Воронин и другие.

ЖЕНЩИНЫ В ХИМИИ.
ЮЛИЯ ВСЕВОЛОДОВНА ЛЕРМОНТОВА

Лепина Н. А., Потапова М. И.
ГБОУ НПО ПЛПМ СПб УПП №3, группа 21
Руководитель: канд. хим. наук Новик Е.Р.
Санкт-Петербург

Россия. Середина 18 века. В семье генерала Всеволода Лермонтова, троюродного брата знаменитого поэта, родилась девочка, которую назвали Юлией. Никто в семье и не подозревал, что это маленькое дитя, в скором времени перевернет в России представление о женщинах.

В России того времени женщинам не давали возможности получать знания наравне с мужчинами. Им не разрешалось обучаться в университетах, тем более ни о какой научной деятельности и речи быть не могло. Однако, несмотря на столь несправедливый устой, были женщины, которые не просто жаждали этих знаний, но и пытались добиться всеобщего признания. Среди таких женщин-новаторов и оказалась в последствии наша Юлия Лермонтова.

Юлия была очень одаренным ребенком. Тяга к знаниям у нее проявилась еще в детстве. Начальное образование Юля получила дома, где была богатейшая библиотека. Училась она охотно. Но больший интерес выказывала к химии. Родители Юлии, хотя и удивились столь странному вкусу дочери, но пригласили для частных уроков лучших преподавателей кадетского корпуса.

Позже, в 1869 г. Юлия подает прошение о приеме в Петровскую земледельческую академию в Москву, но ей отказывают. Вот с этого момента и начинается борьба русской женщины за получение знаний. Юлия Всеволодовна вместе с Ковалевскими, с которыми очень дружила, уезжает в Германию. Где и начинается активная научно-химическая деятельность. Юлия знакомится и работает в лабораториях вместе с Бунзеном, Гофманом, Марковниковым, Бутлеровым и др. знаменитыми учёными. Юля является активным членом РХО. Ставит опыты «Разделение спутников платины», «Состав дифенина»; доказывает преимущество перегонки нефти с применением пара. Лермонтова опытным путем доказала, что нефть более пригодна для получения светильного газа, нежели уголь. Ее достиже-

ния в области нефтепереработки широко известны. Благодаря им в России появились первые нефтегазовые заводы. После ухудшения здоровья Юлия оставила химию и энергично увлекалась сельским хозяйством: она результативно занималась семеноводством, удобрениями, сыроварением. С того времени, как Лермонтова переключила свое внимание на сельское хозяйство, ее имя как химика и нефтяника было предано забвению. Более полувека ни о ней, ни о ее работах ничего не писалось. Однако сейчас эта несправедливость начала исправляться. Многие из ее трудов не потеряли значения и в наши дни. Только один пример: с 1878 г. и по настоящее время для синтеза углеводородов широко используется реакция Бутлерова–Эльтекова–Лермонтовой.

Юлия Всеволодовна всю жизни посвятила химии, так и не создав собственной семьи. Она смогла достичь высот и известности, не смотря на то, что была всего лишь женщиной. Юлия Лермонтова — первая русская женщина-химик, получившая степень доктора химии. Ее работы ценятся и по сей день.

РУССКИЕ ИМЕНА В ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ

Мадан Т. С.
ГБОУ СОШ № 529, 10 кл.
Руководитель: учитель химии шей категории Назаренко И.А.
Санкт-Петербург

«Если не будешь знать имен, то умрет и познание вещей»
Карл Линней

Годы открытий химических реакций и имена учёных — именно они позволяют проследить развитие органической химии и становление таких производств, как получение красителей, лекарств, синтетического каучука и резинотехнических изделий, полимерных материалов и других органических веществ.

В органической химии известно более тысячи именных реакций, названных в честь химиков, открывших их и внёсших существенный вклад в развитие химической науки. Часто в названии реакции фигурируют имена нескольких учёных: это могут быть авторы первой публикации (Синтез Фишера-Тропша), первооткрыватель и исследователь реакции (реакция Бородина-Хунсдикера), учёные, одновременно опубликовавшие результаты о новой реакции. В зависимости от традиции название на разных языках может сильно отличаться. Например, реакция Бородина известна как реакция Бородина-Хунсдикера в русскоязычной литературе, как реакция Хунсдикера-Бородина (*Hunsdiecker-Borodin Reaktion*) в немецкоязычной литературе и как реакция Хунсдикера в англоязычной. В названиях реакций предпочтение отдаётся учёным своей школы. Нами были рассмотрены реакции Вагнера — гидроксилирование соединений, содержащих связь C=C (олефинов, терпенов, стероидов и др.), в *цис*-α-гликоли действием $KMnO_4$), Зелинского (каталитическое диспропорционирование циклогексадиена и циклогексена, метод синтеза α-аминокислот из альдегидов и кетонов, тримеризация ацетилена на активированном угле при нагревании), Зинина (получение ароматических аминов восстановлением нитросоединений), Лебедева (получение бутадиена пиролизом этанола), Зайцева (метод получения третичных спиртов из кетонов при помощи цинкорганических соединений), Коновалова (замеще-

ние атома водорода в алифатических и алициклических соединениях, а также в боковой цепи жирноароматических соединений на нитрогруппу при нитровании разбавленной азотной кислотой), Кучерова (метод гидратации ацетиленовых соединений с образованием карбонильных соединений).

Профессор Ю. Н. Кукушкин отмечал: «Историческая поступь науки складывается из шагов, которые делаются многими учеными». Русские учёные отодвинули завесу непознанного, внеся свою лепту в эволюцию научной мысли во всем мире. Многие великие русские учёные трудились за рубежом в научно-исследовательских учреждениях с мировым именем. Наши земляки сотрудничали со многими выдающимися научными умами. Открытия русских учёных стали катализатором развития технологии и знания во всем мире, а многие революционные идеи и открытия в мире создавались на фундаменте научных достижений известных русских учёных. Мировые открытия русских учёных в области химии прославили наших соотечественников на века. И даже простой перечень рассмотренных нами именных реакций свидетельствует о том, что обычный школьник знает не так уж мало из курса органической химии.

ИСТОКИ ХИМИИ В ДРЕВНЕЙ РУСИ

Ногина А. А.
МБОУ СОШ № 9, 10 кл.
Руководитель: учитель химии Асылбаева М. Е.
Республики Башкортостан, г. Бирск

История химии изучает и описывает прошлое науки. Рассматривая основные этапы развития химии, часто сталкиваемся с такими знаменитыми именами как Эмпедокл, Платон, Аристотель, Демокрит, а также европейской алхимии, арабской алхимии и т. д. Все это показывает нам как развивалась химия в различных странах мира, но нигде не упоминается о развитии химии в Древней Руси. По многим описаниям химия в России начинает развиваться только со времен Ломоносова. Возникает проблемный вопрос: неужели до Ломоносова на Руси никто не занимался изучение химических явлений, процессов и т. д.? Пытаясь найти ответ на этот вопрос, мы решили поставить перед собой цель научного исследования: изучить истоки становления химии в Древней Руси. Исходя из цели, были поставлены следующие задачи:

— изучить исторические факты развития промышленности и культуру жизни Древней Руси, связанную с явлениями или процессами химии из соответствующей литературы;

— выявлять основные направления развития промышленности, ремесла и культуры, связанные с наукой химии;

— выделять людей, посвятивших себя развитию медицины, промышленности, культуры, непосредственно связанных с химическими процессами и явлениями;

— изучать основы металлургии, стеклоделия, народной медицины, изготовления красок, как истока становления науки химии.

В ходе выполнения исследовательской работы мы проводили анализ и обобщение собранных материалов, а также в современных лабораторных условиях проводили изготовление различных красок, исходя из рецептов древних русичей. Полученные экземпляры сравнивали с современными красками на выносливость воздействия различных физических факторов.

Наши исследования показали, что в Древней Руси были положены истоки развития химии, что доказывает интенсивное развитие

металлургии, врачевания, стеклоделие, умение изготовлять различные краски, отличающиеся свое прочностью и т.д. Несмотря на это, всё-таки до Михаила Васильевича Ломоносова (1711–1765) каких-либо целенаправленных исследований по химии в России не проводилось.

СТРАНИЦЫ ИСТОРИИ ХИМИЧЕСКИХ ВОЛОКОН: ОТ РОБЕРТА ГУКА ДО НАШИХ ДНЕЙ

Простомолотова Е. А. , Простомолотова А. А.
Профессиональный лицей Петербургской моды
Руководитель: Хомякова И. И.
ГБОУ НПО ПЛПМ
Санкт-Петербург

Химические волокна — один из важнейших видов полимерных материалов.

Цель данной работы — установление хронологии создания основных видов химических волокон, а также имен их создателей.

Тысячи ученых — химиков участвовали в создании химических волокон за весь период их истории. Всего было предложено около 1000 способов получения, но только некоторые из них осуществляются сегодня в промышленном масштабе.

Идеи о создании волокон, подобных природным, высказывали еще английский физик Роберт Гук в 1665, а затем — французский ученый Рене Реомюр в 1734, но уровень развития химии и техники того времени не позволил осуществить их на практике. Когда в середине XIX века обнаружилось, что целлюлоза — вещество листьев тутового дерева, которыми питается гусеница шелкопряда, содержит углерод, водород и кислород, а в натуральном шелке есть еще азот, химики решили «добавить» в состав целлюлозы азот. Так исходным полимером для первого искусственного волокна стала нитроцеллюлоза. Французскому химику Шардонне в 1884 удалось создать способ получения первого искусственного волокна — нитрошелка, образцы которого были представлены в 1889 на Всемирной выставке в Париже.

В конце XIX века были также разработаны способы получения других искусственных волокон: медноаммиачных, вискозных, ацетатных.

Например, английские химики: Ч. Кросс, Э. Бивен, и К Бидл в 1892 разработали вискозный процесс. Промышленное производство вискозного волокна в мире возникло в 1905 в Великобритании, а в России — в 1909 в г. Мытищи под Москвой. Интересно, что в это

время руководить фабрикой был приглашен тот самый англичанин Чарльз Кросс.

Появлению синтетических волокон предшествовали синтезы волокнообразующих полимеров. Поливинилхлорид (Э. Бауман, 1872; Ф. Клатте, 1912) стал первым синтетическим полимером для производства волокна в Германии в 1932. В 1935 американский химик У. Х. Карозерс и сотрудники фирмы *DuPont* создали нейлон-6,6. В России полиамиды синтезировали Коршак В.В. (1940), И. Л. Кнунянц и З. А. Роговин (1947). Полиэфиры получили в США Карозерс и его сотрудники в 1939. В 1953–1955 начато производство полиэфирных волокон. В России волокно «лавсан» создавали В. В. Коршак, Б. В. Петухов, Э. М. Айзенштейн, А. Б. Пакшвер и др. Затем появились полиакрилонитрильные, полиуретановые и др волокна. Сегодня идет поиск новых экологичных процессов.

В 80-е годы XX века получены волокна нового поколения с общим названием «лиоцелл». Применен новый сильно полярный органический растворитель для прямого растворения целлюлозы — N-метилморфолин-N-оксид (ММО). Этот растворитель регенерируется, что обеспечивает экологичность процесса.

В XXI веке начинается производство полилактидных волокон. Биоразлагаемый термопластичный полимер полилактид на основе молочной кислоты получается при переработке возобновляемой растительной биомассы. Эти волокна называют волокнами будущего.

История химических волокон продолжается…

ИСТОРИЯ ОТКРЫТИЯ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ПОДТВЕРЖДЕНИЯ ПЕРИОДИЧЕСКОГО ЗАКОНА

Шведова К.
МБОУ СОШ № 8, 9 кл.
Руководитель: учитель химии высшей категории Пряхина Т. Б.,
г. Бор Нижегородской области

Прошло 144 года с момента установления великим русским учёным Дмитрием Ивановичем Менделеевым периодического закона химических элементов. Менделеевский «фонарь науки»[1] освещает пути научных изысканий многим учёным мира. Дмитрий Иванович познал триумф периодического закона, когда благодаря его расчётам и предсказаниям были открыты новые химические элементы, исправлены атомные веса некоторых элементов, установлены новые зависимости свойств элементов в периодической системе. Сам Менделеев назвал свой закон средством «для более лёгкого изучения различных систематически расположенных и связанных друг с другом фактов».

После открытия периодического закона началась ожесточённая кампания против Д. И. Менделеева, поднятая целым рядом зарубежных химиков – Л. Мейером, Ньюлендсом и другими, которые пытались присвоить себе право на великое открытие. Основным аргументом у них служил тот факт, что они раньше составили таблицы элементов.

За время работы были изучены труды Д. И. Менделеева о периодическом законе химических элементов, а также научная литература, посвящённая истории закона, жизни и деятельности Менделеева. В результате поисков и анализа публикаций по данной теме можно сформулировать следующие выводы.

Периодический закон был открыт при поиске классификации химических элементов. Систематикой химических элементов Дмитрий Иванович стал заниматься в связи с научной и педагогической работой, а также в связи с подготовкой учебника «Основы химии».

[1] Любимое выражение Д.И.Менделеева

Менделеев избрал за основу систематики элементов атомный вес и свойства. Только гений Менделеева позволил расположить элементы в правильный ряд, оставив пустые места, и расположив некоторые элементы не по возрастанию атомных весов, а по близости свойств.

Периодический закон и система стали в руках учёных путеводной картой, по которой стало возможным определять направления поиска новых элементов, их природных соединений. Результатом развития закона стало открытие строения атома и создание атомной теории, которая доказала правильность закона и объяснила его.

Публикации Менделеева доказывают, что именно он является первооткрывателем периодического закона. По фотокопиям архивных документов видно, что шла трудная и кропотливая работа по систематизации химических элементов. Другие учёные искали и находили только варианты систематики, а Дмитрий Иванович открыл новый закон природы.

О возможности практического применения закона указывал сам Менделеев: «…к системе элементов, к определению атомного веса мало исследованных элементов, к исправлению величины атомных весов, к пополнению сведений о формах химических соединений, к изучению физических свойств простых и сложных тел».

ЖЕНЫ ВЕЛИКИХ ХИМИКОВ. А.П.ОСТРОУМОВА-ЛЕБЕДЕВА

Шевцова В. Д., Дамаск Е. П.
ГБОУ НПО ПЛПМ УПП № 3
Руководитель: канд. хим. наук Новик Е. Р.
Санкт-Петербург

Работа посвящена выдающейся русской художнице-графику Анне Петровне Остроумовой-Лебедевой, жене выдающегося русского химика, создателя синтетического каучука Сергея Васильевича Лебедева. С юности Анна Петровна находилась в тисках проблемы — семья и творчество. Влюбчивая по натуре, но в то же время требовательная, она опасалась опрометчивого брака, который помешал бы ей целиком отдаться творчеству. Она долго не могла найти человека, который бы понимал ее стремления к творческой свободе и поддерживал бы ее в ее деле. Такого человека она нашла в лице своего двоюродного брата, талантливого химика Сергея Лебедева. К этому времени Остроумовой было уже 34 года, она уже была известной художницей, имевшей имя в художественном мире, была членом содружества художников «Мир искусства». За плечами были Училище рисования им. барона Штиглица и Академия художеств, персональные выставки в Москве и Петербурге. Сергей Васильевич тоже был сильной творческой личностью. Брак Остроумовой с Лебедевым оказался на редкость удачным и счастливым. Сергей Васильевич оказался человеком заботливым. Он постоянно был возле жены, но в то же время никак не стеснял ее, он старался оградить жену от забот по дому. Но и Анна Петровна не мешала мужу в его делах, его постоянные командировки, многочасовые пребывания институте, частое отсутствие мужа дома никогда не раздражали ее. Она тоже старалась создать в доме обстановку спокойствия и доверия.

Анна Петровна Остроумова-Лебедева возродила искусство авторской гравюры. Она внесла в гравюру сюжет, настроение, создала свою технику. Основным сюжетом и «героем» ее работ стал ее родной город — Петербург. Она вошла в историю русского искусства как «певец» Петербурга-Ленинграда.

Муж Анны Петровны, Сергей Васильевич Лебедев, вошел в историю русской науки как создатель синтетического каучука. Открытие Лебедева имело мировое значение. Появилась возможность производства дешевого и качественного каучука и резиновых изделий в огромных количествах. Это необычайно продвинуло вперед различные отрасли промышленности во многих странах мира.

Анна Петровна прожила долгую жизнь, почти не выезжая из родного города. Она оставалась в нем даже в годы Блокады. До последних своих дней, даже теряя зрение, она работала над рисунками и гравюрами. И до последних дней писала «Автобиографические записки», в которых не только описала свою жизнь, но и нарисовала картину смены эпох в России, свидетелем чего она явилась.

Литература.

1. Остроумова-Лебедева А.П. Автобиографические записки. В 3-х тт. М., 1974.
2. Петербург. Автолитографии А.П. Остроумовой-Лебедевой / Вступит. статья А.Н.Бенуа. Пг., 1922.
3. Корнилов П. Анна Петровна Остроумова-Лебедева. М., 1950.
4. Богданов А. А.П. Остроумова-Лебедева. Л., 1976.

НЕНЬЮТОНОВСКИЕ ЖИДКОСТИ

Агафонова А. В.
ИСОШ №1 им. Н. П. Наумова, 11 кл.
Научный консультант: учитель химии Кармаза Е. В.
Ивангород

Paula rhei [1]
Гераклит

В повседневной жизни мы привыкли к тому, что при деформации жидкости ее свойства не изменяются — жидкость остаётся жидкостью. У этих жидкостей вязкость не зависит от режима деформирования — она постоянна. Такие жидкости называют *ньютоновскими*. Их принято рассматривать как нормальные, а жидкости, отклоняющиеся от обычных характеристик, рассматривают как аномальные или же — *неньютоновские* жидкости.

Неньютоновские жидкости необычны тем, что в зависимости от воздействия на них они могут проявлять не только свойства жидкости, но и свойства твёрдого тела. Объяснить феноменальное поведение неньютоновских жидкостей довольно сложно. Мнения ученых расходятся относительно этого вопроса. Однако чаще всего можно увидеть следующее объяснение: частицы вещества набухают в воде и между ними формируются физические контакты в виде хаотически сплетенных групп молекул. Эти связи называются зациклениями. При резком воздействии прочные связи не дают молекулам сдвинуться с места, и система реагирует на внешнее воздействие как упругая пружина. При медленном воздействии зацикления успевают растянуться и распутаться. Связи рвутся, и молекулы равномерно расходятся по сторонам.

Математическое же описание поведения неньютоновских жидкостей до сих пор остается полуэмпирическим и производится с помощью построения механической модели, свойства которой в известной мере идеализируются и лишь приближенно отражают

[1] (древнегреч.) — всё течёт, всё меняется

поведение реального материала. Такое положение обусловлено отсутствием на сегодня достаточно общей теории, которая позволяла бы столь же строго, как это делается в молекулярно-кинетической теории газов, описывать процессы.

Таким образом, вопрос изучения неньютоновских жидкостей до сих пор актуален и требует к себе внимания ученых.

ПОЛУЧЕНИЕ ТВЕРДЫХ РАСТВОРОВ СОСТАВА РУБИНА НА ОСНОВЕ СИСТЕМЫ Al_2O_3-Cr_2O_3

Бабелюх Ю. В. , Марченко Т. С. , Педченко А. Е.
МБОУ СОШ № 9, 10 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 составова;
- ✓ 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, соот-

ветствующими 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.

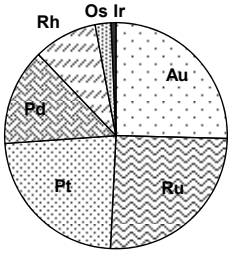
БЛАГОРОДНЫЕ МЕТАЛЛЫ

Бирюков А.
Вангажская средняя школа, 8 кл.
Руководитель: доктор инж. наук, Бирюков В. Я.
Латвия

К благородным металлам относятся платиновые металлы, а также золото и серебро. Рассмотрим благородные металлы за исключением серебра, так как оно значительно более распространена в земной коре, а его стоимость на несколько порядков меньше, чем платиновых металлов.

Кларки благородных металлов приведены на диаграмме.

Хим. элемент	Содержание в земной коре, %
Au	$1{,}1 \cdot 10^{-7}$
Ru	$1{,}1 \cdot 10^{-7}$
Pt	10^{-7}
Pd	$6 \cdot 10^{-8}$
Rh	$4 \cdot 10^{-8}$
Os	10^{-8}
Ir	$3 \cdot 10^{-9}$

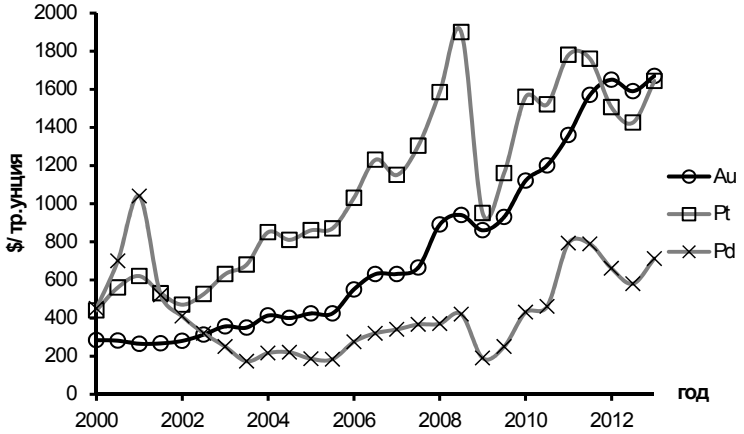


Вследствие малой химической активности платиновые металлы чаще встречаются в самородном состоянии в виде сплавов между собой или другими металлами. В самородном золоте обычно присутствуют небольшие примеси платиновых металлов, чаще Pt и Pd, находящиеся в виде твердых растворов. Долгое время россыпные месторождения служили единственным источником добычи пла-

тиновых металлов. В настоящее время главным источником получения платиновых металлов служат сульфидные медноникелевые руды. Значительный объем платиновых металлов получают из электролизных шламов медно-никелевого производства.

Благодаря высокой химической стойкости благородных металлов они нашли широкое применение в технике и промышленности. Серебро – наилучший проводник электрического тока, из него изготавливают электрические контакты, катушки индуктивности и волноводы радиолокаторов. Бромид серебра основной компонент светочувствительной фото и кинопленки. В химическом производстве платиновые металлы идут на изготовление катализаторов, различных приборов и лабораторной посуды. Из Ag, Au, Pt, Pd изготавливают ювелирные украшения.

На графике отображены мировые тенденции колебания цен на Au, Pt и Pd (данные с Лондонской биржи) в период с 2000 года. По вертикали цена тройской унции в долларах США. Высокая цена на указанные металлы служит стабилизатором для банковских валютных резервов.



ДЕНДРИТНЫЕ ПОЛИМЕРЫ НА ОСНОВЕ ПОЛИЭТИЛЕНИМИНА – МОДИФИКАТОРЫ СТАЦИОНАРНОЙ ФАЗЫ В ВЫСОКОЭФФЕКТИВНОЙ ТОНКОСЛОЙНОЙ ХРОМАТОГРАФИИ

Богданова А.
Академическая гимназия СПБГУ, 10 кл.
Руководители: студентка химического факультета СПбГУ Дзема Д. В.
доктор хим. наук, профессор Карцова А. А.
Санкт-Петербург

В последние годы отмечен повышенный интерес к полимерным материалам в связи с использованием их в хроматографических и электрофоретических методах разделения. К ним относятся и водорастворимые дендритные полимеры на основе полиэтиленимина, обладающими уникальными физико-химическими характеристиками: термическая стабильность, не зависящая от внешней среды мицеллоподобная структура, способность к образованию комплексов включения, высокая плотность терминальных функциональных групп и легкость их модификации, регулирующая растворимость и полярность. Данная работа посвящена выявлению возможностей использования новых полимеров типа *ядро-оболочка*, состоящих из функционализированного дендритного ядра, окруженного оболочкой привитых низкомолекулярных соединений — водорастворимых производных полиэтиленимина, модифицированных мальтозой и мальтотриозой, – в качестве компонентов хроматографических (ВЭТСХ) систем на примере разделения низко- и высокомолекулярных аналитов гидрофильной природы (витамины группы В и аминокислоты). Потенциал, заложенный в таких полимерах, уже обеспечил им использование в медицине в системах целевой доставки лекарств и химическом синтезе в качестве нанокатализаторов, однако работы, посвященные их применению в ТСХ, отсутствуют. Благодаря специфичной *«core-shell» (ядро-оболочка)* структуре и наличию полииминового ядра и мальтозной оболочки исследуемые дендритные полимеры способны удерживать молекулы аналита за счет сильных ионных и слабых водородных и Ван-дер-Ваальсовых взаимодействий.

Схематическое изображение
используемых полимерных структур

Принципиальными факторами явились концентрация модификатора (мольные соотношения в системе *аналит:полимер)*, степень его функционализации мальтозой и мальтотриозой, *pH* элюента. Регулируя величину *pH*, можно изменять тип взаимодействий в системе «*полимер-витамин*» или «*полимер–аминокислота*». Проведена серия предварительных экспериментов экспериментов по модификации стационарной фазы в условиях ВЭТСХ полимерами, отличающимися размером ядра (5 и 25 *kDa*), степенью модификации мальтозой и мальтотриозой. Выявлено влияние дендримеров на хроматографическое поведение водорастворимых витаминов (В, B_2, B_6, B_{12}, С) и аминокислот (лизин, глицин, валин). Обнаружено возрастание эффективности при определении витамина B_2 в 100 раз и B_{12} в 10 раз по сравнению с результатами в отсутствии модификатора и снижение пределов обнаружения витаминов B_6 и B_{12}, что может оказаться весьма перспективным при концентрировании этих аналитов.

РЕАКЦИИ В МИЦЕЛЛЯРНЫХ РАСТВОРАХ

Бондаренко А. А.
МБОУ СОШ № 12, 11 кл.
Руководитель: Голышев А. А.
г. Выборг

Мицеллярные растворы являются не только важным компонентом биологических систем, но и используются в косметической, пищевой, добывающей и синтетической промышленности. Химические свойства мицелл стали жизненно необходимыми в век развития нанотехнологий. Уникальные свойства позволяют использовать их для синтеза и сборки наночастиц в качестве нанореакторов.

В основе мицеллобразования лежит амфифильность, то есть наличие у молекулы ПАВ лиофильной и лиофобной частей. Лиофильная часть взаимодействует с растворителем, в то время как лиофобная стремится изолировать себя от растворителя. Образование мицелл происходит при совместном связывании между собой мономеров при концентрации превышающих критическую концентрацию мицеллобразования (ККМ).

В мицеллярном растворе протекают в основном два типа реакции: автокатализ, переконденсация. В промышленности используются реакции в обратных мицеллах, но в биологических системах они не встречаются, хотя исследование в обратных мицеллах и проводится для изучения кинетики реакций внутри клеток. В основе реакций лежит процесс солюбилизации, то есть процесса проникновения низкомолекулярного вещества внутрь мицеллы и сливания одной мицеллы в несколько. Особенность данных реакций заключается в возможности контролирования направления протекания реакции и размера контролируемых наночастиц. Контроль направления протекания реакции в мицеллярных растворах происходит за счет изменения соотношения растворителя и ПАВ или введением добавок в раствор. Данная особенность реакций в мицеллярных растворах очень актуальна для получения наночастиц металлов, обладающих высокой каталитической способностью. Например, для получения наночастиц золота. Подробное изучение реакций в мицеллярных растворах: замена и изменение состава ПАВ позволяет получать наночастицы определенной формы. Осо-

бый интерес представляют реакции мицеллярного катализа. Правильный подбор ПАВ, позволяет увеличивать скорость реакции до пяти- тысечякратной, по сравнению реакции без мицелл. Кроме этого возможно контролировать скорость протекания химических реакций, изменяя количество воды в мицелле. Эти закономерности актуальны для неводных растворителей.

Реакции в мицеллярных растворителях можно назвать особым типом реакций, актуальными для синтеза наночастиц, изменения кинетики реакции и направления. В век развития нанотехнологий они находят широкое применение для сборки и получения наночастиц.

Литература.

1. Фридрихсберг Д.А. Курс коллоидной химии. Ленинград «Химия», 317-320 , 327 – 328 (1984).

2. Limin Qi, Syntesis of Inorganic Nanostructures in Reverse Micelles, 6183 - 6185 (2006).

ОКРАШИВАНИЕ ВОЛОС: ИСТОРИЯ, ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА

Быстрова Я. А., Неманова А. В.
Профессиональный лицей Петербургской моды, 2-й курс
Руководитель: преподаватель ПЛПМ Костенко М. Г.
Санкт-Петербург

Сколько лет женщины окрашивают волосы? Тысячи! Причем цель этого действа всегда остается неизменной — скрыть седину и придать волосам красивый оттенок. А вот средства и способы окрашивания менялись неоднократно, так что в «истории красок» сегодня есть место всему — и научным курьезам, и гениальным открытиям. Один из наиболее занимательных вопросов о волосах — это то, как они получают свой цвет, почему со временем меняют и теряют?

Цель работы: изучить принцип и методику окрашивания волос. Задачи: осуществить информационный поиск по проблеме, изучить историю окрашивания волос, рассмотреть строение волоса и зависимость цвета волос от химического состава волос, провести окрашивание волос для создания нового образа, выработать рекомендации по окраске волос и уходу за окрашенными волосами. В докладе рассмотрены классификация красителей для волос, механизм воздействия на волосы составов для окраски, вероятность вредного воздействия на организм человека веществ, содержащихся в составе красителей и меры предосторожности при окрашивании.

Цвет волос всегда имел символическое значение, особенно для наших предков. Сегодня, когда перекрашивание волос стало обычным делом, на это обращают меньше внимания. Больше волнует седина. Многие огорчаются оттого, что из-за седых волос они кажутся старше. Приходится постоянно подкрашивать волосы. Чтобы постоянно красить волосы, требуются время и усилия, а у некоторых краска может вызывать раздражение кожи и аллергию. Однако седина может выглядеть элегантно и благородно. В Библии сказано: «Венец славы — седина, которая находится на пути правды».

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В КОМПЛЕКСНОЙ ПЕРЕРАБОТКЕ ДРЕВЕСИНЫ КАК ПОКАЗАТЕЛЬ УСПЕШНОГО ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ЛЕСОПРОМЫШЛЕННОЙ ОТРАСЛИ В ОНЕЖСКОМ РАЙОНЕ

Глазова Д. С.
МБОУ «Средняя общеобразовательная школа № 4 г. Онеги», 10 кл.
Руководитель: учитель химии, почетный работник общего образования
Некрасова С. М.
г. Онега

Для комплексного функционирования лесоперерабатывающего производства в Онежском районе мы предлагаем использовать остатки хвойных деревьев и лиственные породы для производства зубочисток.

Целью работы стала комплексная переработка в Онежском районе отходов лесоперерабатывающего производства.

Первичная стоимость предлагаемого нами проекта составит 1.000.000 рублей (оборудование, курсовая подготовка, наладка оборудования, оформление документации, покупка пластиковой тары для произведенной продукции). Следует отметить, что проект имеет довольно небольшой срок по окупаемости, а именно 6,5 месяцев.

Введенное в эксплуатацию производство станет отличным источником дополнительного пополнения местного и федерального бюджетов. Введение линии по производству зубочисток даст возможность повысить комплексную переработку древесины, следовательно, улучшить экологические показатели в лесной отрасли по Онежскому району.

ЖИВОЙ БИОДИЗЕЛЬ

Глазова А. С.
МБОУ «Средняя общеобразовательная школа № 4 г. Онеги», 10 класс
Руководитель: учитель химии, почетный работник общего образования
Некрасова С. М.
г. Онега

Одним из источников альтернативной энергетики является экологически чистый и непривередливый продукт — биодизель. Суть проекта — выращивание саранчи (*Locusta migratoria*), затем извлечение из нее белка и жиров, далее переработка в биодизельное топливо. Причиной выбора данного насекомого для разработки проекта стал довольно непродолжительный период ее размножения, и весьма существенный вред, который насекомое оказывает сельскохозяйственным посевам, а также большое количество протеина в саранче. При проведении расчетов по данному проекту проанализированы и учтены все необходимые затраты. Прибыль от внедрения предлагаемой установки суммируется из продажи питательного белка и биодизельного топлива. Реализация продукции предполагается на территории Архангельской области, а также за ее пределами. Реализация проекта даст альтернативный способ получения чистого полноценного протеина — отличного продукта питания. Расчеты по проекту свидетельствуют об эффективности использования саранчи в качестве источника чистого протеина. В перспективе мы планируем проанализировать возможность производства биодизельного топлива из тараканов.

СВОЙСТВО ЭЛЛЕКТРОПРОВОДНОСТИ ФУЛЛЕРОНОВ И НАНОТРУБОК

Дёмкин И. О.
Православная гимназия, 11 кл.
Руководитель: Самсонов И. С.
г. Рязань.

Фуллерен — молекулярное соединение, принадлежащее классу аллотропных форм углерода и представляющее собой выпуклые замкнутые многогранники.

В 1985 году Роберт Кёрл, Харольд Крото, Ричард Смолли, Хис и О'Брайен — исследовали масс-спектры паров графита, полученных при лазерном облучении твёрдого образца, и обнаружили пики с максимальной амплитудой, соответствующие кластерам состоящими из 60 и 70 атомов углерода. Они предположили, что данные пики отвечают молекулам C_{60} и C_{70} и выдвинули гипотезу, что молекула C_{60} имеет форму усечённого икосаэдра.

Молекулярный кристалл фуллерена является полупроводником. Поэтому ряд исследований был связан с вопросами использования фуллеренов в качестве нового материала для традиционных приложений в электронике: диод, транзистор, фотоэлемент и т. п.

В начале 1991 года было установлено, что легирование твёрдого C_{60} небольшим количеством щелочного металла приводит к образованию материала с металлической проводимостью, который при низких температурах переходит в сверхпроводник. При этом образуется структура типа X_3C_{60} (X — атом щелочного металла). Рекордсменом среди высокотемпературных сверхпроводников (ВТСП) указанных типов оказался $RbCs_2C_{60}$ — его $T_{кр.} = 33$ K.

Среди других интересных приложений следует отметить аккумуляторы и электрические батареи, в которых, так или иначе, используются добавки фуллеренов.

Углеродные нанотрубки — это протяжённые цилиндрические структуры диаметром от одного до нескольких десятков нанометров и длиной до десятков метров. Впервые возможность образования наночастиц в виде трубок была обнаружена для углерода. В настоящее время подобные структуры получены из нитрида бора,

карбида кремния, оксидов переходных металлов и некоторых других соединений.

Сверхпроводимость углеродных нанотрубок открыта исследователями Франции и России. При температуре, близкой к 4 К, между двумя сверхпроводящими металлическими контактами наблюдался ток. В отличие от обычных трёхмерных проводников, перенос заряда в нанотрубке имеет ряд особенностей, которые, судя по всему, объясняются одномерным характером переноса.

Возможные применения: в микроэлектронике (транзисторы, нанопровода, прозрачные проводящие поверхности, топливные элементы); в механике; в оптике; медицине и др.

Литература.

1. А. В. Елецкий, «Углеродные нанотрубки и их эмиссионные свойства», апрель 2002 г., т. 172, № 4, ст. 401

2. Елецкий А. В., Смирнов Б. М. «Фуллерены и структуры углерода — успехи физических наук», 1995, № 9.

ИЗУЧЕНИЕ МИКРОФЛОРЫ И СОСТАВА ЙОГУРТА

Карпова А. К.
ФГКУ «Нахимовское военно-морское училище», 10 кл.
Руководители: педагог доп. обр. Тимофеева Л. Г.
ЭБЦ «Крестовский остров», лаборатория АИР,
преподаватель высшей категории НВМУ Каламацкая И. В.
Санкт-Петербург

Настоящий йогурт — «живой» кисломолочный продукт, который производят из пастеризованного молока с использованием специальной закваски, приготовленной на основе молочнокислых организмов. В результате их жизнедеятельности получается нежная, густая масса с приятным вкусом и запахом, только такой йогурт можно считать диетическим, полезным продуктом. Однако многие йогурты после добавления полезных бактерий подвергаются повторной пастеризации, но при этом полезнее они не становятся, так как микроорганизмы погибают.

Объектом изучения выступают йогурты различных марок. Предметом исследования является определение, какие из йогуртов можно отнести к «живым», а значит, более полезным кисломолочным продуктам. Целью работы является изучение процесса брожения возбуждаемого молочнокислыми бактериями для того, чтобы доказать существование биойогуртов, то есть йогуртов, в которых есть полезные бактерии.

В исследовании были использованы 10 различных видов йогуртов, отличающихся по таким характеристикам, как: состав, энергетическая ценность, количество микроорганизмов, сроки хранения, масса и цена. Лабораторные исследования закупленных йогуртов были посвящены в первую очередь проверке микробиологических показателей. Проверяли количество положительных микроорганизмов, наличие которых и определяет соответствие продукции понятиям йогурт и биойогурт.

Для того чтобы продукт назывался йогуртом, в нем должны присутствовать молочнокислые бактерии в необходимом количестве (не менее 107 КОЕ/см^3). С этим требованием справились все протестированные продукты. Общепринятым считается, что молочнокис-

лый продукт может называться «био», если он содержит 106–107 КОЕ/г (или см^3) пробиотических микроорганизмов.

Для определения состава йогурта были использованы следующие методики:

1. Микроскопирование при большом увеличении: для определения количества бактериальных клеток в одном поле зрения.

2. Определение активности молочнокислых бактерий, используя в качестве показателя скорость накопления молочной кислоты за определенный отрезок времени.

3. Определение массовой доли жира в йогурте на основе кислотного метода.

Таким образом, опытным путем были получены следующие результаты:

1. Все исследованные йогурты по ДСТУ 4343:2004 имеют право называться биойогуртами. Соответствует требованиям этого ДСТУ и «Активия с бифидобактериями клубничная», которая называется бифидойогуртом.

2. Самое большое количество бактериальных клеток молочнокислых бактерий отмечается в йогурте «Даниссимо с черникой» и «Йогурте молочном с традициями Литвы» в одном поле зрения микроскопа.

3. В йогурте «Даниссимо с черникой» и «Йогурте молочном с традициями Литвы» при сбраживании молока была отмечена самая высокая интенсивность брожения. Эти йогурты были самыми дорогими из исследованных нами.

СИНТЕЗ МИКРОТРУБОК MnO_2 В УСЛОВИЯХ «МЯГКОЙ» ХИМИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НАНОПЛОСКОСТЕЙ ОКСИДА, ПОЛУЧЕННЫХ НА ГРАНИЦЕ РАЗДЕЛА РАСТВОР–ВОЗДУХ: РОЛЬ РАСТВОРИТЕЛЕЙ

Кобзарь А. Ю.
АГ СПбГУ, 11 кл.
Руководитель: профессор СПбГУ Толстой В. П.
Санкт-Петербург

В настоящее время актуальной является проблема синтеза наноразмерных объектов неорганических соединений, и среди них особый интерес представляют микро- и нанотубулярные структуры, которые представляют собой наноплоскости этих соединений, свернутые в так называемые микро- или нанотрубки, или по другой терминологии. микро- (нано)роллы или микро- (нано)свитки. Проведенный анализ литературы показывает, что для получения таких тубулярных структур используют гидротермальный и лазерный синтезы, матричный метод, метод синтеза мультислоев на поверхности подложки с последующим растворением одного из слоев, которое приводит к возникновению на поверхности образовавшегося нанослоя градиента механических сил и как следствие к скручиванию слоя в нанотрубку и т. д.

Новые возможности для получения микро- и нанотрубок неорганических соединений открывает метод, предложенный на химическом факультете СПбГУ в работе, основанный на образовании тубулярных структур путем своеобразного «сворачивания» в растворе наноплоскостей данных соединений, образованных на границе раздела воздух–раствор. Ранее этот метод был успешно применен для получения микротрубок ряда сульфидов, фторидов и оксидов металлов.

Целью настоящей работы являлось изучение условий получения микротрубок оксида марганца (IV) и выяснения роли ряда растворителей в процессе получения данных микротрубок.

Синтез наноплоскостей оксида марганца проводили путем окисления поверхности раствора ацетата марганца (II) с концентрацией 0,001М газообразным озоном. В результате реакции данных веществ в течение нескольких минут на поверхности раствора образуется

слой оксида марганца темно-коричневого цвета и как показывают проделанные эксперименты смачивание его этиловым спиртом или этиловым эфиром уксусной кислоты приводит к образованию в растворе микротрубок с диаметром 10–50 мкм и длиной до 5 мм. В тоже время обработка ацетоном не приводит к эффекту «скручивания» наноплоскостей.

Для объяснения полученных результатов было высказано предположение, что для процессов образования микротрубок важны эффекты появления в смешенном растворе локальных областей турбулентности и градиентов температур, возникающих из-за неоднородного перемешивания воды и отмеченных растворителей. Очевидно, что наибольшие значения градиентов температур достигаются в случае обработки водного раствора соли марганца этиловым спиртом.

Таким образом, в результате выполненной работы предложена новая методика получения микротрубок оксида марганца. Предполагается, что данные микротрубки могут найти применение, в частности, как эффективные сорбенты для очистки воды.

АНТИОКСИДАНТЫ – КОРОЛИ РЕАКЦИЙ

Коронатов А. Н.
МОУ Киришская СОШ № 8, 10 кл.
г. Кириши

Антиоксиданты — ингибиторы окисления (вещества способные замедлять окисление). Рассматриваются они в большинстве случаев в сфере органических реакций.

Окисление органических веществ свободным кислородом представляет собой цепной процесс. Такие реакции осуществляются с участием различных свободных радикалов (например, алкильных, перекисных и других) и активных форм кислорода (например, супероксид-анион и других).

Механизмом действия антиоксидантов чаще всего является взаимодействие их со свободными радикалами, обрыв цепи реакций и образование менее активных радикалов.

Существует мнение, что антиоксиданты предотвращают разрушающее действие свободных радикалов на живые клетки организма, тем самым влияя на процессы старения.

В народе наиболее известны следующие антиоксиданты: витамин С (аскорбиновая кислота), витамин Е (совокупность токоферолов), провитамин А (β-каротин) и другие. Хорошо известны и продукты, содержащие в своём составе антиоксиданты: черника, смородина, рябина, клюква, томаты, какао, зелёный и чёрный чаи.

Применение они находят широкое, например стерически блокированные фенолы (рис. 1) применяют против разрушения полимеров при длительной термической обработке, или органические соединения трёхвалентного фосфора (рис. 2) с некоторыми добавками применяют для стабилизации ПВХ, для замедления осмоления топлив используют α-нафтол (рис. 3).

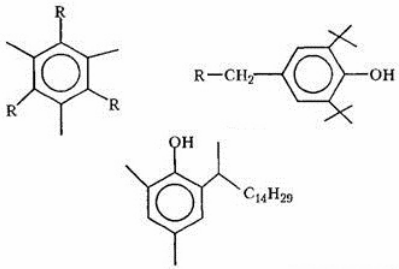


рисунок 1

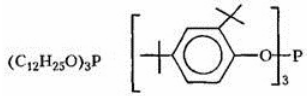


рисунок 2

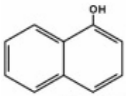


рисунок 3

Антиоксиданты делятся на:

1. Антирадикальные средства (ретинол, ацетилцистеин)
2. Антирадикальные ферменты и их активаторы (супероксидисмутазы)
3. Блокаторы образования свободных радикалов (антигипоксанты)

КОЛЬЦА ЛИЗЕГАНГА

Куликов А. А.
МБОУ «Гатчинская СОШ № 9 с углублённым изучением
отдельных предметов», 11 кл.
Руководитель: учитель химии высшей квалификационной категории
Семёнова Е. А.
г. Гатчина

Значительную роль в процессах формирования наноматериалов играют процессы самоорганизации. Они позволяют контролируемо получать молекулярные структуры с заданными практически важными свойствами. Одним из примеров самоорганизации являются периодические структуры из концентрических окружностей.

Эти структуры впервые были получены в 1896 г. немецким химиком Р. Лизегангом, который, экспериментируя с фотохимикатами, обнаружил, что если капнуть ляписом на стеклянную пластину, покрытую желатином и содержащую хромат-ион, то продукт реакции, выпадая в осадок, располагается на пластинке концентрическими окружностями. Они получили название *кольца Лизеганга.*

Цель работы — изучение самоорганизации на примере колец Лизеганга.

Задачи: ознакомиться с историей открытия колец Лизеганга; экспериментально получить эти структуры и изучить факторы, влияющие на их образование.

Образование колец Лизеганга можно объяснить тем, что водный раствор $AgNO_3$ проникает в студень постепенно, и на некотором расстоянии от центра капли образуется насыщенный раствор $Ag_2Cr_2O_7$, из которого выделяются кристаллы этой малорастворимой соли. К месту их роста медленно подтягиваются находящиеся вблизи дихромат-анионы $Cr_2O_7^{2-}$, благодаря чему вокруг кольца с осадком $Ag_2Cr_2O_7$ образуется зона, свободная от дихромата калия, а значит – бесцветная. В эту зону сквозь кольца осадка устремляются новые ионы Ag^+ и NO_3^-. Они уходят к участкам желатина, содержащим анионы $Cr_2O_7^{2-}$, образуя второе красно-бурое кольцо из кристаллов дихромата серебра…

$$K_2Cr_2O_7 + 2AgNO_3 = Ag_2Cr_2O_7\downarrow + 2KNO_3$$

Потом все процессы повторяются вновь, пока хватает введенных реактивов.

В ходе исследования в чашках Петри с помощью $AgNO_3$ были получены структуры Лизеганга в студнях, содержащих $K_2Cr_2O_7$ или NaCl,. В пробирках удалось получить полосы, где в студне содержался хлорид магния.

Явление диффузии в гелях, примером которого являются кольца Лизеганга, играют существенную роль в природе. К ним относятся отложение концентрических слоев известковых солей в зубах (полосы Ретциуса), а также вокруг Гаверсовых каналов в костях млекопитающих. Структура печёночных, желчных и почечных камней, вероятно, также зависит от образующихся в них колец Лизеганга. С образованием слоев связывают послойную окраску минералов (агата, яшмы), слоистую структуру минеральных отложений в органах животных и человека. Наконец, возможность их появления необходимо учитывать при окраске клетки различными металлическими осадками, широко практикуемом в микроскопическом исследовании (методы Гольджи, Рамон-и-Кахала и другие). Сходные замечания относятся и ко многим из тех микрохимических методов, которые путем осаждения находящихся в тканях или в клетке растворимых солей пытаются точно установить их локализацию. При известных условиях осадок может отлагаться не в том месте, где первоначально находилось исследуемое растворенное вещество.

ХИМИЯ ОЗОНОВОГО СЛОЯ

Моисеев О. С.
ГБОУ Гимназия № 426 8 кл.
Руководитель: Полякова С. В.,
Санкт-Петербург

Озон — одна из наиболее важных малых составляющих нашей атмосферы. С экологической точки зрения наиболее ценным свойством озона является его способность поглощать биологически опасное ультрофиолетовое излучение Солнца. В то же время, как химическое соединение, озон является сильнейшим окислителем, способным при непосредственном контакте отравить ту самую флору и фауну, которую он защишает в качестве стратосферного слоя.

Решающую роль в разрушении озона играют техногенные, биогенные и эндогенные факторы. Самое важное — понять, как эти многочисленные процессы взаимодействуют друг с другом, а также что мы можем изменить, а с чем смириться.

Цель работы: исследовать природу и значение озонового слоя. Понимая сложность данной цели, были поставлены конкретные задачи: изучить состав, строение и свойства озона; рассмотреть значение озонового слоя; проследить пути формирования и разрушения озона в атмосфере; обобщить причины появления и разрушения озоновых дыр; показать биологическую роль озона. Цель практической части: получить озон в лабораторных условиях; выполнить основные опыты по ознакомлению с его физическими и химическими свойствами (окисление индиго, действие на резину, вытеснение иода из иодида калия, окисление серебра и сульфида свинца).

Озон заметно отличается от бычного кислорода по физическим свойствам, но особенно велика разница в химических свойствах озона и молекулярного кислорода. Это связано со значительной эндотермичностью озона ($\Delta H^0_{обр}$ = +149,8 кДж/моль), а также с меньшей энергией активации реакций с его участием. Озон взрывоопасен во всех его агрегатных состояниях. Распад озона происходит также под действием видимого света с длинной волны 580–650 нм. Под действием УФ-излучения с длинной волны 183 нм

происходит синтез озона из кислорода. Именно этот процесс происходит в верхних слоях атмосферы, за счет чего и существует озоновый слой, задерживающий губительную для всего живого ультрафиолетовую радиацию Солнца.

В работе обсуждаются биологические свойства озона: наиболее опасное воздействие он оказывает на органы дыхания, холестерин в крови и на глаза. Однако, озон и лечит – озонотерапия.

Молекула озона нестабильна, поэтому озон получают на месте его использования. В работе рассмотрены основные промышленные способы получения озона: УФ облучение, электролитический способ, электросинтез с использованием коронного разряда.

Изучены причины появления озоновых дыр и значимость охраны озонового слоя. Будучи очень реакционноспособным веществом, озон может реагировать с некоторыми инертными химическими соединениями, попадающими в атмосферу в результате деятельности человека. В течение десятилетий озоновый слой подвергался «массированной химической атаке», а поэтому его восстановление требует длительного времени.

ПРИМЕНЕНИЕ ДИСПЕРСИИ НА ОСНОВЕ ПОЛИВИНИЛАЦЕТАТА В РЕСТАВРАЦИИ ПРЕДМЕТОВ ДЕКОРАТИВНО-ПРИКЛАДНОГО ИСКУССТВА

Полякова Н. А., Шипилов С. А.
ГБОУ СОШ № 412, 11 кл.
Руководители: педагог дополнительного образования
ГБОУ лицей № 389 «ЦЭО» Голованова О. В.,
учитель химии ГБОУ СОШ № 412 Лебедева Н. В.
Санкт-Петербург

Материалы для реставрации предметов декоративно-прикладного искусства классифицируются по реставрационным операциям или в зависимости от вида повреждений. Ко всем реставрационным материалам предъявляются четыре основных требования:

- Долговечность
- Материал не должен искажать авторский материал
- Материал не должен препятствовать повторной реставрации
- Прочность реставрационного материала не должна превышать прочность авторского.

По реставрационным операциям материалы делятся на основные и вспомогательные. Основные реставрационные материалы — материалы, с помощью которых осуществляется реставрационный процесс и которые по его завершении находятся в постоянном контакте с авторским материалом. К ним относятся адгезивы, консолиданты, композиции для восполнения утраченных фрагментов и материалы для защитных покрытий. Исторически первые серьезные опыты применения синтетических полимерных материалов в отечественной реставрационной практике относятся к концу 60-х-началу 70-х голов двадцатого века.

Полимеры на основе поливинилацетата (ПВА) применяются в реставрационной практике либо в виде растворов, либо в виде дисперсии. Дисперсии — это гетерогенные системы, состоящие из двух фаз с сильно развитой поверхностью раздела между ними. Фазы не смешиваются благодаря наличию специального средства — независимого эмульгатора. Водная дисперсия ПВА характеризуется высо-

кой адгезией к различным поверхностям, они удобны в работе и не опасны для здоровья. К недостаткам следует отнести высокую исходную жесткость пленки и нарастание жесткости в результате миграции пластификатора из объема пленки на поверхность и др.

В отечественно реставрационной практике его применяют в реставрации мебели, реставрации кожаных переплетов книг. В последнее время его часто используют для подклейки жесткого шелушения настенной и станковой масляной живописи. В отличие от поливинилацетатной дисперсии пленки на основе сополимеров винилацетата с этиленом обладают более высокой эластичностью и водо- и биостойкостью.

Целью данной работы явилось изучение свойств пленок и покрытий на основе водной дисперсии сополимера винилацетата и этилена для определения областей ее использования в реставрационной практике.

В работе изучены физико-механические, изолирующие свойства свободных пленок на основе водной дисперсии сополимера винилацетата и этилена, а также адгезионная прочность адгезировнных пленок и клеящая способность дисперсии. Проведено сопоставление изученных параметров с аналогичными показателями пленок и покрытий на основе гомополимерной поливинилацетатной дисперсии.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ОЧИСТКИ ВОДОПРОВОДНОЙ ВОДЫ ПРИРОДНЫМИ МАТЕРИАЛАМИ С ЦЕЛЬЮ ПОВЫШЕИЯ ЕЕ КАЧЕСТВА

Совалкова Л. С.
МБОУ «Средняя общеобразовательная школа № 4 г. Онеги», 10 кл.
Руководитель: учитель химии, почетный работник общего образования
Некрасова С. М.
г. Онега

Мы нуждаемся в чистой воде. Несмотря на огромный выбор различных фильтров для воды, вопрос о поиске способа улучшения качества водопроводной воды по-прежнему остается актуальным.

Целью нашей работы стало проведение анализа способности природного минерала (на примере шунгита) улучшить качество (химические и биологические показатели) водопроводной воды.

В ходе проведения эксперимента изучены исторические сведения о месторождениях шунгита, а также истории, связанные с чудесными исцелениями этим природным материалом. В ходе исследовательской работе был изготовлен фильтр на основе шунгита, проведены его лабораторные испытания. Сделан анализ содержания в воде катионов Pb^{2+}, Fe^{3+}, анионов Cl^{-}, SO_4^{2-}, *pH*, жесткости первичных проб и шунгитовой воды. В работе дан полный анализ полученных в ходе осуществленных экспериментов результатов, а также предложены рекомендации по использованию шунгитовой воды.

БИОМАТЕРИАЛЫ

Филиппова П. В.
МБОУ «СОШ №4 им. А. М. Горького», 11 кл.
Руководитель: Куновская Е. А.
г. Подпорожье

Мы живём в мире новых технологий и возможностей. Нововведения коснулись и медицины. Вот уже на протяжении нескольких десятков лет в хирургии и стоматологии практикуется использование в качестве имплантатов изделия из биоматериалов.

Цель моей работы — узнать, что такое биоматериалы, какие виды биоматериалов выделяют в настоящее время, а также сферы применения биоматериалов в медицине.

Биоматериал — это любая материя, поверхность или конструкция, которая взаимодействует с биологическими системами. Биоматериалы классифицируют в зависимости от характера отклика организма на имплантат. В связи с этим выделяют токсичные, биоинертные, биоактивные и биорезорбируемые биоматериалы. Широкое распространение имплантаты из биоматериалов получили при лечении, восстановлении и замене кожных покровов, мышечной ткани, кровеносных сосудов, нервных волокон, костной ткани.

Итак, биоматериалы являются прекрасным решением проблемы замены и восстановления органов и тканей в современной медицине, а также отличным материалом для научных исследований.

ОКРАСКА ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

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

Глаза человека воспринимают окружающий мир в виде удивительной многоцветной картины. Краски ее от зелени травы до превосходного узора на крыльях бабочки доставляют нам огромное эстетическое удовольствие. *Краски больше, чем слова и мысли философов…* Сущность цвета давно интересует химиков, т.к. большинство качественных реакций идет с заметным внешним эффектом: появлением или исчезновением окраски раствора, выпадением или растворением окрашенных осадков. Теорию цветности различных классов красителей еще нельзя считать разработанной окончательно. Данная тема актуальна и по сей день.

Цель работы: исследование зависимости между химическим строением и окраской органических веществ. Для выполнения цели были поставлены следующие задачи: рассмотреть физические основы цветности, проанализировать спектральные кривые поглощения, изучить понятия хромофор и ауксохром, исследовать совместное действие поляризующих заместителей, осуществить синтез азокрасителя и провести его спектрофотометрический анализ.

В работе рассмотрены ранние теории цветности органических соединений, которые привели к созданию принятой в настоящее время современной электронной теории цветности органических соединений. Изучение процессов поглощения световых лучей видимой и ближних ультрафиолетовой и инфракрасной областей спектра органическими соединениями является предметом теории цветности органических соединений.

Электромагнитный спектр охватывает диапазон длин волн от $\lambda = 10^{-12}$ см у космических лучей до $\lambda = 10^{8}$ см у переменных токов. Из этого огромного диапазона электромагнитной энергии зрительный аппарат человека способен воспринимать как ощущение света воздействия фотонов лишь в узком интервале энергий от $2{,}5 \cdot 10^{-12}$ до $5 \cdot 10^{-12}$ (эрг).

В работе обсуждаются закономерности поглощения светового излучения; влияние на цвет вещества электронных переходов (δ-δ′-переходы, п-п′-переходы, п-п′-переходы в сопряженных системах, п-п′-переходы в ароматических ядрах), электронодонорных и электронакцепторных заместителей в сопряженных системах.

Нами был синтезирован оранжевый азокраситель β-нафтолоранж. Получение азокрасителя включает в себя последовательное проведение двух реакций: диазотирования и азосочетания. Проведен спектрофотометрический анализ синтезированного красителя. 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. Все эти группы являются *ауксохромными*.

ОРГАНИЧЕСКАЯ И БИООРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ КРИСТАЛЛОВ ДНК, ВЫДЕЛЕННЫХ ИЗ РАСТИТЕЛЬНЫХ И ЖИВОТНЫХ ОБЪЕКТОВ

Ботова А., Лепилова А.
МБОУ СОШ № 8, 9 кл.
Руководитель: учитель химии высшей категории Пряхина Т. Б.
г. Бор Нижегородской области

Наследственность, гены, ДНК… Эти слова уже давно перестали быть научными терминами, вошли в повседневную жизнь и знакомы теперь каждому старшекласснику. Но никакой ДНК большинство из нас никогда не видело, и можно ли вообще её выделить и увидеть в лабораторных условиях? Всё вышесказанное определило тему исследования.

Цель настоящей работы — найти методики выделения ДНК, выделить ДНК и изучить химические свойства ДНК.

ДНК открыта в 1869 году швейцарским врачом Мишером в клеточных ядрах лейкоцитов, отсюда и название – нуклеиновая кислота (лат. «*nucleus*» — ядро). В 20-30-х годах XX века определили, что ДНК — полимер (полинуклеотид), в эукариотических клетках она сосредоточена в хромосомах. ДНК является носителем генетической информации, записанной в виде последовательности нуклеотидов с помощью генетического кода. С молекулами ДНК связаны два основополагающих свойства живых организмов — наследственность и изменчивость.

ДНК может повреждаться разнообразными мутагенами, к которым относятся окисляющие и алкилирующие вещества, а также высокоэнергетическая электромагнитная радиация — ультрафиолетовое и рентгеновское излучение.

В результате проделанного исследования доказана были выделены кристаллы ДНК из растительных и животных объектов. В результате проведённых экспериментов обнаружено следующее.

·Для получения кристаллов ДНК из животных клеток необходимы ферменты, которые можно выделить из ананаса.

· Молекула ДНК фрагментируется под действием механических сил, например, при перемешивании раствора.

· Кристаллы ДНК не растворяются в растворах NaCl.

· Кристаллы ДНК разрушаются в органическом растворителе бутаноле.

· Кристаллы ДНК в воде образуют вязкий раствор.

· Кристаллы ДНК не расщепляются в растворе NaOH.

· Кристаллы ДНК подвергаются гидролизу в кислой среде с образованием смеси азотистых оснований, дезоксирибозы, фосфорной кислоты.

· На ДНК не влияет NaCl, т.е. генетическая информация не изменяется.

· При нагревании данных растворов до 60°C или при действии щелочей двойная спираль распадается на две составляющие цепи, которые вновь могут объединиться, если вернуться к исходным условиям.

· HCl, бутанол изменяют структуру ДНК, т. е. влияют на генетическую информацию и являются мутагенами.

ВЛИЯНИЕ ПЕПТИДА, ПРОИЗВОДНОГО ТРЕТЬЕЙ ЦИТОПЛАЗМАТИЧЕСКОЙ ПЕТЛИ РЕЦЕПТОРА ТИРЕОТРОПНОГО ГОРМОНА, НА АКТИВНОСТЬ АДЕНИЛАТЦИКЛАЗЫ

Гаврилова А. В.
Школа № 642, 10 кл.
Руководители: канд. биол. наук Деркач К. В.,
доктор биол. наук Шпаков А. О.
Институт эволюционной физиологии и биохимии РАН
Санкт-Петербург

Поиск регуляторов гормональных сигнальных систем является одной из актуальных задач современной фармакологии и медицины. Большинство таких регуляторов представлено гормонами и их синтетическими аналогами, которые специфично взаимодействуют с лиганд-связывающим сайтом рецептора, ориентированным на внеклеточную сторону плазматической мембраны. Однако в последние годы внимание биохимиков и фармакологов обращено на пострецепторные, внутриклеточные, этапы передачи гормонального сигнала. Среди внутриклеточных регуляторов особое место занимают синтетические пептиды, которые по своей первичной структуре соответствуют функционально важным для взаимодействия с гетеротримерными *G*-белками участкам рецепторов [1]. Наибольший интерес в плане создания внутриклеточных регуляторов вызывает рецептор тиреотропного гормона (ТТГ), который расположен в щитовидной железе (ЩЖ) и активируется гипофизарным гормоном — ТТГ. Использовать ТТГ для активации рецептора ТТГ невозможно по ряду причин — он очень дорог, легко разрушается, вызывает выработку аутоантител и, при условии длительного применения, может привести к развитию рака ЩЖ. В связи с этим предпринимаются попытки к созданию других регуляторов рецептора ТТГ, среди которых пептиды, производные цитоплазматических петель этого рецептора. Нами исследован модифицированный пальмитоильным остатком пептид *Gln-Tyr-Asn-Pro-Arg-Asp-Lys-Asp-Thr-Lys-Ile-Ala-Lys-Arg-Nle-Ala*$^{612–627}$*-Lys(Pal)-Ala-amide* (612–627-K(Pal)A), соответствующий участку 612–627 третьей цитоплазматической петли рецептора ТТГ.

Цель работы состояла в изучении влияния этого пептида на базальную и стимулированную ТТГ активность фермента аденилатциклазы (АЦ) в плазматических мембранах, полученных из ЩЖ крыс. Было показано, что в концентрациях 10^{-6}–10^{-4} М пептид 612–627-K(Pal)A дозо-зависимым способом повышает базальную активность АЦ и при этом снижает ее стимуляцию ТТГ (10^{-8} М). Важно отметить, что действие пептида характеризовалось тканевой и рецепторной специфичностью. Он не влиял на базальную активность АЦ в плазматических мембранах, полученных из миокарда крыс, и на стимулированную изопротеренолом активность фермента в тиреоидальных мембранах. Эти данные свидетельствуют об активности пептида 612–627-K(Pal)A, как селективного внутриклеточного активатора рецептора ТТГ. В дальнейшем предполагается изучить его действие на функции ЩЖ в условиях *in vivo* при интраназальном введении крысам.

Литература.

1. Shpakov A.O. *J. Amino Acids*, DOI:10.4061/2011/656051 (2011).

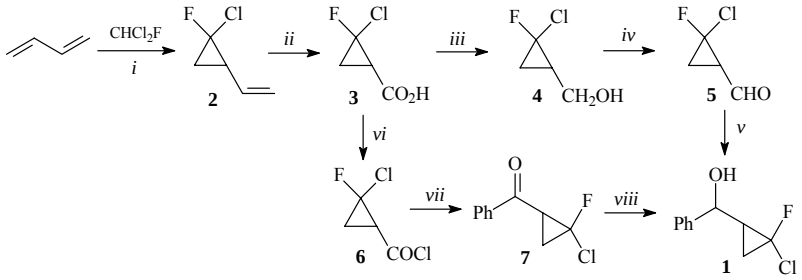
СИНТЕЗ И СКЕЛЕТНЫЕ ПРЕВРАЩЕНИЯ (2-ФТОР-2-ХЛОРЦИКЛОПРОПИЛ)ФЕНИЛКАРБИНОЛА, ИНИЦИИРУЕМЫЕ CUCLИЛИ КИСЛОТАМИ ЛЬЮИСА

Гудим Н. С.
ГБОУ лицей № 1303, 11 кл.
Руководитель работы Новиков М. А.,
Институт Органической Химии им. Н. Д. Зелинского РАН
Москва

Гем-фторхлорциклопропилкарбинолы являются перспективными исходными соединениями для направленного синтеза фторорганических структур благодаря способности вступать в разнообразные процессы раскрытия 3-членного карбоцикла.

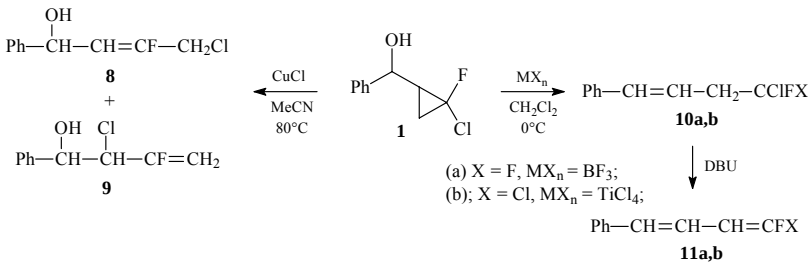
Нами разработаны методы синтеза (2-фтор-2-хлорциклопропил)фенилкарбинола **1** и изучены процессы раскрытия цикла **1** в условиях катализа CuCl и в присутствии кислот Льюиса.

Найденные альтернативные пути синтеза **1** основаны на получении 1-винил-2-фтор-2-хлорциклопропана **2** циклопропанированием бута-1,3-диена фторхлоркарбеном, генерируемым щелочным гидролизом дихлорфторметана (фреона-21) в условиях межфазного катализа, и его последующих функциональных превращениях.



i) $KOH_{aq.}$, CH_2Cl_2, TEBA, 0°C; *ii*) $KMnO_4$, H_2O; *iii*) BH_3*Me_2S; *iv*) $(COCl)_2$, DMSO, NEt_3; *v*) PhMgBr; *vi*) $SOCl_2$; *vii*) $[Ph_2Cu]MgBr$; *viii*) $NaBH_4$;

Установлено, что под действием CuCl раскрытие цикла **1**происходит по типу циклопропил-аллильной трансформации с образованием (2-фтор)аллилхлоридов **8,9**.



Иным образом протекают реакции под действием кислот Льюиса.

В этом случае наблюдается образование дифторхлор- или фтордихлорбутенов **10a,b** в результате изомеризации циклопропилкарбинильного катиона, образующегося под действием BF_3 или $TiCl_4$.

Показано также, что дифторхлор- или фтордихлорбутены **10a,b** под действием DBU образуют 1,1-дифтор- и 1-фтор-1-хлорбутадиены **11a,b**.

АКТИВНОСТЬ АДЕНИЛАТЦИКЛАЗНОЙ СИСТЕМЫ В МИОКАРДЕ КРЫС С ВОСЬМИ И 18-ТИ МЕСЯЧНЫМ САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ 2-ГО ТИПА

Деркач Е. С., Мосина М. М.
Лицей № 179, 10 кл.
Руководители: доктор биол. наук Шпаков А. О.
Институт эволюционной физиологии и биохимии РАН
Санкт-Петербург

В условиях длительно текущего сахарного диабета 2-го типа (СД2) начинают развиваться множественные осложнения со стороны ЦНС, выделительной, репродуктивной и других систем организма. Однако наиболее опасными среди таких осложнений являются заболевания сердечно-сосудистой системы (диабетическая кардиомиопатия), которые приводят к инвалидности и преждевременной смерти диабетических пациентов. Вследствие этого проблема изучения этиологии и патогенеза диабетической кардиомиопатии является одной из актуаль-ных проблем современной кардиологии и эндокринологии. Для решения этой проблемы необходимы эксперименты на животных, для чего нужно создавать длительные модели СД2. Поскольку в основе нарушений сердечно-сосудистой системы при СД2 лежат изменения в аденилатциклазной сигнальной системе (АЦСС), то наиболее перспективным подходом для идентификации молекулярных причин развития диабетической кардиомиопатии и мониторинга нарушений функций сердца при СД2 является изучение базальной и стимулированной гормонами активности аденилатциклазы (АЦ) в миокарде крыс.

Цель работы — создание модели пролонгированного, 18-ти месячного, неонатального СД2 на самцах крыс и в изучении активности АЦСС в миокарде диабетических животных в сравнении с контрольными крысами того же возраста. При этом нарушения в АЦСС изучали в динамике развития заболевания – у трехмесячных (начальный этап СД2), восьмимесячных (развившееся заболевание) и 18-ти месячных крыс (длительное текущее заболевание). Активность АЦ оценивали по количеству цАМФ, который получался в результате ферментативной реакции, и выражали в пмоль цАМФ/мин на мг мембранного белка, инкубацию миокардиаль-

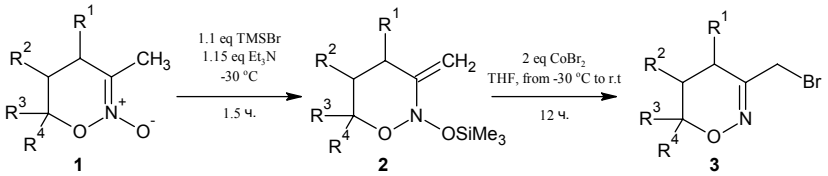
ных мембран проводили при 37 °С в течение 10 мин. Показано, что базальная активность в миокарде как контрольных, так и диабетических 18-ти-месячных крыс была достоверно ниже, чем у восьмимесячных животных, но при этом различия между контрольными и диабетическими крысами были не достоверны. В диабетическом миокарде восьмимесячных крыс АЦ эффект изопротеренола, агониста β-адренергических рецепторов, повышался, у 18-ти-месячных, напротив, ослаблялся в сравнении с контролем. Этот эффект снижался на 28 % и при увеличении возраста контрольных крыс с 8 до 18 месяцев. В случае норадреналина, неселективного адренергического агониста, значительно ослаблялся его эффект у 18-ти-месячных крыс в сравнении с восьмимесячными животными, причем при СД2 он был на 34 % ниже, чем в контроле. АЦ эффект релаксина при СД2 также был снижен — у 18-ти-месячных диабетических крыс он составил 46 % от такового в контроле. Полученные данные указывают на выраженные возрастные изменения активности чувствительной к β-адренергическим агонистам и релаксину АЦСС в миокарде, и на нарушения, возникающие в этой системе в условиях пролонгированного СД2, что, как мы полагаем, и приводит к осложнениям сердечнососудистой системы в условиях СД2.

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ $CoBr_2$ С ЦИКЛИЧЕСКИМИ БИС(ОКСИ)ЕНАМИНАМИ

Доброходов М. Д.
ГБОУ лицей № 1303, 10 кл.
Руководитель: Сухоруков А. Ю.
Институт Органической Химии им. Н. Д. Зелинского РАН
Москва

Реакция циклических бис(окси)енаминов **2** с триметилсилилбромидом является единственным методом синтеза циклических эфиров альфа-бромоксимов **3**, которые являются важными интермедиатами для синтеза ценных органических соединений, биоактивных молекул и синтетических аминокислот. Однако эта реакция имеет ряд недостатков, главными из которых являются: невысокий выход (30%–60%), плохая стереоселективность и трудность выделения продуктов **3**.

Целью работы является разработка более эффективной процедуры синтеза циклических эфиров альфа-бромоксимов **3**. В ходе нашего исследования найдено, что замена триметилсилилбромидана бромид кобальта (II) в реакции с бис(окси)енаминами **2** приводит к существенному увеличению выходов целевых продуктов **3**. Исходные бис(окси)енамины **2** были получены силилированием соответствующих нитронатов **1** по известной процедуре.



Выход: 80-90%

Синтез циклических эфиров альфа-бромоксимов **3** из нитронатов **1** можно проводить как one-pot процесс, что выгодно отличает разработанную нами методику от известных ранее. В найденных оптимальных условиях было показано, что реакция протекает с вы-

сокими выходами и стереоселективностью для широкого круга субстратов.

Литература.

1. SukhorukovA. Yu.; BoykoYa. D.; NelyubinaYu. V.; GerardS.; IoffeS. L.; TartakovskyV. A.,*J. Org. Chem.*,**2012**, 77(12), 5465-9.

2. SukhorukovA. Yu.; BoykoYa. D.; IoffeS. L.; KhomutovaYu. A.; NelyubinaYu. V.; TartakovskyV. A.,*J. Org. Chem.*,**2011**,76(19), 7893-900.

КОНТРОЛЬ СТЕРЕОХИМИИ ГЛЮКОЗИЛИРОВАНИЯ ЗАЩИТНЫМИ ГРУППАМИ РАЗЛИЧНОГО ТИПА В ГЛЮКОЗИЛ-ДОНОРЕ

Дорохова В. С.
ГБОУ лицей № 1303, 10 кл.
Руководитель: Комарова Б. С.,
Институт органической Химии им. Н. Д. Зелинского РАН
Москва

Синтетические олигосахариды с α-глюкозидной связью находят применение в биологических исследованиях. Их синтез осуществляется по реакции глюкозилирования, являющейся в подавляющем большинстве случаев нестереоселективной. Поэтому, важнейшей задачей химии углеводов является поиск способа увеличения доли α-изомера в продуктах глюкозилирования. Основным направлением поиска является изучение влияния защитных групп[1]гликозилдоноров на стереоселективность гликозилирования. Например, ацильная группа при О-3[2-4], а также различные объемные силильные заместители при О-6[5-7] впиранозидах *глюко-*, *галакто-* и *манно-*серий способны увеличивать выход α-изомера. Стереоконтролирующее влияние 3-О-ацильных и 6-О- объемных силильных предположительно осуществляется по двум различным, но взаимно не исключающим, механизмам (Схема 1). Однако никем не изучалась возможность сочетать в структуре одного донора два стереоконтролирующих заместителя различного типа. Целью данной работы являлось установление возможности синтеза глюкозилдонора**1** с такими группами, его получение и изучение стереоселективности глюкозилирования (Схема 1).

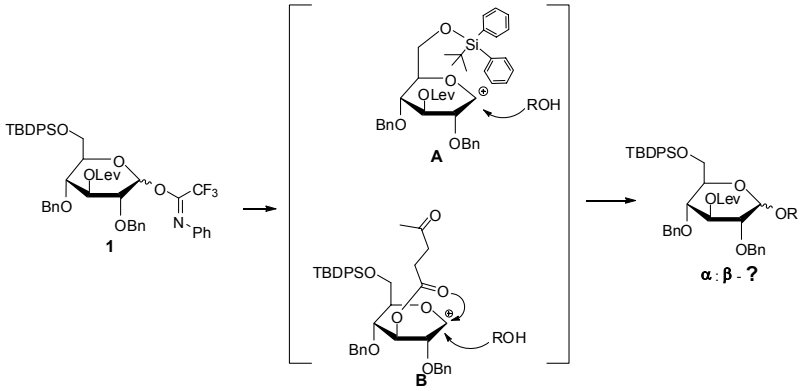


Схема 1. Предположительный механизм стереоконтролирующего влияния 3-О-ацильного и 6-О-*трет*-бутилдифенилсилильного заместителей

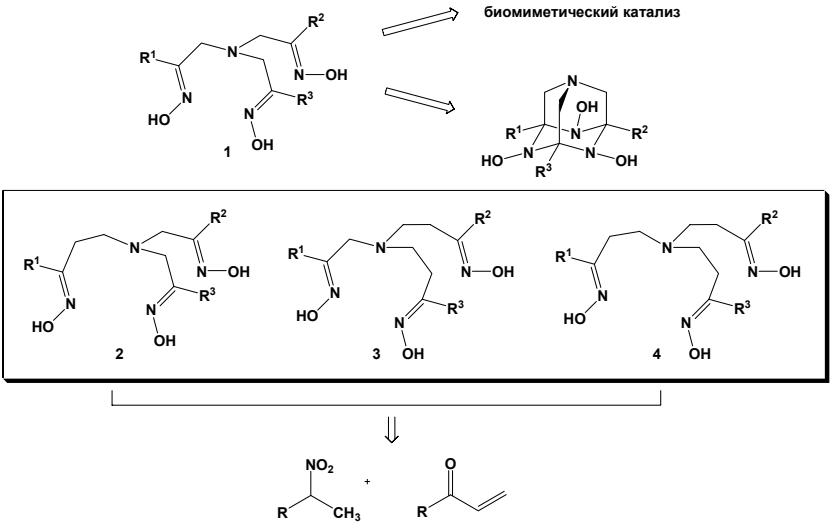
Впервые осуществлен 4-х стадийный синтез донора из параметоксифенил-защищенного 3,6-диольного предшественника. С полученным донором проведено глюкозилирование, в результате которого выяснилось, что сочетание двух α-стереонаправляющих групп различного типа приводит к преимущественному образованию β-изомера. Таким образом, показано, что наглядные соображения не позволяют предсказывать стереоселективность глюкозилирования в таком сложном случае. В связи с этим планируется проводить изучение ключевого переходного состояния данной реакции методами компьютерного моделирования.

СИНТЕЗ И СВОЙСТВА ГОМОАНАЛОГОВ ТРИСОКСИМОВ

Дорохов В. С., Саввотин И. М.
ГБОУ лицей № 1303, 10 кл.
Руководители: Гарам Чунг, Хой Мин Джунг
Korea Science Academy (Корейская Научная Академия), Бусан, Республика Корея
Семакин А. Н.
Институт Органической Химии им. Н. Д. Зелинского РАН
Москва

Трис-(β-оксиминоалкил)амины **1** хорошо зарекомендовали себя как лиганды для дизайна биомиметических катализаторов окисления и как предшественники 1,4,6,10-тетраазаадамантанов [1, 2]. Целью настоящей работы является разработка подходов к синтезу гомоаналогов трисоксимов, отличающихся от последних дополнительным метиленовым звеном в одном, двух или всех трех оксиминоалкильных заместителях (**2**, **3** и **4** соответственно) и изучение свойств таких соединений.

Схема 1



Был разработан универсальный комбинаторный метод синтеза целевых гомотрисоксимов как симметричного, так и несимметричного строения из алифатических нитросоединений и винилкетонов в 4-7 стадий. Получено 11 примеров целевых соединений различного строения, структура полностью подтверждена комплексов физико-химических методов (ЯМР, масс-спектрометрия высокого разрешения и C,H,N-элементный анализ).

На основе полученных соединений получен ряд комплексов переходных металлов, два из которых (Ni^{2+} и Cu^{2+}) охарактеризованы методом рентгено-структурного анализа.

Планируется изучение каталитической активности полученных комплексов в реакциях окисления трифенилфосфина, метанола и бензиламина кислородом воздуха.

Литература.

1. A.N. Semakin, A.Yu. Sukhorukov, A.V. Lesiv, S.L. Ioffe, K.A. Lyssenko, Yu.V. Nelyubina, V.A. Tartakovsky *Organic Letters* **2009**, *11*, 4072.

2. A.N. Semakin, A.Yu. Sukhorukov, Yu.V. Nelyubina, S.L. Ioffe, V.A. Tartakovsky *Synthesis* **2012**, 1095.

ИЗУЧЕНИЕ БАЗАЛЬНОГО И СТИМУЛИРОВАННОГО ЛЮЛИБЕРИНОМ УРОВНЯ ТЕСТОСТЕРОНА У САМЦОВ КРЫС С САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ 2-ГО ТИПА

Игнатьева П. А., Мацкина М. Л.
Лицей № 179, 10 кл.
Руководители: канд. биол. наук Деркач К. В.,
доктор биол. наук Шпаков А. О.
Институт эволюционной физиологии и биохимии РАН
Санкт-Петербург

Осложнениями сахарного диабета 2-го типа (СД2) у мужчин являются нарушения функций репродуктивной системы, что представляет не только медицинскую, но и психосоциальную проблему. Как известно, одним из важнейших регуляторов репродуктивной системы является лютеинизирующий гормон (ЛГ), который секретируется передней долей гипофиза и является главным стимулятором выработки мужского гормона тестостерона. В свою очередь, выработка ЛГ контролируется рилизинг-фактором ЛГ — гипоталамическим декапептидом люлиберином. Предполагается, что при СД2 нарушается функционирование гипоталамо-гипофизарно-гонадной оси (ГГГС). Для проверки этого предположения нами было изучено функциональное состояние этой оси у самцов крыс с неонатальной моделью СД2, близкой соответствующему заболеванию у человека. Цель работы состояла в изучении среднесуточного содержания тестостерона у самцов крыс *Wistar* с СД2 в сравнении со здоровыми животными, а также в исследовании влияния люлиберина на содержание тестостерона. Изучали две группы крыс в возрасте 5 месяцев – контрольных и диабетических животных (в обоих случаях n=5). Кровь забирали из хвостовой вены, определение тестостерона проводили с помощью ИФА. Было показано, что среднее содержание тестостерона у контрольных животных составляет 22,2 нмоль/л, в то время как у крыс с СД2 — 12.4 нмоль/л, на 46 % меньше, чем в контроле. Это свидетельствует о том, что у диабетических крыс ослаблен синтез и секреция тестостерона, в основе чего могут лежать нарушения в ГГГС. Для проверки этого изучали влияние люлиберина, который вводили интраназально в суточной дозе 0,3 нг/кг в 10.00, 11.30, 13.00 и 14.30, ежедневно, в течение трех дней,

на уровень тестостерона. В первый день введения люлиберин стимулировал секрецию тестостерона у контрольных и диабетических крыс сходным образом – приросты 13,5 и 10,5 нмоль/л, соответственно. Однако, абсолютное значение содержания тестостерона при СД2 было на 38 % ниже. На второй день введения люлиберин также повышал секрецию тестостерона, но абсолютное значение содержание гормона у диабетических крыс было по-прежнему ниже (на 35 %). На третий день введения люлиберин слабо влиял на концентрацию тестостерона в обеих группах, что, вероятно, связано с развитием резистентности к нему аденогипофиза. Таким образом, при неонатальной модели СД2 стимулирующее влияние люлиберина на секрецию тестостерона сохраняется, что свидетельствует о сохранении функций гонадотрофов гипофиза. Снижение абсолютных значений содержания тестостерона, как мы полагаем, связано со снижением чувствительности семенников к ЛГ, что вызвано уменьшением в них числа функционально активных рецепторов ЛГ.

ОПТИМИЗАЦИЯ УСЛОВИЙ РЕАКЦИИ ПОЛУЧЕНИЯ ДИАРИЛОВЫХ ЭФИРОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГЕКСАФТОРФОСФАТА *БИС*-БИПИРИДИЛМЕДИ(I) В КАЧЕСТВЕ КАТАЛИЗАТОРА

Маркова Е. С.
Академическая Гимназия СПбГУ, 11 кл.
Руководитель: канд. хим. наук Елисеева Е. Е.
Санкт-Петербург

Данная работа выполнена в русле исследований по созданию новых люминесцентных металлополимерных комплексов иридия(III). Эти соединения должны сочетать в себе люминесцентные свойства мономерных комплексов и высокие эксплуатационные характеристики полимеров. Ранее был осуществлен синтез диметилового эфира 5-(4-(2-пиридил)фенокси)изофталевой кислоты (рис. 1). Это соединение совмещает в себе функции мономера для синтеза полиамидного полимера и лиганда для получения циклометаллированного комплекса переходного металла. Ключевой стадией синтеза данного эфира является реакция сочетания фенола и арилгалогенида. Авторам не удалось подобрать условия, которые позволили бы получить продукт со значимым выходом.

Целью данной работы является оптимизация условий реакции получения диариловых эфиров из фенолов и арилгалогенидов. В одной из литературных методик для синтеза подобных соединений предлагалось использовать в качестве катализатора соль *бис*-2,2′-бипиридилмеди(I) (рис. 2).

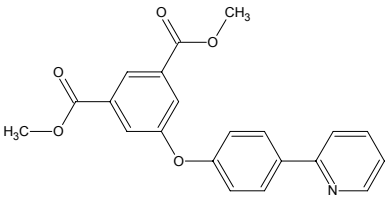


Рис. 1.

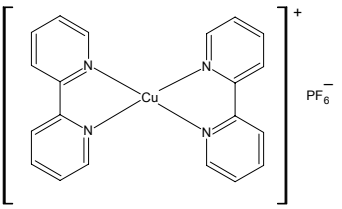


Рис. 2.

В качестве модельной реакции было выбрано взаимодействие йодбензола с фенолом. На первом этапе работы мы провели модельную реакцию в используемых прежде условиях и получили следовые количества продукта (по данным ЯМР-^{1}H-спектроскопии).

Синтез целевого комплекса меди был осуществлен в три стадии. На первом этапе из сульфата меди(II) получили оксид меди(I), затем – прекурсорный комплекс: гексафторфосфат диацетонитрилмеди(I), из которого с выходом 82% синтезировали гексафторфосфат *бис*-2,2′-бипиридилмеди(I). ESI$^+$-MS(CH_3CN), m/z: 375,0679 ([M – PF_6]$^+$, выч. 375,0671).

С полученным катализатором была осуществлена модельная реакция. Конверсия йодбензола составила 44%. Увеличение загрузки катализатора и времени реакции позволили получить 100%-ную конверсию иодбензола. Выделение дифенилового эфира проводили методом колоночной хроматографии (выход 73%). Спектр ЯМР-^{1}H соответствовал литературным данным.

Таким образом, цель исследования полностью достигнута на модельной реакции. В разработанных нами условиях проведен синтез диметилового эфира 5-(4-(2-пиридил)фенокси)изофталевой кислоты. В настоящее время завершается его препаративное выделение и очистка.

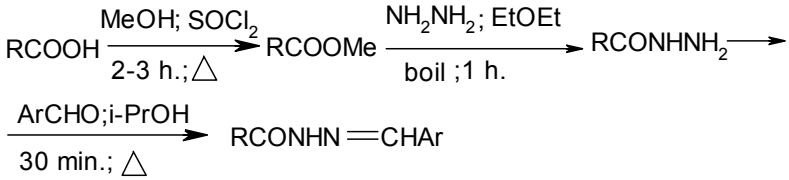
СИНТЕЗ И ИЗУЧЕНИЕ ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ ХЕЛАТОРОВ ВНУТРЕКЛЕТОЧНЫХ ИОНОВ ЖЕЛЕЗА

Мосягин И. П.
ФМЛ №239, 11 кл.
ХимЦентр ФМЛ № 239
Руководители: Миссюль Б. В. (НИИ ЭМ),
Байгозин Д. В. (ООО «Аквафор»), Мосягин П. А. (СПБГТИ)
Санкт-Петербург

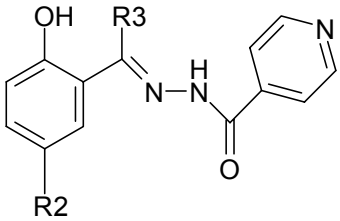
В функционировании любой живой клетки и организма в целом исключительно важную роль играют соединения железа. Однако свободные ионы Fe^{2+}/Fe^{3+} в клетке токсичны, и в норме их содержание невелико. Его повышение может привести к оксидативному стрессу, поэтому поиск способов связывания ионов железа имеет большое значение [1].

Мы взяли за основу исследование, проведенное в Карловом университете Праги [2]. Было решено провести дополнительные исследования на уже описанных веществах и опробовать новые. Работа была выполнена на базе лабораторий Химического центра ФМЛ № 239 (СПб) и СПБГТИ при поддержке ООО «Аквафор».

За основу первой серии взята *изо*-никотиновая кислота, второй — никотиновая. За счет использования никотиновой кислоты был существенно расширен спектр исследуемых веществ. Синтез проводился согласно схеме:

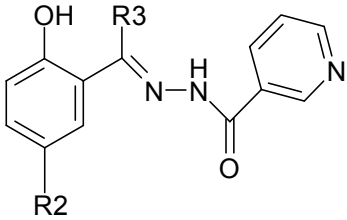


Были синтезированы продукты с различными заместителями, их строение подтверждено спектрами 1H-ЯМР, сняты спектры *UV-VIS*.



(1)

Синтезированные вещества первой серии(1)			
R2 – NO_2 R3 - H	R2 – H R3 - H	R2 – H R3 – CH_3	R2 – NO_2 R3 – CH_3
2	3	5	7



(2)

Синтезированные вещества второй серии(2)			
R2 - NO_2 R3 - H	R2 – H R3 - H	R2 – H R3 – CH_3	R2 – NO_2 R3 – CH_3
1	4	6	8

В настоящее время проводятся исследования связывания ионов железа и цитотоксичности данных соединений в клеточных культурах

Литература.

1. А. Л. Ленинджер, *Основы биохимии, том 1,* **295-296** *,Москва «Мир», (1985)*

2. K. Hruskova, P. Kovarikova, P. Bendova, P. Haskova, E. Mackova, J. Stariat, A. Vavrova *Synthesis and initial in Vitro Evaluations of Novel Antioxidant Aroylhydrazone Iron Chelators with Increased Stability against Plasma Hydrolysis,* Chemical Research on Toxicology, **24**, 290 -302, (2011).

ЛИПОФИЛЬНЫЕ ПРОИЗВОДНЫЕ ПЕПТИДА 562–572 РЕЦЕПТОРА ЛЮТЕИНЗИРУЮЩЕГО ГОРМОНА

Пименов Ф. Д., Кленков Н. И.
Школа № 642, 10 кл.
Руководители: аспирант Шпакова Е. А., доктор биол. наук Шпаков А. О.
Институт эволюционной физиологии и биохимии РАН
Санкт-Петербург

Одним из путей поиска регуляторов гормональных сигнальных систем является разработка пептидов, производных гептагеликальных рецепторов. Такие пептиды, называемые *GPCR*-пептидами (от *G protein-coupled receptors*), регулируют рост, метаболизм и дифференцирование клеток, и рассматриваются как прототипы для создания лекарственных препаратов нового поколения. Для синтеза *GPCR*-пептидов выбирают участки третьей цитоплазматической петли рецепторов, которые взаимодействуют с *G*-белками и, таким образом, определяют передачу гормонального сигнала к внутриклеточным каскадам. Поскольку в нативном рецепторе эти участки граничат с гидрофобными трансмембранными доменами, стабилизирующими их конформацию, одним из подходов, которые применяются для повышения биологической активности *GPCR*-пептидов, является их модификация гидрофобными радикалами. Однако исследований, в которых проводится анализ того, как локализация и размер таких радикалов влияют на активность *GPCR*-пептидов, очень мало. Цель работы состояла в изучении влияния модифицированных гидрофобными радикалами производных пептида 562–572, соответствующего С-концевому участку третьей цитоплазматической петли рецептора лютеинизирующего гормона (ЛГР), на базальную активность аденилатциклазы (АЦ) и ее регуляцию хорионическим гонадотропином человека (ХГЧ). Исследовали производные пептида 562–572, модифицированные пальмитатом (Palm) или деканоатом (Dec) с N- или С-конца или с обоих концов – Asn-Lys(Dec)-Asp-Thr-Lys-Ile-Ala-Lys-Lys-Nle-Ala$^{562–572}$-Lys-Ala-NH_2 (1), Asn-Lys-Asp-Thr-Lys-Ile-Ala-Lys-Lys-Nle-Ala$^{562–572}$-Lys(Dec)-Ala-NH_2 (2), Asn-Lys(Dec)-Asp-Thr-Lys-Ile-Ala-Lys-Lys-Nle-Ala$^{562–572}$-Lys(Dec)-Ala- NH_2 (3), Asn-Lys(Palm)-Asp-Thr-Lys-Ile-Ala-Lys-Lys-Nle-Ala$^{562–572}$-Lys-Ala- NH_2 (4), Asn-Lys-Asp-Thr-Lys-Ile-Ala-Lys-Lys-

Nle-Ala$^{562–572}$- NH_2 (5) и Asn-Lys-Asp-Thr-Lys-Ile-Ala-Lys-Lys-Nle-Ala$^{562–572}$-Lys(Palm)-Ala- NH_2 (6). Пептид 6, модифицированный с С-конца пальмитатом, повышал базальную активность АЦ в семенниках крыс, пептиды 2 и 3, модифицированные с С-конца деканоатом, были менее активными и сопоставимы с не модифицированным пептидом 5. Пептиды 1 и 4, ацилированные с N-конца, были мало активны. Полученные данные подтверждают гипотезу о том, что гидрофобный радикал должен быть локализован там, где в нативном рецепторе расположен трансмембранный домен. В присутствии 10^{-5} и 10^{-4} М пептида 6 АЦ эффект ХГЧ составил 49 и 32 % от такового в контроле, пептиды 2 и 3 также значительно его снижали, остальные пептиды слабо влияли на АЦ эффект ХГЧ. Таким образом, модификация ЛГР-пептида 562–572 с С-конца деканоатом и пальмитатом значительно усиливает его влияние на базальную и стимулированную ХГЧ активность АЦ в семенниках крыс, что указывают на перспективность модификации *GPCR*-пептидов гидрофобными радикалами и определяет критерии, которые должны лежать в основе выбора таких радикалов.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПЕРЕГРУППИРОВКИ БЁКЕЛЬХАЙДЕ ДЛЯ 1,2-ОКСАЗИН-N-ОКСИДОВ

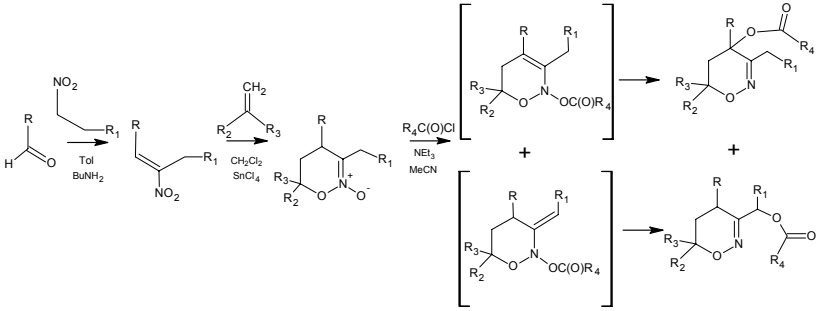
Раджабов М. Р., Куценок Е. О.
ГБОУ лицей № 1303, 10 кл.
Руководители работы: Сеа Инг Хан, Лью Пей Ю Доун
National Junior College (Национальный Колледж Сингапура), Сингапур
Таболин А. А.
Институт Органической Химии им. Н. Д. Зелинского РАН
Москва

Перегруппировка Бёкельхайде — превращение N-оксидов азотистых гетероциклов под действием ацилирующих реагентов, является удобным методом функционализации боковой углеродной цепи пиридинов и подобных им соединений. Применение этого метода для неароматических субстратов пока ограничивается отдельными примерами. В данной работе начато исследование ацилирования 6-членных циклических нитронатов, 1,2-оксазин-N-оксидов. Сначала на модельном нитронате **3** (R=Ph, R^1=H, R^2, R^3=Me) были проварьированы различные условия реакции. Среди использованных ацилирующих реагентов (PivCl, BzCl, AcCl) наилучшие выходы достигались при использовании пивалоилхлорида PivCl (t-BuC(O)Cl). При ацилировании возможно образование двух изомеров, отвечающих экзо- (**4**) и эндо- (**5**) отщеплению протона. Основными факторами, определяющими отношение изомеров, являются полярность растворителя и характеристики основания. Так, в крайних случаях, при использовании NEt_3 в более полярном ацетонитриле было достигнуто соотношение **4**:**5** = 17:1 при общем выходе 74%, тогда как при использовании пиридина в хлористом метилене соотношение **4**:**5** составило 1:5.5.

Следующая часть работы была посвящена вариации ацилируемых нитронатов **3**. Последние получались в две стадии. На первой стадии нитроалкены **2**, получаемые из альдегидов **1** при реакции с нитросоединениями, вводились в реакцию [4+2]-циклоприсоединения с различными олефинами (1-гексен, этилвиниловый эфир, 2-метоксипропен). Полученные таким образом нитронаты **3** были введены в реакцию ацилирования в оптимизированных условиях (MeCN, NEt_3). В качестве ацилирующих агентов

использовались BzCl и $CCl_3CH_2OC(O)Cl$. По данным ЯМР для ацилированного нитроната с заместителями R^2 = OEt, R^3 = H удалось выяснить соотношение эндо- и экзо- продуктов (соотношение **5**:**4** = 3:1).

В дальнейшем планируется изучать влияние заместителей в исходных нитронатах **3** на прохождение реакции, а также синтезировать из полученных продуктов аминоспирты, которые в дальнейшем могут быть использованы как прекурсоры для катализаторов и лекарств.



1 **2** **3**

R=4-MeOPh, 4-ClPh R^3=H, Me

R^1=H, Me R^4=Ph, OCH_2CCl_3, *t*-Bu

R^2=OEt, OMe, n-Bu

СИНТЕЗ *ТРИС*-ЦИКЛОМЕТАЛЛИРОВАННЫХ КОМПЛЕКСОВ ИРИДИЯ(III)

Ржевуский Я. В.
Академическая гимназия СПбГУ, 11 кл.
Руководитель: канд. хим. наук Елисеева Е. Е.
Санкт-Петербург

В настоящее время многие исследователи получают новые комплексные соединения тяжелых переходных металлов со сложными органическими лигандами для исследования и использования их люминесцентных свойств. В последнее десятилетие начали широко развиваться *OLED*-технологии, на основе которых создаются дисплеи, значительно превосходящие по своим техническим возможностям *LCD*. Комплексные соединения включают в состав полимеров, которые служат основой органических светоизлучающих диодов.

Люминесценция — это свечение вещества, возникающее после поглощения им энергии возбуждения. Особенно ценной является фосфоресценция, так как она обладает большей длительностью свечения, чем флуоресценция. Фосфоресцентные свойства молекулы проявляются, если способно сформироваться долгоживущее триплетное возбуждённое состояние. Для этого уровень, отвечающий триплетному состоянию, должен находиться существенно ниже уровня, отвечающего синглетному возбуждённому состоянию.

Установлено, что наблюдать фосфоресценцию можно у комплексов, образованных катионами тяжёлых переходных металлов, имеющими конфигурацию d^6. Это соединения Ru(II), Rh(III), Os(II), Ir(III). Комплексы иридия(III) являются наиболее перспективными соединениями, но при этом наименее изученными. Соединения иридия(III) кинетически заторможены, поэтому реакции лигандного обмена проходят в жестких условиях, часто несовместимых со стабильностью органического лиганда. Наибольшую трудность представляет собой синтез нейтральных *трис*-циклометаллированных комплексов. Но именно они показывают самый высокий квантовый выход люминесценции. Кроме того, за счет подбора лигандов в координационном окружении иридия

можно добиться получения комплексов, излучающих во всем видимом диапазоне.

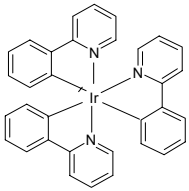


Рис. 1

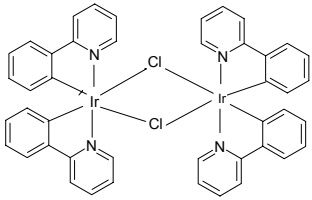


Рис. 2

Цель данной работы — синтез *трис*-[(2-пиридинил-*k*N)-фенил-*k*C²]иридия(III) (рис.1) по методике, выбранной в результате анализа литературных данных. На первой стадии был получен димер-прекурсор хлорид *бис*-[(2-пиридинил-*k*N)-фенил-*k*C²]иридия(III) (рис.2). Взаимодействием с трифлатом серебра он был превращен в соответствующий трифлат, а затем в целевой продукт. Состав и чистота обоих комплексов подтверждены данными ПМР-спектроскопии и *ESI*-масс-спектрометрии. Увеличение продолжительности последней стадии синтеза привело к тому, что целевой комплекс был выделен с выходом 84% в спектрально чистом виде без дополнительной очистки. Таким образом, нам не только удалось выполнить поставленную задачу, но и усовершенствовать методику, исключив необходимость хроматографического выделения продукта.

СИНТЕЗ ПИНЦЕРНОГО КОМПЛЕКСА Pd(II) С НЕСИММЕТРИЧНЫМ БИС(ТИОАМИДНЫМ) ЛИГАНДОМ

Швыркина Ю. С.
ГБОУ лицей № 1303, 10 кл.
Руководитель: канд. хим. наук Алексанян Д. В.
Институт Элементоорганических Соединений им. А. Н. Несмеянова РАН
Москва

Особый интерес для развития координационной и металлоорганической химии представляют так называемые «пинцерные» (или «пинцетные») комплексы, в которых связь С–М дополнительно стабилизирована двумя координационными связями по бокам, таким образом, реализуется тридентатная шестиэлектронная моноанионная координация лиганда. Наличие сразу нескольких сайтов для модификации открывает возможности для многочисленных направленных структурных изменений.

Область применения пинцерных комплексов не ограничивается только катализом. Фотофизические свойства некоторых представителей этого класса соединений позволяют рассматривать их в качестве потенциальных люминесцентных материалов. Подобные металлациклы могут быть также использованы в качестве хемосенсоров малых молекул. На основе пинцерных металлациклов получены гомо- и гетерометаллические дендримеры. Кроме того, рассматриваемый класс металлокомплексов исследуется также в медицине и биохимии.

Наиболее типичными представителями пинцерных комплексов являются симметричные производные с двумя одинаковыми донорными группировками и эквивалентными пятичленными металлациклами. Однако со временем классическая структура пинцерных комплексов претерпела значительные изменения, коснувшиеся донорных центров, мостиковых фрагментов и остова, что привело к появлению широкого ряда несимметричных металлациклов. На сегодняшний день такие несимметричные (гибридные) комплексы привлекают все больший интерес, так как они способны сочетать в себе одновременно качества симметричных систем-прототипов или проявлять уникальные свойства.

Из литературы известно, что пинцерные комплексы палладия на основе симметричных бис(тиоамидных) производных проявляют интенсивную люминесценцию при комнатной температуре. Вместе с тем, ранее в нашей лаборатории было показано, что увеличение размера одного из конденсированных металлациклов в ряду гибридных тиофосфорил-тиокарбамоильных производных оказывает положительный эффект на их фотофизические свойства. Так, 5,5-членный палладцикл, полученный на основе тиоамида мета-дифенилтиофосфорилбензойной кислоты, проявляет люминесцентные свойства лишь при температуре 77 K, тогда как для его аналогов с дополнительным NH- или O-мостиком между P=S группой и бензольным остовом характерна люминесценция уже при комнатной температуре.

Принимая это во внимание, цель нашей работы заключалась в получении несимметричного бис(тиоамидного) лиганда с одной удлиненной координационной рукой и осуществлении его прямого циклопалладирования.

Синтез целевого бис(тиоамидного) лиганда был легко осуществлен в две стадии. На первом этапе взаимодействием хлорангидрида бензойной кислоты с *м*-карбамоилзамещенным анилином при кипячении в растворе бензола в присутствии триэтиламина было получено бис(амидное) производное. Последующее тионирование этого амида под действием реактива Лавессона, формула которого представлена на слайде, привело к целевому *S,S*-продукту. Ключевой анилин был получен ранее по следующей схеме. Обработкой *м*-нитробензойной кислоты избытком хлористого тионила был получен хлорангидрид этой кислоты, взаимодействие которого с анилином привело к мета-нитробензамиду. Восстановление этого нитропроизводного было осуществлено под действием дихлорида олова в соляной кислоте.

Прямое циклопалладирование бис(тиоамидного) лиганда было легко осуществлено при его взаимодействии с бис(бензонитрильным) комплексом хлорида палладия в смеси диметилсульфоксид/хлористый метилен при комнатной температуре. Такая система растворителей оказалась удобной не только для проведения реакции, но и значительно облегчила выделение целевого продукта, который выпадал в осадок уже через несколько ми-

нут после смешения реагентов. При этом целевой *SCS′*-пинцерный комплекс палладия с конденсированными металлациклами различного размера был получен с высоким выходом.

Таким образом, нами разработан метод синтеза пинцерного комплекса Pd(II) с несимметричным бис(тиоамидным) лигандом. В дальнейшем планируется изучение его люминесцентных свойств.

СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО И ПРОДУКТЫ ПИТАНИЯ

ВРЕД ФАСТ-ФУДА. ХИМИЧЕСКИЕ ДОБАВКИ В ПИЩЕ

Аверина А. С.
Православная гимназия, 10 класс
Дворец детского творчества
Руководитель: Самсонов И. С.
г. Рязань

Словосочетание «фаст-фуд» в переводе с английского означает «быстрая еда». Поэтому правильно называть так любое блюдо, которое молниеносно готовится, сервируется и так же быстро съедается.

К фаст-фуду относятся блюда, которые готовятся в ресторанах быстрого питания: картофель фри, бюргеры, пицца, а также всевозможные чипсы, сухарики, лапша быстрого приготовления.

Одни не задумываются о вреде такой пищи, другие просто не могут удержаться от «фастфудного» соблазна, мало кто знает, чем чревато употребление «фаст-фуда».

То что «быстрая еда» приводит к ожирению, знают все, но еще она отрицательно сказывается на состоянии кожи, волос и здоровья человека в целом. Полуфабрикаты, широко используемые в сетевых фаст-фудах, содержат множество химических добавок.

Богатая сахаром и насыщенными жирами (а также пищевыми разрыхлителями, красителями, ароматизаторами) диета приводит к повреждению структуры мозга, разрушает нервные ткани и запускает воспалительные процессы. В фаст-фуде содержатся *транс*-изомеры жирных кислот, доля которых достигает почти 59% (в чипсах, печенье и т. д.). Они нарушают иммунитет человека, увеличивают риск онкологических заболеваний, снижают количество тестостерона, нарушают работу цитохром с-оксидазы.

Смертность от ишемической болезни сердца и число инфарктов миокарда среди любителей фаст-фуда намного выше.

«Быстрая еда» не должна заменить вам здоровую пищу, стать единственным видом спасения от голода.

Цена за увлечение подобной пищей слишком высока - на кон поставлено ваше собственное здоровье. Берегите его!!!

ЭФИРНЫЕ МАСЛА КАК ХИМИЧЕСКИЕ РЕГУЛЯТОРЫ РОСТА РАСТЕНИЙ

Базырева Н. Д.
Школа № 241, 11 кл.
Липская М. П.
Санкт-Петербургский Химико-фармацевтический колледж, 1 курс.
Руководитель: 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 эфирных масел цитрусовых растений — лимона, апельсина, мандарина в регуляции всхожести семян, роста молодых побегов этих растений, и попытаться связать их биологическую активность с химическими свойствами.

Биологическое тестирование осуществлялось на семенах лимонов, апельсинов и мандаринов, которые помещали в закрытые пластмассовые контейнеры с почвой, поливали чистой водой в контрольных опытах и водой с добавлением различных количеств соответствующих данному виду растений эфирных масел.

В качестве количественного критерия (R) влияния эфирного масла на соответствующий ему вид растения было использовано среднее геометрическое двух величин: отношения долей взошедших семян в тестовом опыте по отношению к контрольному (C, всхожесть семян); отношения тангенса угла наклона кривой роста всходов в тестовом опыте (F) к тангенсу угла наклона кривой роста всходов в контрольном опыте (K). Результаты экспериментов приведены в таблице.

Проведенные эксперименты показали, что наибольшая стимуляция роста всходов цитрусовых собственным эфирным маслом происходила у мандаринов. Это же масло отличается наибольшим положительным углом вращения при невысоком по сравнению с использованными образцами йодном числе. Наоборот, наибольшее йодное число у лимонного масла соответствует его наименьшей стимулирующей способности по отношению к росткам лимонов (см. Таблицу). Кроме того, максимальная всхо-

жесть семян наблюдалась для апельсинов, эфирное масло которых обладает отрицательным углом вращения.

В качестве вывода можно привести известное утверждение о том, что биологическая активность органических веществ связана с их оптической активностью. Вероятно, в данном случае, это является более значимым фактором по сравнению с их способностью вступать в реакции присоединения.

Таблица. Результаты химического и биологического тестирования эфирных масел лимона (*Citrus limon*), апельсина (*Citrus sinensis*) и мандарина (*Citrus reticulata)*

Эфирное масло	Лимон	Апельсин	Мандарин
Угол вращения плоско поляризованного света, градусы	+ 60	- 80	+ 80
Йодное число, г/100г	5,0	0,8	0,8
Скорость роста, V = tgF/tgK	1,5	0,7	15
Всхожесть семян, С	0,89	1,0	0,98
Критерий влияния $R=(CV)^{1/2}$	1,16	1,3	3,81

ОБЗОР РЫНКА ШОКОЛАДНЫХ ИЗДЕЛИЙ В ПЛИТКАХ В САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ

Бастракова Е. В., Попова А. А.
ФГКУ «Нахимовское военно-морское училище», 10 кл.
Руководители: педагог доп. обр. Тимофеева Л. Г.
ЭБЦ «Крестовский остров», лаборатория АИР,
преподаватель высшей категории НВМУ Каламацкая И. В.
Санкт-Петербург

Сегодня разнообразие шоколадной продукции может поразить любое воображение, и каждый в праве выбирать на свой вкус. Однако не весь шоколад одинаково полезен. Весь секрет шоколада – в натуральном какао-масле. Чем больше в шоколаде какао, тем больше пользы. К сожалению, не весь шоколад в плитках, продаваемый на рынке в Санкт-Петербурге является качественным и натуральным.

Таким образом, объектом исследования является шоколад в плитках. Предметом исследования выступают потребительские свойства различных марок шоколада, продаваемых в Санкт-Петербурге. Целью исследования является выяснение, какие же основные марки шоколада, представленные на рынке Санкт-Петербурга являются более качественным и натуральным продуктом.

Органолептическим методом были определены следующие показатели шоколада: внешний вид, состояние упаковки, маркировки, форму, состояние поверхности, цвет, вкус, запах, консистенцию, вид в разрезе. Физико-химическими методами исследовали степень измельчения, содержание металломагнитных примесей, массовую долю золы, содержание сахара и содержание влаги. Для исследований в торговом комплексе «Полушка» была произведена контрольная закупка плиточного шоколада 5-ти различных марок в одинаковой ценовой категории, в пределах 28 – 34 рублей за 100 грамм.

По органолептическим характеристикам рассматриваемый плиточный шоколад соответствует требованиям ГОСТа Российской Федерации: вкус и запах соответствует, лицевая поверхность матовая, форма соответствует рецептуре, консистенция твердая, структура однородная. На упаковке указаны: марка, производитель, штрих –

код и т.д. ГОСТу соответствует только марка шоколада «Маша и медведь», все остальные исследуемые марки плиточного шоколада обозначаются как ТУ. Степень измельчения шоколада в варианте Маша и Медведь соответствовал обычному (92%), в вариантах, как *Alpen Gold*, Пористый, Россия – Щедрая душа – десертному (96%), шоколад Золотой символ, как обыкновенный шоколад имел самый высокий показатель по ГОСТу (94%). Массовая доля золы, во всех исследуемых марках шоколада соответствовала ГОСТу 5901 – 87. (0.1%). Содержание сахара и влаги также соответствует ГОСТу. Больше всего сахара в шоколаде *Alpen Gold* (49%). Именно этот шоколад и стал предметом вкусового предпочтения среди исследуемых марок шоколада.

Дополнительно среди коллектива лаборатории АИР (20 человек) был проведен социологический опрос на выявление «самого вкусного» и «самого невкусного» шоколада. «Самым невкусным» был выбран шоколад марки Золотой символ, а «вкусным» - шоколад *Alpen Gold*. Таким образом, результаты социологического опроса и исследований, проведенных нами для определения качественного и натурального шоколада, совпали.

МИНЕРАЛЬНЫЕ ВОДЫ: СОСТАВ, ЛЕЧЕБНЫЕ СВОЙСТВА

Виноградова Я. Ю.
ГБОУ СОШ № 89, 11 кл.
Руководитель: учитель химии, канд. пед. наук Малиновская Ю. В.
Санкт-Петербург

Оздоравливающее действие минеральной воды на организм человека, ее лечебные свойства известны с глубокой древности.

Минеральные воды это доступные и известные напитки, которые можно приобрести в любой торговой точке.

Какую минеральную воду выбрать, соответствует ли ее цена качеству, каковы ее лечебные свойства. Вот лишь некоторые вопросы, которые задает потребитель при выборе напитка. Поэтому тема работы весьма актуальна и значима для широкого круга потребителей.

Цель работы: изучение состава и лечебных свойств минеральных вод.

Минеральная вода — это дождевая вода, которая много столетий назад ушла глубоко в землю, при этом в ней растворялись минеральные вещества, находящиеся в породе и которая в силу своих особых физико-химических свойств может использоваться для лечения, реабилитации и профилактики различных заболеваний.

В состав минеральных вод входят в основном соли трех кислот, называемые **макрокомпонентами**: отрицательно заряженные ионы (анионы) угольной кислоты, называемые гидрокарбонатами (HCO_3^-), соляной — хлориды (Cl^-), серной — сульфаты (SO_4^{2-}). А так же положительно заряженные ионы солей (катионы) **макрокомпоненты:** натрий (катион Na^+), кальций (катион Ca^{2+}) и магний (катион Mg^{2+}).

Целебное действие минеральной воды заключается в замене клеточной воды с частично разрушенной структурой на индивидуально структурированную воду, что позволяет увеличить время жизни и эффективность работы абсолютно всех клеток, а также в благотворном комплексном воздействии на весь организм, что позволяет ему самостоятельно гасить внутренние очаги патологий.

Практическое исследование минеральных вод Нарзан, Ессентуки 4, Новотерская целебная, Нагутская проводилось по следующим показателям: химический состав, степень газированности, показа-

ния к применению, изучение качественного состава минеральных вод.

Анализ показал, что в составе всех четырех минеральных вод содержатся гидрокарбонаты, хлориды, сульфаты, так же кальций, магний, натрий и калий; в Новотерской целебной присутствует кремниевая кислота.

Анализ показаний к применению исследуемых минеральных вод показал, что все они показаны при заболеваниях органов пищеварения (хронические гастриты, колиты и энтероколиты, панкреатиты, неосложненные язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки); при болезнях обмена веществ; при заболеваниях мочевыделительной системы. Минеральные воды применяют вне фазы обострения болезней.

Наиболее газированной минеральной водой является Есентуки 4, а наименее — Новотерская целебная.

Анализ качественного состава показал, что хлорид и гидрокарбонат-ионы содержатся во всех исследуемых минеральных водах. Не подтвердилось наличие сульфат – ионов в составе Ессентуки 4 и Нагутская 26.

По результатам исследования сформулированы рекомендации по лечебному применению минеральных вод.

ВИТАМИНЫ НА ТАРЕЛКЕ

Востриков И.
Школа № 301 , 11 кл.
Руководители: засл. учитель России Самородницкая Ж. Л.,
Учитель биологии Шувалова Н. М.
Санкт-Петербург

Витамины — особые органические вещества разнообразного химического состава, необходимые для нормальной жизнедеятельности организма. Человек должен получать извне около 20 витаминов, причем потребность в витаминах резко повышается при физической, умственной нагрузках, заболеваниях, беременности и т.д. Учения о витаминах — витаминология — в настоящее время выделено в самостоятельную науку.

Развитие учения о витаминах связано с именем отечественного врача Н. И. Лунина, открывшего новую главу в науке о питании. Он пришел к заключению, что кроме белков (казеина), жиров, молочного сахара, солей и воды животные нуждаются в каких то ещё неизвестных веществах, незаменимых для питания .

Это важное научное открытие в дальнейшем было в 1890 г. Подтверждено в работах К. А. Сосина. В 1912 году в кристаллическом виде из экстрактов оболочек риса, которое предохраняло от развития бери-бери (цинги) оказалось органическим соединением, содержащим аминогруппу. Функ предложил назвать эти вещества *витаминами* (от латинского *vita*-жизнь), т. е. аминами жизни. Биологическое действие витаминов в организме человека заключается в активном участии этих веществ в обменных процессах. В обмене белков, жиров и углеводов витамины принимают участие либо непосредственно, либо входя в состав сложных ферментных систем. Витамины участвуют в окислительных процессах, в результате которых из углеводов и жиров образуются многочисленные вещества, используемые организмом как энергетический и пластический материал. Важную роль играют витамины в поддержании иммунобиологических реакций организма, обеспечивающих его устойчивость к неблагоприятным факторам окружающей среды, что имеет существенное значение в профилактике инфекционных заболеваний и при воздействии неблагоприятных факторов окружающей

среды. Витамины смягчают или устраняют неблагоприятное действие на организм человека многих лекарственных препаратов.

Некоторые витамины не синтезируются в организме человека и должны поступать с пищей. Потребность человека в витаминах очень мала (выражается в миллиграммах и даже микрограммах в сутки). Однако при длительном отсутствии того или иного витамина в пище развиваются тяжелые заболевания (цинга, пеллагра и др.), именуемые авитаминозами. В нашей стране в результате повышения благосостояния людей и улучшения питания авитаминозы не встречаются.

Если в организм поступает недостаточное количество какого-либо витамина, развивается гиповитаминоз; при дефиците нескольких витаминов — полигиповитаминоз.

РОЛЬ ВИТАМИНА *С* В ОРГАНИЗМЕ ЧЕЛОВЕКА

Крашеницина Е.
ГБОУ Гимназия № 426, 10 кл
Руководитель: Полякова С. В.,
Консультант: канд. хим. наук Бессонова Е. А.
Санкт-Петербург

Витамин *С* (антискорбутный витамин) является самым известным витамином, его изучение связано с несколькими Нобелевскими премиями. Очень многое для популяризации витамина *С* сделал выдающийся химик, обладатель двух Нобелевских премий Лайнус Полинг. Аскорбиновую кислоту провозгласили чудодейственным средством почти от всех болезней. Но при этом ученые продолжают исследовать его все глубже. И каждый год появляются все новые сведения о влиянии витамина *С* на организм человека.

Цель работы: исследование роли витамина *С* в организме человека. Для выполнения цели были поставлены следующие задачи:

1. Рассмотрение химического строения аскорбиновой кислоты.
2. Изучение биохимических функций витамина *С* в организме человека.
3. Сравнение содержания витамина *С* в различных пищевых продуктах.
4. Оценка влияние длительности и способов хранения продуктов, их кулинарной обработки на содержание витамина *С* в продуктах питания.
5. Определение витамина *С* (аскорбиновой кислоты) в пищевых продуктах (апельсин, лимон, мандарин, морковь, яблоки) методами тонкослойной хроматографии (ТСХ) и капиллярного электрофореза.
6. Исследование стабильности аскорбиновой кислоты при нагревании и влияние реакции среды методом ТСХ.

В результате изучения свойств аскорбиновой кислоты и проведенных экспериментов, мы сделали следующие выводы.

Аскорбиновая кислота играет фундаментальную биохимическую и физиологическую роль. Витамин *С* принимает участие в синтезе гормонов, предохраняет важное биологическое соединение

– адреналин от окисления, необходим для синтеза белка соединительной ткани животных – коллагена, входит в состав некоторых ферментов, является средством против цинги, его полезно принимать при усиленной физической и умственной работе.

Тонкослойная хроматография (ТСХ) широко используется для качественного и количественного анализа сложных природных, фармацевтических, биологических и химических объектов. Было установлено, что особенно богаты витамином *С* цитрусовые (апельсин, мандарин и лимон), квашеная и свежая капуста, лук и чеснок, клюква. Это согласуется с литературными данными. Показано, что витамин *С* очень чувствителен к воздействию высокой температуры, реакции среды, а также к длительному хранению. Таким образом, поступление в организм аскорбиновой кислоты, так необходимой для здоровья, возможно только при употреблении свежих овощей или фруктов.

ИСЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ МИКРОФЛОРЫ КЕФИРОВ НА ИЗМЕНЕНИЕ ВОДОРОДНОГО ПОКАЗАТЕЛЯ И ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

Кривоносова Е. С., Кривоносова К. С.
ГБОУ СОШ № 252, 10 кл.
Руководители: Михеева О. С., Петряшова И. А.
Санкт-Петербург

Данная работа посвящена изучению влияния микрофлоры кефиров разных производителей на изменение водородного показателя и органолептических свойств продукта при хранении в разных условиях.

Проведена работа по изучению двух кисломолочных продуктов, поступающих в торговую сеть города Санкт-Петербурга «Простоквашино» и «*BioMax*» 2,5 % жирности.

Результаты исследования:

— Изучив источники информации, выяснили, что кефир — это кисломолочный напиток, получаемый из цельного или обезжиренного коровьего молока путем кисломолочного и спиртового брожения с применением кефирных «грибков» — симбиоза нескольких видов микроорганизмов: молочнокислых стрептококков и палочек, уксуснокислых бактерий и дрожжей (всего около двух десятков).

— Результаты социологического опроса показали, что большинство учащихся употребляют кисломолочных продукты, но доля употребления кефира среди них мала. При выборе кефира большинство потребителей обращают внимание на срок годности, а не на длительность срока хранения и фирму производителя.

— По данным этикетки кефиры «Простоквашино» и «*BioMax*» соответствуют нормативам ГОСТ Р 52093. Состав кефиров похож по количеству белков и жира, отличается по составу (в «*BioMax*» добавлены пребиотики) и по сроку хранения. Незначительное расхождение фиксируется и по калорийности.

— Проведя микрокопирование, обнаружили, что в кефирах содержатся различные микроорганизмы: представители рода *Streptococcus*, палочки рода *Lactobacillus*, дрожжи семейства *Sacharomycetaca*. Кефир «*BioMax*» обладает более богатой и насыщенной микрофлорой.

— Условия хранения кефира влияют на уровень *pH*, что говорит о различной активности микроорганизмов при разной температуре. Изменение водородного показателя различных марок кефиров происходит по-разному, так как различен микробиологический состав.

— Употреблять кефир на четвертый день после вскрытия упаковки не рекомендуется из-за резкого изменения *pH*, что может говорить о гибели микроорганизмов и повышении доли спиртового брожения.

— Органолептические свойства кефиров разных марок различаются, что подтверждает гипотезу о разных составах кефирных грибков. Органолептические свойства кефиров (при хранении в холодильнике и вне его) различны, что говорит о зависимости активности микроорганизмов от температуры.

— При разной температуре хранения разная доля кисломолочного и дрожжевого брожения. В кефире «Простоквашино» доля дрожжевого брожения выше.

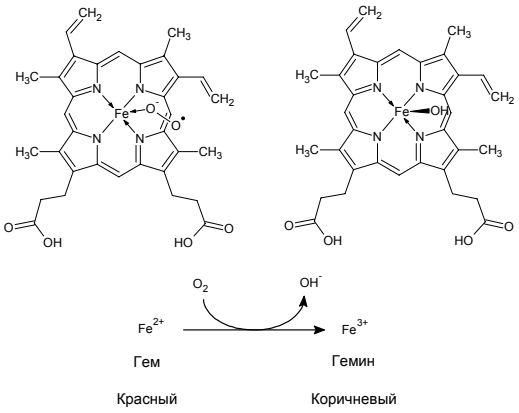
Выполнив работу, мы пришли к выводу, что кефиры отличаются друг от друга микробиологическим составом. Хранить кефир нужно в холодильнике, а употреблять первые три дня с момента вскрытия упаковки.

КРАСНОЕ МЯСО

Маркончини Б. М.
Гимназия № 526, 10 кл.
Руководитель: аспирант II курса Суворова А. О.
Санкт-Петербург

С древнейших времен первобытные люди, чтобы выжить, занимались собирательством и ходили на охоту. Когда целью было накормить свое племя, людей не волновало качество, вкус, цвет мяса. Сейчас же, во время инноваций и новейших технологий, при выборе продукта людей стало заботить качество, свежесть, цвет и вкус мяса. В литературе были найдены сообщения о том, что в одном из регионов России сырое мясо после варки не меняет цвет, а остается красным.

В ходе данной работы были проведены исследования по выяснению причины такого явления. С литературных данных известно, что в составе мяса содержится особый белок миоглобин, который отвечает за красную окраску. При температурной обработке, миоглобин переходит в оксимиоглобин коричневого цвета:



Отсутствие такого перехода было объяснено кислой средой, избытком соли, наличием нитритов или нитратов.

АСКОРБИНОВАЯ КИСЛОТА В ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТАХ

Наумов А. С.
АГ СПбГУ, 11 кл.
Руководитель: канд. хим. наук Слесарь Н. И.
Санкт-Петербург

Многие задумываются о полезности продуктов после пищевой обработки. Много ли витаминов, полезных веществ остается в продуктах? Как хранить их, чтобы количество полезных веществ не уменьшалось, ведь главное для человека — питание? В пищевых продуктах содержится много веществ, способствующих нормальной работе организма. К жизненно необходимым веществам, наряду с белками, углеводами, жирами относятся витамины.

Аскорбиновая кислота — органическое соединение, родственное глюкозе, является одним из основных веществ в человеческом рационе, которое необходимо для нормального функционирования соединительной и костной ткани . Очень важно употреблять ее в требуемых количествах, ведь недостаток аскорбиновой кислоты может привести к различным заболеваниям. Аскорбиновая кислота — одна из самых неустойчивых к внешнему влиянию кислот, именно поэтому продукты, богатые аскорбиновой кислотой, хранят в темных местах. Установлено, что человек не может сам синтезировать витамин *С*, не способен его накапливать. При этом важно получать аскорбиновую кислоту с пищей ежедневно.

Цель работы – установить содержание витамина *С* в различных пищевых продуктах и проверить его сохранность после кулинарной обработки. Данная тема не теряет актуальность, несмотря на то, что публикаций по этой теме немало.

Одним из методов определения содержания витамина *С* в продуктах является йодометрия.

В качестве объектов анализа были выбраны: мандарины, яблоки, капуста цветная, помидоры, картофель и лук репчатый. Проанализированы водные вытяжки из этих продуктов методом йодометрии на содержание аскорбиновой кислоты.

Установлено, что аскорбиновая кислота (на примере яблок) частично теряется при хранении (от сентября до февраля). В вареном картофеле кислота частично сохраняется, а в вареном луке не обна-

ружена совсем. Очень много аскорбиновой кислоты оказалось в свежих помидорах.

Совет: лучше всего употреблять свежие, сырые овощи и фрукты, так как при хранении количество витамина *С*, к сожалению, уменьшается.

КАЧЕСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ ЭКСТРАКТА ТРАВ НА АНАЛГЕТИКИ

Теплых А., Алексеева Р.
МБОУ СОШ с. Старобурново Бирского района Республики Башкортостан, 10 кл.
Руководитель: учитель химии Асылбаева М. Е.

С бурным развитием фармакологий, часто возникает вопрос: всегда ли полезно применять синтетические лекарственные средства или лучше обратиться к народной медицине? Народная медицина представляет собой многовековой огромный накопленный опыт применения народных средств и методик, при помощи которых народы мира избавляются от различных недугов. В сегодняшнем мире все чаще человек начинает тянутся к истокам, применять различные травники и т.д. Поэтому мы решили доказать наукой о полезных свойствах травников. Исходя из этого, **целью** нашей исследовательской работы стало провезти качественный анализ экстракта трав на содержание аналгетиков. Перед нами были поставлены следующие **задачи**:

— изучить природу и химический состав аналгетиков;

— изучить из литературы об лекарственные вещества природного происхождения, предназначенные для снятия болевых ощущений;

— провезти качественный анализ экстракта трав на содержание аналгетиков;

— после наблюдений, анализировать и делать соответствующие выводы.

Следовательно, **объектом исследования стали** парацетамол, аспирин, анальгин. **Предмет исследования:** экстракт трав. В ходе выполнения работы были использованы следующие **методы исследования: л**итературный обзор, эксперимент, наблюдение, анализ.

После изучения специальной литературы, мы приступили к экспериментальной части. Проводили качественные реакции на наличие аналгетиков в экстракте «жаропонижающих» по народной медицине трав.

После проведенных опытов пришли к выводу:

— в качестве жаропонижающих отваров можно применять экстракты листьев малины, смородины, цветков липы;

— препараты традиционной медицины- синтетические препараты, имеют много побочных эффектов для организма, следовательно, применение натуральных ингредиентов понижает риск проявления побочных реакции;

— традиционная медицина должна опираться на народную.

Лекарственные растения играют не последнюю роль в снятии болевых ощущений. При обезболивании их используют все чаще, так как они щадящее действуют на организм, не вызывают нежелательных или побочных эффектов.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ АСКОРБИНОВОЙ КИСЛОТЫ В ЯБЛОКАХ РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ С РАЗЛИЧНЫМ СРОКОМ ХРАНЕНИЯ

Чулкина И. А.
ГБОУ СОШ № 529, 9 кл.
Руководитель: учитель химии высшей категории Назаренко И. А.
Санкт-Петербург

Аскорбиновая кислота - органическое соединение, родственное глюкозе, является одним из основных питательных веществ в человеческом рационе, которое необходимо для нормального функционирования соединительной и костной ткани. Выполняет биологические функции восстановителя и кофермента некоторых метаболических процессов, является мощным антиоксидантом, играет важную роль в регуляции окислительно-восстановительных процессов, участвует в синтезе коллагена и проколлагена, обмене фолиевой кислоты и железа, а также синтезе стероидных гормонов и катехоламинов. Аскорбиновая кислота также регулирует свертываемость крови, нормализует проницаемость капилляров, необходима для кроветворения, оказывает противовоспалительное и противоаллергическое действие. Биологически активен только один из изомеров — *L*-аскорбиновая кислота, который называют витамином *C*. В природе аскорбиновая кислота содержится во многих фруктах и овощах.

Тема моей работы: «Определение содержания аскорбиновой кислоты в яблоках различных сортов с различным сроком хранения». Я выбрала эту тему потому, что люблю фрукты, особенно яблоки, а как известно, в них содержится большое количество витамина С. Я решила определить его количество в яблоках различных сортов, и узнать, сохраняется ли его количество в яблоках различных сортов при длительном хранении. Это и является целью моей работы. Для достижения цели были поставлены следующие задачи: изучить физические и химические свойства витамина *C*, проанализировать влияние витамина С на организм человека, определить количество аскорбиновой кислоты в яблоках различных сортов с различным сроком хранения.

Для проведения эксперимента использована методика окисления аскорбиновой кислоты йодом (титриметрический метод анализа): применили в качестве рабочего раствора — раствор йода, который готовили из 5% аптечной йодной настойки. Взаимодействие аскорбиновой кислоты с йодом происходит по уравнению:

$$C_6H_8O_6 + I_2 = C_6H_6O_6 + 2\ HI.$$

Проведя данный эксперимент, мы пришли к выводу, что в свежесорванных яблоках аскорбиновой кислоты намного больше, чем в яблоках, которые хранились 4 и 8 месяцев. Количество аскорбиновой кислоты уменьшилось в среднем на **28% через 4 месяца** хранения и на **50% через 8 месяцев** хранения. Яблоки сорта Антоновка содержат большее количество аскорбиновой кислоты по сравнению с сортами Семеренко и Слава победителю не зависимо от срока хранения.

Изучив литературу и проведя соответствующий эксперимент, мы пришли к выводу, что содержание аскорбиновой кислоты в свежих яблоках, выращенных на дачных участках значительно больше, чем в яблоках, которые хранятся в течение нескольких месяцев, а затем реализуемых через торговую сеть.

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ МАГНИЯ В ЛЕКАРСТВЕННОМ ПРЕПАРАТЕ ПАНАНГИН

Базарова А. Д.
Академическая гимназия СПбГУ
Руководитель: канд. хим. наук Слесарь Н. И.
Химический факультет СПбГУ
Санкт-Петербург

Панангин — лекарство, содержащее в своем составе магний в виде аспаргината. Используют панангин при лечении стенокардии, при нарушениях сердечного ритма, при инфаркте миокарда. Магний относится к основным внутриклеточным элементам (95% Mg находится внутри клеток). Магний способствует регуляции деятельности сердечно-сосудистой системы, обеспечивает проницаемость мембран, регулирует циркуляцию ионов, которая играет важную роль в механизме мышечного сокращения. Недостаток магния приводит к развитию заболеваний сердечно-сосудистой системы, гипертонической болезни, повышает риск онкологических заболеваний.

Для определения содержания магния в аналитической химии существует множество методов анализа, начиная от титрометрических и кончая современными методами. Но самыми точными являются титрометрические методы анализа и, в частности, комплексонометрия, которую мы использовали для решения нашей задачи.

Подготовка панангина к анализу включала отбор таблеток из одной партии, измельчение и растирание в ступках до порошкообразного состояния. Навески панангина помещали в стеклоуглеродные чашки и проводили озоление проб в муфельных печах при температуре 500 градусов Цельсия для разрушения и устранения органических соединений до получения зольного остатка. Остаток после озоления растворяли при нагревании в растворе хлороводородной кислоты и после фильтрования полученные растворы анализировали на содержания магния комплексонометрическим методом.

Полученные нами результаты показали, что содержание магния в данной партии панангина (133–140 мг) соответствует допустимому диапазону содержания магния в таблетке панангина, приведенному в сертификате качества на лекарство (от 133,0 до 147,0 мг)

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТИ РАСТВОРОВ СОЛЕЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЦИФРОВОЙ ЛАБОРАТОРИИ «АРХИМЕД»

Дегтярев П. А., Панкратов А. Д., Федоров Н. А.
Лицей № 150, 10 кл.
Руководитель: учитель химии Армер И. Я.
Санкт-Петербург

Цифровая лаборатория «Архимед» — последняя современная разработка, появившаяся в школе, позволяет не просто подтвердить тот факт, что растворы солей являются проводниками электрического тока, а еще и измерить величину электропроводности растворов различных солей.

Чем больше разбавлен раствор, тем ярче разгорается электролампа, введенная в электроцепь. Такой эффект наблюдается в растворе любой соли, но различие в величине электропроводности растворов солей без цифровой лаборатории определить невозможно.

В методическом пособии рассмотрен опыт по определению электропроводности раствора NaCl и зависимости электропроводности от концентрации раствора.

Цель нашей работы - определить электропроводность растворов разных солей, сравнить их и объяснить причины их различия.

Для выполнения поставленной цели необходимо:

— освоить методику работы на цифровой лаборатории «Архимед»;

— провести серии экспериментов;

— разобраться в причинах отличия электропроводностей растворов солей и объяснить выявленные причины;

— подобрать литературный материал, для изложения реферативной части работы.

В конце 19 века существовало две теории, объясняющие свойства растворов.

Одна — теория физиков, условно называемых «дикой ордой», возглавляемая будущим лауреатом Нобелевской премии Сванте Аррениусом, утверждала, что в растворе электролиты распадаются на ионы, свободно перемещающиеся в инертной среде — воде, и

что разбавленные растворы подчиняются газовым законам, открытым Вант-Гоффом и Раулем.

Другая теория — химическая, принадлежавшая Д. И. Менделееву, опровергала теорию ионистов и утверждала, что молекулы взаимодействуют с водой, образуя «соединения» — гидраты.

Примирить и объединить эти теории удалось ученику Д. И. Менделеева, И. А. Каблукову, работавшему вместе с ионистами.

И сегодня электролитическая диссоциация рассматривается, как учение о полном или частичном распаде молекул растворенного вещества на катионы и анионы.

В этой работе были определены значения электропроводности растворов десяти солей, содержащих различные катионы (Na^+, K^+, Mg^{2+}, Ba^{2+}, Al^{3+}, Ca^{2+}) и анионы (Cl^-, SO_4^{2-},PO_4^{3-},NO_3^-), установлена зависимость электропроводности от концентрации растворов, от размеров радиусов атомов (r_a) и от величины зарядов ионов.

Результаты исследований представлены в работе в виде диаграмм и графиков.

СРАВНЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ВИТАМИНОВ В ВИТАМИННО-МИНЕРАЛЬНЫХ КОМПЛЕКСАХ «АЛФАВИТ-ШКОЛЬНИК» И «КОМПЛИВИТ-АКТИВ» И В НАТУРАЛЬНЫХ ПРОДУКТАХ

Лященко В. О.
ГБОУ гимназия № 271, 9 кл.
Руководитель: Лящекно В. О. учитель химии
Консультант: доцент РГПУ им. А.И. Герцена Комаров Б. А.
Санкт-Петербург

В современном постиндустриальном обществе здоровому полноценному питанию мы уделяем всё меньше внимания. На помощь обществу приходит фармация, а в частности — витаминно-минеральные комплексы, содержащие всё необходимое для нормальной деятельности организма каждый день (по крайней мере об этом нам сообщают этикетки и Средства Массовой Информации). Мы решили самостоятельно убедиться, на самом ли деле витаминно-минеральные комплексы являются достойной заменой натуральных продуктов.

Целью данной учебно-исследовательской работы стало сравнение содержания витаминов и минералов в витаминно-минеральных комплексах «Алфавит-Школьник» и «Компливит-Актив» и в натуральных продуктах. В рамках поставленной цели автор решил следующие задачи:

1. На основании литературного обзора установить, в каких именно продуктах наблюдается наибольшее содержание следующих витаминов: С, А и минералов: Ca, Mg, Fe, Cu, Zn, Se и др.

2. Определить содержание вышеперечисленных веществ и атомов в витаминно-минеральных комплексах «Алфавит-Школьник» и «Компливит-Актив» рентгенофлуоресцентным методом и сравнить полученные результаты с данными на упаковках.

3. Определить наличие витаминов С и А в натуральных продуктах.

4. Сравнить содержание витаминов и минералов в витаминно-минеральных комплексах «Алфавит-Школьник» и «Компливит-Актив» и в натуральных продуктах.

Мы предполагаем, что оптимальное для организма подростка содержание витаминов и минералов будут показывать натуральные продукты, нежели искусственные таблетки; они же будут лучше усваиваться организмом.

В ходе выполнения данной учебно-исследовательской работы автор провел рентгенофлуоресцентное исследование состава витаминно-минеральных комплексов и химический анализ наличия в составе натуральных продуктов витаминов *A* и *C*. Также автор провел сравнительный анализ содержания витаминов и минералов в натуральных продуктах и в указанных витаминно-минеральных комплексах на основании литературных источников.

В ходе выполнения данной работы автор пришел к следующим выводам. Витаминно-минеральные комплексы, вопреки надеждам людей, которые хотят правильно питаться, но жалеют время на приготовление еды, не могут заменить натуральные овощи, фрукты, мясо, рыбу, крупы.

Мы установили, что витамины *C* и *A*, а также минералы Mg, P, Ca содержатся в исследованных комплексах в недостаточных для человека количествах. Они лишь дополняют наш рацион, "додавая" то, что мы чаще всего не можем получить с пищей Безоговорочно следует принимать Fe, Zn, Cu, так как с пищевыми продуктами их мы недополучаем.

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ВАНАДИЙСОДЕРЖАЩЕГО СИЛИКАГЕЛЯ – ИНДИКАТОРА ВЛАЖНОСТИ

Никонорова А. А.
ГБОУ СОШ № 412 г. Санкт-Петербург, 11 кл.
Руководители: педагог дополнительного образования
ГБОУ лицей №389 «ЦЭО» Голованова О.В.,
учитель химии ГБОУ СОШ № 412 Лебедева Н.В.
Санкт-Петербург

Известно, что в атмосферном воздухе содержатся пары воды, которые могут вызывать коррозию металлов, снижать рабочие характеристики приборов, нарушать условия хранения произведений искусства в хранилищах музеев и т.д. Поэтому очень важно разрабатывать и осваивать надежные методы экспресс контроля содержания влаги в воздушной среде.

Таким образом, актуальным является исследование индикаторных свойств пористого кремнезема, в поры которого с использованием нанотехнологий молекулярного наслаивания введена активная ванадийоксидная добавка.

Целью данной работы является изучение индикаторных и физико-химических свойств ванадийсодержащего силикагеля при контакте с парами воды (при сравнении силикагеля марки ШСКГ; при одинаковых условиях, влажности, температурах).

В ходе работы экспериментально были определены индикаторные характеристики ванадийсодержащего силикагеля, синтезированного по методу МН (молекулярного наслаивания). В качестве оксидной матрицы был выбран SiO_2 марки ШСКГ (фракция 0,2–0,6 мм, удельная поверхность $S_{УД}$ = 280 м2/г, объем пор VП = 0,96 см3/г, диаметр пор $D_П$ = 15,6 нм). Содержание ванадия в образце составляет 0,85±0,15 ммоль/г.

Оценку индикаторных характеристик образцов проводили при температуре T=25 °C и относительной влажности 30%. Массу исследуемых образцов определяли на весах *Shimadzu AW*–220. Непосредственно перед проведением эксперимента исходный силикагель марки ШСКГ предварительно прокаливали при T=200 °C в течение 6 часов.

При изучении особенностей взаимодействия ванадийсодержащего силикагеля с влажным воздухом также было отмечено, что индикаторный образец изменял свою окраску с бледно-желтого до красно-коричневого с широкой гаммой промежуточных оттенков в течение 30 минут.

При использовании методики сканирования в режиме атомно-силовой микроскопии на СЗМ *NanoEducator* был изучен рельеф поверхности индикаторного образца. Отмечено, что при контакте с влажным воздухом в начальный момент времени поверхность ванадийсодержащего силикагеля имеет выраженный рельеф, в то время как при более длительном пребывании в воздушной среде рельеф поверхностных структур становится более сглаженным и размытым вследствие сорбции воды.

В процессе работы нами освоена методика изучения поверхности гранул индикаторного образца в режиме атомно-силовой микроскопии с использованием СЗМ *NanoEducator* при заданных параметрах скорости и шага сканирования, а также усиления обратной связи.

МЕТОДЫ ТОНКОСЛОЙНОЙ ХРОМАТОГРАФИИ И ИНФРАКРАСНОЙ СПЕКТРОМЕТРИИ В АНАЛИЗЕ ЖЕВАТЕЛЬНЫХ РЕЗИНОК

Тюкавкина Н.
МБОУ лицей «Классический», 11 кл.
Руководитель: канд. хим. наук Редькин Н.А.
кафедра аналитической и экспертной химии СамГУ
г. Самара

О пользе и вреде жевательной резинки развернулись серьезные дебаты. Жевательная резинка, если применяется сразу после еды, способствует удалению остатков пищи, уменьшает кислотность и способствует освежению дыхания [1, 2]. Вместе с тем, жевание дает сильную дополнительную нагрузку на зубы, способствует выделению желудочного сока и собирает на себе вредоносные микроорганизмы, что может стать причиной заболеваний органов пищеварения [3]. Однако немаловажную роль также играет и состав употребляемых жевательных резинок.

Жевательная резинка состоит из резиновой основы (20–30% по массе), состоящей из синтетических каучуков, к которой добавлены различные наполнители. [4].

Наполнителями жевательной резинки являются ароматизаторы, подсластители, красители, стабилизаторы кислотности, смягчители и другие компоненты, общее количество которых может превышать 10–15 веществ. Данные компоненты, как правило, внесены в списки разрешенных пищевых добавок, но некоторые из них могут быть опасны для здоровья. Поэтому анализ наполнителей также важен, как и определение резиновой основы.

Целью данной работы является определение и сравнение химического состава жевательных резинок известных производителей с использованием сочетания методов тонкослойной хроматографии и ИК-Фурье спектрометрии.

Объектами анализа в данной работе были 4 жевательные резинки нескольких известных производителей.

По результатам работы было показано, что предложенный метод анализа позволяет установить состав жевательной основы и подсластителей, входящих в состав жевательных резинок.

Наилучшим методом при идентификации основы является метод инфракрасной спектрометрии. В то же время, анализ наполнителей не может быть проведен без предварительного их разделения, поэтому наибольшей информативностью обладает вариант сочетания методов тонкослойной хроматографии и инфракрасной спектрометрии с Фурье преобразованием.

Литература.

1. Сидельникова Л.Ф., Лукашевич М.Б., Ткаченко А.Г. Жевательная резинка: реклама и реальность // Современная стоматология. – 2001. – № 4. С. 104–107.

2. Сидельникова Л.Ф., Захарова С.М., Рахний Ж.И. Эффективность жевательной резинки ORBIT в комплексной гигиене полости рта студентов НМУ. // Современная стоматология. 2008. – № 2. – С. 86-88.

3. Сидельникова Л.Ф., Скибицкая Е.А., Ковнацкий О.Л. Что думают будущие стоматологи об эффективности жевательной резинки ORBIT? // Современная стоматология. – 2008. – № 1. – С. 90–93.

4. Корнев. М. Жевательная резинка: за и против // Химия и Химики. – 2010. – №3. – С. 65-71.

ИДЕНТИФИКАЦИЯ КОМПОНЕНТОВ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ МЕТОДАМИ ТОНКОСЛОЙНОЙ ХРОМАТОГРАФИИ И ИНФРАКРАСНОЙ СПЕКТРОМЕТРИИ

Умярова Э.
МБОУ лицей «Классический», 11 кл.
Руководитель: канд. хим. наук Редькин Н. А.
кафедра аналитической и экспертной химии СамГУ
г. Самара

В настоящее время на рынке лекарственных препаратов наблюдается увеличение числа подделок. Для контроля качества серийно выпускаемых многокомпонентных лекарственных препаратов и выявления фальсификатов разработан ряд методик, в которых преимущественно используют методы хроматографии.

Разделение компонентов сложных лекарственных препаратов, например пенталгина, проводят методом тонкослойной хроматографии (ТСХ) на пластинках с силикагелем или методом высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ).

К сожалению, эти методы удобно использовать для анализа только тех лекарственных препаратов, состав которых известен и для которых есть возможность использовать чистые вещества в качестве стандартов-«свидетелей». Именно поэтому разработка общего подхода, позволяющего одновременно проводить разделение компонентов составного лекарственного и их идентификацию без привлечения стандартных веществ, является актуальной.

Целью данной работы была разработка общего подхода к идентификации компонентов сложных лекарственных препаратов, используя методы тонкослойной хроматографии и инфракрасной спектрометрии с Фурье преобразованием (ИК).

В качестве объектов исследования нами были выбраны два вида таблеток: «пенталгин» и «пенталгин *ICN*», а также лекарственные препараты, содержащие только по одному действующему веществу, входящему в состав пенталгинов: анальгин, панадол, налгезин, но-шпа.

В работе было показано, что при использовании отдельно тонкослойной хроматографии или ИК спектрометрии не удается однозначно подтвердить наличие всех компонентов пенталгинов. В ИК

спектрометрии анализ компоненты пенталгинов затруднен, так как спектр панадола перекрывает сигналы всех остальных компонентов.

Наилучшие результаты дает сочетание ТСХ и ИК-Фурье спектрометрии. Такой подход позволяет и разделить компоненты комплексных лекарственных препаратов, и идентифицировать их по спектрам. Такой анализ трудоемок, он включает следующие основные стадии: экстракция компонентов из таблеток, разделение в ТСХ, экстракция компонентов с пластин для ТСХ, запись ИК спектра и идентификация компонента по библиотекам спектров.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ВОДЫ В ОРЕХАХ ФУНДУК

Эл Хури А. А.
Академическая гимназия СПбГУ, 11 кл.
Руководитель: канд. хим. наук Слесарь Н. И.
Санкт-Петербургский Государственный университет
Санкт-Петербург

Орехоплодные отличаются небольшим содержанием воды, от 3 до 15 %, высоким содержанием жиров (40–72%), белков (14–27%), углеводов (4,8–12%).

Фундук — культурная разновидность лесного ореха. Содержание воды в орехах определяет их качество, воды не должно быть меньше 4%. При больших содержаниях воды орехи начинают портиться и гнить.

Для определения содержания воды в пробах используют различные методы: гравиметрические, прямые и косвенные, хроматографические, методы инфракрасной спектроскопии и т. д. В нашей работе мы использовали косвенный гравиметрический метод. Для этого мы брали навески растёртого и измельчённого в миксере ореха, помещали их во взвешенные бюксы и нагревали до прекращения изменения массы навески в сушильном шкафу при температуре в 150 градусов Цельсия.

Второй метод, который мы использовали, носит название метод Дина и Старка. Сущность этого метода-отгонка воды из пробы при нагревании в среде толуола в закрытой системе, снабжённой холодильником.

Полученные нами результаты после проведения анализов орехов двумя методами, удовлетворительно совпадают между собой. Содержание воды в орехах методом косвенной гравиметрии составило около 6%; методом Дина и Старка — ровно 6%.

Таким образом содержание воды в орехах соответствует нормативами ГОСТ.

ХИМИЯ И МЕДИЦИНА

ПРОТЕЗИРОВАНИЕ СОСУДОВ

Андрощук В. Ю.
МБОУ «Лицей №8»
Руководитель: учитель химии Вульфсон Н. Д.
г. Сосновый Бор

По данным Всемирной Организации Здравоохранения (ВОЗ) сердечно-сосудистые заболевания (ССЗ) являются основной причиной смерти во всем мире: ни по какой другой причине ежегодно не умирает столько людей, сколько от ССЗ. В списке основных заболеваний, влекущих за собой летальный исход, бесспорно, лидируют инсульт и инфаркт. Для того, чтобы каким-то образом продлить жизнь больным пациентам была разработана методика искусственного протезирования сосудов человека.

Суть этой операции заключается во внедрении вместо больного сосуда человека имплантата, состоящего из полимерных синтетических материалов или же присоединении имплантата выше и ниже кровотока больного сосуда, в зависимости от сложившейся ситуации.

История протезирования сосудов начинается приблизительно в 1882 году, когда впервые концы артерий соединили костяными или металлическими трубочками. Однако продолжительность работы таких протезов и длительность жизни пациента оставались неизвестными. Врачи перепробовали множество материалов для протезирования сосудов: слоновая кость, нержавеющая сталь, перья птиц, стеклянные трубочки, покрытые изнутри парафином, однако эти эксперименты ставились лишь над крысами.

Современная кардиохирургия отдает предпочтения таким полимерам: полиэтилентерефталат (ПЭТ, лавсан), полимер тетрафторэтилена (ПТФЭ), анид (капрон).

В ходе развития протезирования были отклонены сосуды из чистого капрона и нейлона, ивалона (поливинилалкоголята) и некоторых других полимеров.

Мы рассматриваем физические свойства перечисленных полимеров, используемых на данный момент, находим особенности

применения каждого полимера в определенном случае, находим плюсы и минусы такого протезирования.

Проблема поисков новых материалов для протезирования сосудов человека на данный период времени стоит очень остро, так как потребность в имплантатах возрастает с каждым годом. Задача медицины на сегодня ясна, но в тоже время непроста: разработать новые виды полимерных материалов, безопасных для человеческого организма, эксплуатационный период которых в сердечно-сосудистой системе человека была бы в разы выше, что позволяло пациентам с протезами жить как всем здоровым людям, не задумываясь о своей болезни.

Литература.

1. Л.А. Максанова, О.Ж. Аюрова, *Полимерные соединения и их применение* **гл 5.9**. Полиэфиры, **гл 5.6** Галогенсодержащие полимеры (2004)

2.http://www.hospsurg.ru/angiohirurgiya/protezy-krovenosnyh-sosudov.htm

3. http://www.who.int/ru/

ПРОБЛЕМА СТАРАЯ И НОВАЯ: РАЗРУШАЮЩЕЕ ДЕЙСТВИЕ ЭТАНОЛА И ПРОДУКТОВ ЕГО МЕТАБОЛИЗМА НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА

Блинова Л.
Академическая гимназия СПбГУ, 11 кл.
Руководитель: доктор хим. наук, профессор Обухов Д. К.
Научный консультант: доктор хим. наук, профессор Карцова А. А.
Санкт-Петербург

По данным Всемирной организации здравоохранения алкоголизм как причина смерти занимает третье место, после злокачественных новообразований и сердечно-сосудистых заболеваний. Алкоголь и продукты его распада нарушают работу практически всех органов человека. Ацетальдегид, эндогенно образующийся при алкогольной интоксикации (*реакцию катализирует фермент алкогольдегидрогеназа (АДГ); окисление этанола происходит главным образом в печени, где метаболизируется от 75 до 98% введенного в организм алкоголя*), определяет значительное число токсических эффектов этилового спирта и напитков изготовляемых из него. Вступая во взаимодействия со структурными и функциональными белками плазмы, форменных элементов крови, клеток эндотелия сосудов и других тканей, ацетальдегид нарушает их структурную организацию и функциональную активность. Способность ацетальдегида к образованию аддуктов с ДНК, подавлению ферментов репарации и метилирование ДНК являются основой мутагенного, генотоксического и канцерогенного действия ацетальдегида.

В докладе рассматриваются механизмы действия на организм человека токсичных компонентов алкогольных напитков: альдегидов, сивушных масел, метанола, источником которого при производстве пищевого этилового спирта служат пектиновые вещества, подвергающиеся деметоксилированию с помощью фермента пектинэстеразы.

Обсуждаются результаты газохроматографического определения указанных соединений с использованием ионизационно-пламенного детектора.

ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОФИЛАКТИКИ ЙОДДЕФИЦИТА У ДЕТЕЙ В УСЛОВИЯХ ПРОМЫШЛЕННОГО ГОРОДА

Демина А. С.
Школа № 51, 8 кл.
Руководитель: канд. пед. наук, доцент кафедры СиТ Платонова И. Л.
Магнитогорский государственный университет
Магнитогорск

Данная работа затрагивает одну из проблем, поставленных перед нами современной жизнью. Йод — 53 элемент в периодической системе Д. И. Менделеева. Неметалл, единственный галоген, встречающийся в свободном состоянии. Йод был открыт в начале XIX века во Франции. Учёные выяснили, что в небольших количествах он есть практически везде: в почве и минералах, в воде и растениях. Йод почти не растворяется в воде и может перейти в газообразное состояние при обычной температуре. Молекула йода состоит из двух атомов. Молекулярный йод — химически активное вещество, сильнейший окислитель, поэтому в чистом виде в природе он не существует. Однако йод как микроэлемент входит в состав многих природных органических соединений или присутствует в неорганических солях в виде йодид-аниона [1]. Йод относится к жизненно важным микроэлементам и часто поступает в организм в недостаточном количестве. Недостаточное поступление йода с пищей вызывает перестройку функции щитовидной железы. В условиях дефицита йода снижается синтез и секреция гормонов щитовидной железы. Неполноценность функции щитовидной железы может серьезно сказаться на многочисленных функциях всего организма. Особенно большое значение недостаток йода имеет для детского организма, поскольку страдает развитие всех органов и систем, психика ребенка. Сегодня йоддефицитные состояния испытывают практически все наши соотечественники, поскольку наши природные почва и вода этим элементом традиционно бедны. В нашей стране йоддефицитными признано 23 региона, в том числе Челябинская обл. и г. Магнитогорск. В то же время проблема йододефицитных заболеваний все еще остается недостаточно осознанной на

уровне организации практической профилактики йоддефицита у детей.

Все это обусловило постановку **проблемы** нашего исследования: необходимость поиска эффективных методов профилактики йоддефицита среди детского населения, особенно в экологически неблагоприятных городах.

Цель исследования: изучить эффективность программы профилактики йодного дифицита посредством использования йодированных хлебобулочных изделий.

Задачи: оценить состояние йоддефицита среди детского населения; оценить эффективность программы использования йодированных хлебобулочных изделий среди детей младшего школьного возраста в условиях города Магнитогорска.

Анализ полученных результатов позволяет сделать следующий **вывод**: использование хлебобулочных продуктов, обогощенных йодказеином, в качестве дополнительного источника йода при проведении профилактических мероприятий по устранению йодного дефицита позволяет устранить дефицит йода в течение всего периода их употребления.

Литература.

1. Крицман В.А. Книга для чтения по неорганической химии. Ч.I., 302 (1983).

ГЕННОМОДИФИЦИРОВАННЫЕ ОРГАНИЗМЫ

Козлов И. А.
НОУ «Православная гимназия во имя свт. Василия Рязанского», 10 кл.
Руководитель: Самсонов И. С.
г. Рязань

Организм, генотип которого был искусственно изменён при помощи методов генной инженерии. Это определение может применяться для растений, животных и микроорганизмов. Генетические изменения, как правило, производятся в научных или хозяйственных целях. Генетическая модификация отличается целенаправленным изменением генотипа организма в отличие от случайного, характерного для естественного и искусственного мутационного процесса. В сельском хозяйстве и пищевой промышленности под ГМО подразумеваются только организмы, модифицированные внесением в их геном одного или нескольких трансгенов.

Процесс синтеза генов в настоящее время разработан очень хорошо и даже в значительной степени автоматизирован. Существуют специальные аппараты, снабжённые ЭВМ, в памяти которых закладывают программы синтеза различных нуклеотидных последовательностей. Такой аппарат синтезирует отрезки ДНК длиной до 100—120 азотистых оснований (олигонуклеотиды).

Чтобы встроить ген в вектор, используют ферменты — рестриктазы и лигазы. С помощью рестриктаз ген и вектор можно разрезать на кусочки. С помощью лигаз такие кусочки можно «склеивать», соединять в иной комбинации, конструируя новый ген или заключая его в вектор.

Существуют две точки зрения по поводу вреда и пользы ГМО.

С одной стороны многолетние опыты учёных генетиков и организации привели к выводу о безвредности ГМО, но, все же, я склонен предполагать, что ГМО является не только вредным, но и опасным для человека продуктом.

Как мне кажется, главная опасность ГМО таится в так называемом *плейотропном эффекте*. Дело в том, что в нашем с вами геноме присутствуют «молчащие участки». Ученые до сих пор не знают, зачем они нужны и за что отвечают. По их данным, они ничего не регулируют и не отвечают за развитие организма. Но и считать не-

что созданное Богом ненужным как минимум наивно. И встраиваемый участок может вставиться как раз в этот участок. Такое необдуманное, по сути, слепое вмешательство нарушит любую последовательность, любую цепочку.

Организм выживет, и опыт будет признан успешным. Но через поколения встроенный участок может стать причиной появления новых признаков, далеко не всегда полезными для жизни.

КРИСТАЛЛОГРАФИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПЛАЗМЫ КРОВИ

Кравцов В. В.
ДДЮТ, МОУ СОШ № 4, 8 кл.
Руководители: доктор биол. наук., профессор Кравцов В. Ю.,
учитель высшей квалификационной категории
«Отличник народного просвещения» Сулайманова Н. В.
г. Всеволожск

«Non nocere!» - «не навреди». (Гиппократ)

В природе нет ничего более сложного, чем человеческий организм. А потому вмешиваться в жизнь нужно очень аккуратно, тут легко ошибиться. Следовательно, самая важная проблема современной медицины — безопасность. Эффективность лекарственных препаратов стоит на втором месте.

Цель данной работы — проанализировать возможность использования кристаллограммы в качестве диагностики заболеваний.

Специальные методы исследования, применяемые с диагностической целью в медицинской практике, часто трудновыполнимы и не исключают возможности осложнения. Это определяет необходимость поиска новых малорастворимых и достаточно информативных методов исследования. Перспективными являются физико-химические методы, в частности кристаллографический.

В последние десятилетия внимание исследователей и врачей привлекают кристаллизующиеся минеральные наночастицы — нанобактерии. Они представляют собой комплекс белка фетуина, окруженного саркофагом из апатита. Средний размер — 30–200 нанометров. Умножение числа копий частиц нанобактерий, вероятно, происходит в процессе кристаллообразования с участием белков плазмы крови. В результате чего формируется биоминерал при кальцинировании сосудистой стенки и клапанов сердца, а также других кальцинатов в различных органов. К нарушениям минерального обмена, который, возможно, усиливается при образовании кальцинатов в организме с участием нанобактерий, можно отнести хроническую почечную недостаточность.

Мы предположили, что в плазме крови пациентов с хронической почечной недостаточностью могут присутствовать наноастицы (нанобактерии), которые могут оказаться зародышами кристаллообразования в искусственных условиях, а именно в насыщенном растворе натрия фосфорнокислого двузамещенного.

При изучении кристаллов, полученных из плазмы крови, были отмечены следующие признаки:

- Количество центров кристаллизации
- Характер кристаллографического рисунка
- Структура кристаллов

Выводы: Кристаллограммы больного и здорового человека отличаются по всем перечисленным выше признакам. Наблюдается связь между качеством здоровья человека и выраженностью поломок и трещин кристаллов. Для диагностики нанобактериоза (зашлакование организма наночастицами с их кальцификацией в органах) перспективна разработка диагностических методов, основанных на тестировании способности биопроб (кровь / моча / слюна) образовывать кристаллы в насыщенных растворах фосфатов.

ХАРАКТЕРИСТИЧЕСКИЕ ПРОФИЛИ АМИНОКИСЛОТ И СТЕРОИДНЫХ ГОРМОНОВ, ПОЛУЧЕННЫЕ МЕТОДАМИ ВЭТСХ И ВЭЖХ

Кулькова В. О.
Академическая гимназия СПбГУ, 11 кл.
Руководитель: доктор хим. наук, профессор Карцова А. А.
Санкт-Петербург

В последние годы одним из развивающихся направлений в практике клинической медицины становится экспресс-диагностика разнообразных заболеваний по характеристическим хроматографическим и электрофоретическим профилям биологически активных соединений.

Проводимый с этой целью эксперимент включает отбор интересующих образцов (*сыворотка и плазма крови, моча и др.*), их пробоподготовку с последующими хроматографическим или электрофоретическим анализом и хемометрической обработкой полученных результатов, позволяющих выделить отличительные черты профиля и идентифицировать биомаркеры заболеваний. Выбор метода анализа и обработки данных специфичны для каждой конкретной задачи. При этом наиболее информативные результаты достигаются при использовании гибридных методов анализа (жидкостная и газовая хроматография, капиллярный электрофорез в сочетании с масс-спектрометрией (МС),

В последние годы наряду с *«обращенно-фазовой»* высокоэффективной жидкостной хроматографией (ОФ ВЭЖХ) начинает активно использоваться метод высокоэффективной тонкослойной хроматографии (ВЭТСХ) с денситометрическим детектированием, обладающий рядом достоинств: экспрессность, одновременное количественное определение различных образцов и стандартов, детектирование в слое сорбента. Проблема недостаточной селективности разделения компонентов сложных матриц решается путем использования различных модификаторов фаз.

В докладе обсуждаются оптимизация процедуры пробоподготовки и хроматографического анализа для получения характеристических стероидных и аминокислотных профилей. В случае аминокислот важной стадией при пробоподготовке объектов к ана-

лизу является предваврительное получение производных, т. н. дериватизация.

Литература.

1. Kartsova A.A., Obedkova E.V. Chromatographic and Electrophoretic Profiles of Biologically Active Compounds for the Diagnosis of Various Diseases.Journal of Analytical Chemistry, 2013, Vol. 68, No. 4, pp. 291–299.

КОЛЛОИДНЫЕ СИСТЕМЫ: КРОВЬ. МЕСТО НАНОТЕХНОЛОГИИ В ХИМИИ И МЕДИЦИНЕ

Лукашенко М. В.
МБОУ СОШ № 3, 9 кл.
Дворец детского творчества
Руководитель: Самсонов И. С.
г. Рязань

В наше время нанотехнологии играют немалую роль для российского и мирового обществ. Фундаментальной основой для нанотехнологии являются физика, молекулярная биология и коллоидная химия.

Колло́идная хи́мия (др.-греч. κόλλα — клей) — наука о дисперсных системах и поверхностных явлениях, возникающих на границе раздела фаз. Разрабатывает технологии строительных материалов, бурения горных пород, золь-гель технологии.

Основоположником этой науки принято считать Т. Грэма, выполнившего в 60-х годах XIX века первые систематические исследования золей. Ему же принадлежит и введение термина «коллоид».

Коллоидная химия изучает адгезию, адсорбцию, смачивание, коагуляцию, электрофорез, главным объектом же её изучения являются коллоидные системы (для них характерны два общих признака: гетерогенность и дисперсность) — дисперсные системы, промежуточные между истинными растворами и грубодисперсными системами — взвесями, основные виды: дым, туман, пена, эмульсия, золь, гель, суспензия.

Одним из примеров коллоидных систем является кровь. С точки зрения коллоидной химии, она представляет собой суспензию эритроцитов в плазме. Коллоидные свойства крови связаны с наличием белков в плазме. За счёт этого обеспечивается постоянство жидкого состава крови, так как молекулы белка обладают способностью удерживать воду.

С биологической точки зрения, кровь — внутренняя среда организма, образованная жидкой соединительной тканью. Беспрерывно циркулирующая в замкнутой системе кровеносных сосудов, кровь выполняет в организме различные функции: транспортная, дыхательная, питательная, выделительная, термо- и регуляторная, за-

щитная. Важнейшая функция крови гомеостатическая, т. е. поддержание постоянного состава внутренней среды и своего собственного жидкого состава.

Однако существует множество заболеваний, при которых происходят нарушения функционирования крови и именно их смогут лечить разработанные должным образом нанороботы. Некоторые ученые и врачи предполагают, что медицинское применение наноботов будет практически неограничено. Они будут способны избавлять организм от таких проблем, как малая свертываемость крови (создание искусственного тромбоцита и ускорение данного процесса), тромбы и даже рак. В перспективе, эти своеобразные помощники заселят каждую частичку человеческого организма, став неотъемлемой частью жизни человека.

Все это кажется фантастикой, но рано или поздно нанотехнологии помогут человечеству обрести долгую и счастливую жизнь.

ИССЛЕДОВАНИЕ БАКТЕРИЙ, НАХОДЯЩИХСЯ НА ПОВЕРХНОСТИ МОБИЛЬНЫХ ТЕЛЕФОНОВ И ИХ ВЛИЯНИЯ НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА

Полухина П .С.
ГБОУ СОШ № 89 , 9 кл.
Руководители: учитель химии, канд. пед. наук Малиновская Ю. В.,
зав. бактериологической лаборатории ФГБУ «РНЦХТ МЗ РФ» Полухина О. В.
Санкт-Петербург

Современный человек не представляет свою жизнь без мобильного телефона. Для многих из нас, это не только средство общения, но и средство получения информации, развлечения. Однако, большинство людей, используя мобильные телефоны, не имеют представление о бактериальной опасности, которую несет их поверхность.

Целью исследования стало изучение состава бактериальной микрофлоры поверхности мобильных телефонов и ее влияние на здоровье человека.

Объектом исследования являлись сотовые телефоны учащихся школы и преподавателей. Бактериологическое исследование смывов с телефонов проводили на базе бактериологической лаборатории «ФГБУ РНЦРХТ МЗ РФ» СПб.

При бактериологическом исследовании смывов с 5 образцов мобильных телефонов, на всех пяти были обнаружены следующие виды микроорганизмов: *Micrococcus lulae, Aerococcus viridans, Staphylococcus aureus, Staphylococcus epidermidis, Acinetobacter baumanni*. Выделенные микроорганизмы, обычно не представляют опасности для здорового человека, однако при различных иммунодефицитных состояниях такие микроорганизмы могут вызвать серьезные заболевания (сепсис, перитонит, пневмонию и др.).

Проведенное исследование на антибиотикочувствительность микроорганизмов, показало, что они чувствительны к широкому спектру антибиотиков. Однако, в период проведения исследований, из клинического материала (кровь) от онкологического больного, был выделен *Staphylococcus epidermidis* с чувствительностью только к линезолиду, ванкомицину, тайгециклину, что позволяет констатировать: такие микроорганизмы как *A. baumanni, S. epidermidis* обита-

ют на коже здоровых людей, но попадая в условия стационара, могут вызвать тяжелые инфекции у ослабленных больных, которые практически не поддаются антибиотикотерапии.

При бактериологическом исследовании смывов с телефонов, обработанными влажными салфетками (*Aura*, *Kleenex*, *Spa Biocos*, ОКЕЙ, 70% этиловым спиртом) не были обнаружены микроорганизмы с телефонов, обработанных салфетками ОКЕЙ, тампоном с этиловым спиртом и *Kleenex*. С телефонов обработанных салфетками производство *Aura*, *Biocos* выделены микроорганизмы *St. aureus*, *A. baumanni*. Оправдывают свое антибактериальное действие только салфетки «*Kleenex Protect*» и «О Кей».

Проведенное анкетирование среди учащихся школы показало, что ни один из респондентов не видит опасности от бактерий, находящихся на поверхности телефонов. Лишь 14,5 % опрошенных, обрабатывают поверхность мобильного телефона гигиеническими средствами по мере загрязнения экрана телефона.

Таким образом, исследование доказывает, что мобильные телефоны являются не «чистыми» устройствами. На поверхности телефонов обнаружены микроорганизмы, способные вызывать инфекционные заболевания у человека (особенно у иммунодифицитных больных).

БИОХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ МОЧИ И ЕГО ЗНАЧЕНИЕ ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ ЗАБОЛЕВАНИЙ ЧЕЛОВЕКА

Сальникова Е. Н.
МБОУ СОШ с. Старобурново Бирского район Республики Башкортостан, 10 кл.
Руководитель: учитель химии Асылбаева М.Е.

Одним из самых важнейших органов нашего организма являются почки. Они вырабатывают из компонентов плазмы мочу. В сутки у здоровых взрослых людей её вырабатывается 1000–2000 мл. В случае, когда значение этого показателя ниже или выше нормы, это считается патологическим проявлением. Так как в мочу «скидываются» отходы нашего организма, то по ней могут определить наличие каких-либо заболеваний. Моча является водным раствором электролитов и органических веществ. Основным компонентом мочи является вода (92–99 %), в которой растворено порядка тысячи различных компонентов, многие из которых до сих пор полностью не охарактеризованы. Следовательно, **целью** нашей исследовательской работы стал: биохимический анализ мочи и изучение его значения для диагностики заболеваний человека. Исходя из цели, были поставлены следующие **задачи**:

— изучить способы биохимического анализа мочи и диагностику заболеваний исходя из результатов из литературы;

— ознакомиться с методикой биохимического анализа мочи;

— провезти анализ мочи детей детского сада;

— проводить по результатам анализа диагностику заболеваний;

— сравнить результаты диагностики с амбулаторными данными детей;

— после эксперимента, анализировать и делать соответствующие выводы.

В ходе биохимического анализа мочи были проведены следующие опыты: обнаружение глюкозы в моче, определение белка в моче, определение содержания аммиака в моче, обнаружение ионов кальция, сульфатов. А так же рассмотрели насыщенность экземпляров урохромом и кислотность среды.

После проведенных опытов мы пришли к **выводу**:

Анализ мочи - изучение состава мочи, ее физических свойств, элементов мочевого осадка, дает ценные сведения о процессах, про-

исходящих в организме, обмене веществ, действии патологии, получаемых больным. Особенно важное значение анализа мочи имеет для диагностики и лечения заболеваний почек и мочевыводящих путей.

Литература.

1. Филиппович Ю.Б., Егорова Т.Д., Севастьянова Г.А. Практикум по общей биохимии. - М.: Просвещение, 1982

РАЗДЕЛЕНИЕ ЭНАНТИОМЕРОВ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ В УСЛОВИЯХ ВЫСОКОЭФФЕКТИВНОЙ ТОНКОСЛОЙНОЙ ХРОМАТОГРАФИИ

Фабричный А. С.
Академическая гимназия СПбГУ, 11 кл.
Руководитель: доктор хим. наук, профессор Карцова А. А.
Санкт-Петербург

Эффекты различных лекарственных препаратов, их органолептические и аллергические воздействия на живой организм, в первую очередь, связаны с хиральной чистотой этих соединений, которые составляют около половины всех синтезируемых органических соединений. Многие нестероидные противовоспалительные средства поставляются на фармацевтический рынок в виде рацемических смесей. При этом лишь один из изомеров оказывает положительное воздействие. Нестероидные противовоспалительные средства (НПВС) представляют собой обширную и разнообразную по химическому строению группу лекарственных средств, широко применяемых в клинической практике. Они обладают выраженным противовоспалительным, жаропонижающим и обезболивающим действием.

Простота и экспрессность метода ТСХ, возможность одновременного определения различных объектов и стандартов позволяют использовать его для серийных анализов аналитов практически всех классов [1]. Следует отметить, что при анализе фармацевтических препаратов на долю этого метода приходится 60% работ.

Исследованы возможности разделения энантиомеров нестероидных противовоспалительных препаратов (НПВС) (*ибупрофена, кетопрофена и кеторолака*) и в-блокаторов (*карведилола, пропранолола и соталола*) с использованием различных хиральных селекторов (*аминокислот, циклодекстринов*) в условиях высокоэффективной тонкослойной хроматографии (ВЭТСХ) с денситометрическим детектированием. Энантиомеры НПВС и β-блокаторов успешно разделяют в условиях ВЭЖХ и капиллярного электрофореза Для тонкослойной хроматографии число подобных публикаций крайне незначительно.

Полученные при разделении энантиомеров значения факторов разрешения оказались >1,5, что позволяет рекомендовать разработанный вариант для препаративных целей. Выявлены возможности лигандного обмена для хирального разделения этих аналитов в условиях ТСХ

Литература.

1. Карцова А.А., Протасова И.Д., Объедкова Е.В.Разделение энантиомеров биологически активных соединений в условиях высокоэффективной тонко-слойной хроматографии.Всероссийская конференция «Кинетика и динамика обменных процессов». 2012. 25 ноября — 2 декабря. Дивноморское. Краснодарский край. С. 23

ХИМИЯ НАСТРОЕНИЙ. АНТИДЕПРЕССАНТЫ

Хистяева В. В.
МОУ «СОШ № 1», 11 кл.
Руководитель: учитель химии Глущенко Е. Г.
г. Тихвин

«Ты можешь исцелить болящий разум,
Из памяти с корнями вырвать скорбь,
Стереть в мозгу начертанную смуту
И сладостным каким-нибудь дурманом
Очистить грудь от пагубного груза,
Давящего на сердце?»
У.Шекспир «Макбет»

Антидепрессанты — это препараты, облегчающие или предотвращающие депрессию. До открытия антидепрессантов для лечения депрессий активно применялись вещества, обладающие возбуждающим эффектом, способные вызвать состояние эйфории (опиум и другие опиаты, кофеин, женьшень). Настоящим же переворотом в психофармакологии стало открытие антидепрессантов в начале 50-х годов. С тех пор, уже на протяжении полувека, эти препараты являются основным средством для борьбы с депрессией. Однако депрессии — это не единственная болезнь, которую лечат при помощи антидепрессантов. Они широко используются при лечении тревожных расстройств, главными проявлениями которых являются фобии, приступы паники, навязчивые мысли и действия, состояния постоянного напряжения и повышенной тревожности.

Все антидепрессанты можно разделить на три группы: трициклические (имизин,амитриптилин, нортриптилин,азафен), ингибиторы МАО (ниаламид), смешанного типа(пиразидол). Разделение на группы происходит в соответствии с тем, какое действие они оказывают на биохимические процессы нашего мозга.

Точные механизмы, через которые антидепрессанты оказывают свои терапевтические эффекты, остаются неизвестными, хотя накоплено большое количество фактов об их воздействии на нервную систему. Основным механизмом антидепрессивного эффекта считается взаимодействие препаратов с моноаминергическими нейромедиаторными системами головного мозга, особенно с серотони-

нергической и норадренергической. Норадреналин и серотонин выделяются нейронами, располагающимися, соответственно, в области голубого пятна и в ядре шва ствола мозга. Значительное число наблюдений подтвердило связь антидепрессивного эффекта с воздействием на моноаминергические нейроны.

Несомненно, в наше время антидепрессанты играют большую роль в лечении различных заболеваний, связанных с психикой человека, поэтому разработка новых эффективных веществ — важная задача для фармакологии.

Литература.

1. М.Гудман, Ф.Морхауз, «*Органические молекулы в действии*», **108-115**, (1977)

2. *Химическая энциклопедия,* **325**, (1988).

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ХИМИИ

ИССЛЕДОВАНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ ФОСФАТ-ИОНОВ В МОЮЩИХ СРЕДСТВАХ КАК ФАКТОРА ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПРИРОДНОЙ ВОДЫ

Аксёнова А. В.
ГБОУ СОШ № 252, 11 кл.
Руководитель: Михеева О. С.
Санкт-Петербург

С каждым годом увеличивается антропогенное воздействие на окружающую среду. В последнее время экологи бьют тревогу о повышении уровня загрязнений природных вод (в том числе и Балтийского моря) фосфатами из-за высокой доли использования синтетических моющих средств.

Цель работы: сравнение концентрации фосфат-ионов в различных моющих средствах отечественного и импортного производства.

Задачи:

— Изучение теоретического материала о ПАВ, их видах, химическом составе, о влиянии моющих средств на окружающую среду

— Сравнение концентраций ортофосфат- и полифосфат-ионов в моющих растворах

— Сравнение концентраций ортофосфат- и полифосфат-ионов в водных объектах Красносельского района Санкт-Петербурга

— Сравнение эффективности удаления пятен различной природы стиральными порошками и мылом

Для исследования были взяты моющие средства: стиральный порошок для ручной и автоматической стирки «Миф», импортный порошок спрессованный в форме таблеток «ОМО», концентрированный порошок «*Amway*» и хозяйственное мыло.

Исследована водопроводная вода и природная поверхностная вода реки Ивановки и Финского залива.

Результаты исследования:

Изучив источники информации, выяснила, что стиральный порошок и мыло являются моющими средствами, содержащими ПАВ, отличаются по химическому составу.

Синтетические моющие средства содержат намного больше компонентов, чем мыло. Среди компонентов стиральных порошков присутствуют фосфаты, которые вводят в состав моющих средств для уменьшения жёсткости воды и которые оказывают негативное воздействие на окружающую среду.

В ходе исследования выявилось, что в стиральных порошках отечественного производства присутствуют фосфаты. Исследуемые импортные порошки не содержат фосфатов. Вместо фосфатов добавлены фосфонаты, роль которых предотвратить образование накипи на нагревательном элементе.

После стирки фосфаты попадают в сточные воды. Конечно, на юго-западных очистных сооружениях очищают сточные воды от фосфатов, но из-за большого использования стиральных порошков, концентрация фосфатов в Финском заливе выше (0,5 мг/л), чем в ближайших поверхностных водах, например, в реке Ивановке (0,3 мг/л) или в водопроводной питьевой воде (0,1 мг/л). Этот факт говорит о большем загрязнении вод Финского залива данным компонентом.

Выполнив исследование, я пришла к выводу, что было бы целесообразным при стирке в мягкой воде использовать бесфосфатные порошки (как в Европе), а при ручной стирке — мыло. Это поможет уменьшить отрицательное воздействие на окружающую среду.

ПРОБЛЕМЫ УТИЛИЗАЦИИ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ ЛАМП

Бурдин Е. А.
МБОУ «Гатчинская средняя общеобразовательная школа № 7», 8 кл.
Руководитель: учитель физики Николаева Е. Е.
г. Гатчина

С каждым годом все больше увеличиваются потребности человечества в электроэнергии. В результате анализа перспектив развития технологий освещения, наиболее прогрессивным направлением эксперты признали замену устаревших ламп накаливания энергосберегающими лампами.

Цель работы: выяснить, почему возникла проблема утилизации энергосберегающих ламп

Перед началом исследований нами был проведён социологический опрос. В опросе участвовало 68 учеников из 7–11 классов. Выяснилось, что 78% используют энергосберегающие лампочки. 71% не знает, что в энергосберегающих лампах содержится ртуть. 66% не знает, что предпринять, если такая лампа разбилась. Только 6% опрошенных сдают перегоревшие лампы в пункт приема, остальные выбрасывают их с бытовым мусором.

Главным преимуществом энергосберегающих ламп считается их ***высокая световая отдача*** и экономия электроэнергии. Чтобы проверить это утверждение, мы протестировали 2 лампочки (энергосберегающую и лампу накаливания). В течение часа проводились измерения по следующим параметрам: светоотдача и количество потребляемой энергии. Был произведён расчёт затрат на использование каждой из контрольных ламп. Выяснилось, что светоотдача лампы накаливания мощностью 100 Вт и энергосберегающей мощностью 20 Вт одинаковы. Количество потребляемой энергии $A_{нак.}$=0,1кВт/ч, $A_{эн.сб.}$=0,02 кВт/ч, $A_{нак.}$=0,1кВт х 24ч=2,4кВт/сутки, $A_{эн.сб.}$=0,02кВт х 24ч=0,48 кВт/сутки. Если 1кВт/ч стоит 2руб.53коп., за сутки работы экономия составит (2,4-0,48)кВт/ч · 2,53руб=4 руб.86 коп

Для обнаружения паров ртути в энергосберегающих лампах мы пользовались тест системой «Пары ртути» (ЗАО «Крисмас+»). Тест-система «Пары ртути» работает в следящем режиме как химический

дозиметр, причём время срабатывания (время изменения окраски рабочего участка) является функцией от концентрации паров ртути в анализируемом воздухе. Энергосберегающую лампу и индикаторную полоску тест-системы запечатали в полиэтиленовый пакет, раскололи лампу и обнаружили изменение окраски индикатора, что доказывает наличие ртути.

Для проведения демеркуризации мы воспользовались наиболее доступным средством — коллоидной серой, которую можно купить в магазинах для садоводов. Серу помещали в пакет с разбитой лампой и оценивали время срабатывания тест-системы «Пары ртути». Выяснилось, что концентрация паров ртути уменьшается до ПДК (0,01 мг/м^3) уже через 1 час, а через 24 часа ртуть в пакете не обнаруживается.

Выводы.

1. Выяснил, что содержание паров ртути в лампе опасно для человека.

2. Для нейтрализации паров ртути в домашних условиях можно пользоваться коллоидной серой.

3. Срочно необходимо организовать пункты приёма отработанных ламп, а до этого использовать эти ламы нужно очень аккуратно.

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ РИСКА ИНТОКСИКАЦИИ ДИОКСИДОМ АЗОТА

Гуляев К. А.
Школа № 77, 11 кл.
Руководитель: канд. хим. наук Иванов А. Р.
ГБОУ ДОД ДД(Ю)Т «У Вознесенского моста»
Санкт-Петербург

В работе предложен селективный метод определения диоксида азота (NO_2) в атмосферном (уличном) воздухе, применимый как при активном так и при пассивном пробоотборе. Метод основан на реакциях NO_2 с йодсодержащими органическими соединениями в присутствии карбонатных буферов. Оценка концентрации этой примеси опирается на хроматомасс-спектрометрические и протонно-магнитно-резонансные исследования, проведенные с целью выяснения химических условий, при которых происходит индикация NO_2. Предложенный авторами метод может претендовать на возможность определения диоксида азота на количественном уровне, т.к. при расчетах использовали уравнения химических реакций, протекающих в растворе индикатора и основное уравнение молекулярно-кинетической теории (МКТ) для идеального газа. В тоже время примененные реактивы и методы их обработки доступны для школьной лаборатории.

С 2006 года в Адмиралтейском районе Санкт-Петербурга авторы параллельно с химическим исследованием воздуха ведут мониторинг на основе лихеноиндикации и динамики транспортных потоков. В работе предложена модель расчета риска интоксикации NO_2.

ХИМИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ВОДОЁМОВ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА И ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Иванов А. А.
ФГКОУ «Санкт-Петербургский кадетский корпус Министерства Обороны Российской Федерации», 11 кл.
Руководитель: преподаватель химии первой квалификационной категории Щукина Е. В.
Санкт-Петербург

Вода!.. Ты не просто необходима для жизни
Ты и есть сама жизнь!
Антуан де Сент-Экзюпери

Голубая планета — так восхищённые космонавты назвали Землю, когда впервые увидели её из космоса. В солнечной системе наша планета уникальна. Она голубая, потому что на ней есть вода. Без воды не было бы жизни. Это самое распространённое вещество на нашей планете.

Санкт-Петербург и прилегающая область всегда славилась уникальными ландшафтами. За последние десятилетия экологическая ситуация с озёрами сильно ухудшилась. Что же происходит с химическими показателями и уровнем подземных вод, которые служат естественным источником для подпитывания воды в озере? Ответ на этот вопрос автор работы попытался найти в ходе своего исследования.

Нами была поставлена **цель исследования**: провести химический мониторинг некоторых озёр Ленинградской области, выявить фактический минеральный состав солей и уровень химического загрязнения в озёрах [1]. Для достижения поставленной цели нам необходимо было решить следующие **задачи**:

1. С помощью литературных источников и справочников собрать информацию по методикам проведения химического мониторинга водных объектов [3].

2. Получить более достоверную информацию на научно-практической базе «Водоканала», в музее «Воды», приняв участие в программе «Проблемы Балтийского моря и способы их ликвидации».

3. На основании собранных данных и проведённых опытов сделать собственные выводы по общему химическому состоянию вод исследуемых водоёмов [2].

По результатам экспериментальных исследований можно сделать вывод о том, что в наше время вполне реально отслеживать те или иные химические показатели водных источников с целью не только сохранения того, что подарила нам природа, но и их улучшения [1].

Литература.

1. Мониторинг и методы контроля окружающей среды: Ю.А.Афанасьев, С.А.Фомин, В.В.Меньшиков и др. , 158, 201-229, (2001).

2. Ширшина Н.В. «Химия. Проектная деятельность учащихся» - Волгоград: Учитель, 85 – 156, (2007).

3. СанПиН 2.1.4.1074-01 «Гигиенические требования и нормативы качества питьевой воды» Минздрав России, 54-58, (2003).

КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ВОДОТОКОВ КРЕСТОВСКОГО ОСТРОВА

Иванова К. В.
Гимназия № 56, 10 кл.
Руководитель: педагог доп. образования Ашик Е. В.
ГБОУ ЦО «СПбГДТЮ»
Эколого-биологический центр «Крестовский остров»
Санкт-Петербург

Объектом данного исследования является побережье Крестовского острова, омывающие его водотоки (Малая и Средняя Невка), а также река Чухонка, протекающая по Приморскому парку Победы и впадающая в водоток Малой Невки.

Крестовский остров условно можно разделить на 3 зоны: жилую, рекреационную зоны и зону стройки (строительство стадиона на западной оконечности острова).

В 2011 году нами было выявлено повышение содержания биогенных веществ в Малой Невке после впадения в нее реки Чухонки, поэтому целью данной работы является продолжение мониторинга состояния изучаемых водотоков, а также оценка влияния реки Чухонки на состояние Малой Невки.

Пробы для анализа были отобраны в 9 точках, из которых четыре расположены по ходу течения Малой Невки, три — по ходу течения Средней Невки, две точки расположенные в реке Чухонке. Пробы отбирались в трехкратной повторности.

Химический анализ на ортофосфаты, нитриты, нитраты и аммонийный азот был проведен на базе химико-аналитической лаборатории ЭБЦ «Крестовский остров». Также были отобраны пробы бентосных беспозвоночных для оценки состояния водотоков методом биоиндикации.

По результатам химического анализа все полученные показатели не превышали ПДК. Наименьшая концентрация всех исследуемых показателей характерна для Малой Невки, наибольшая — для реки Чухонки. В отличие от 2011 года нами не было выявлено повышения концентрации биогенных веществ после впадения в Малую Невку реки Чухонки. Концентрация аммонийного азота резко возрастает в рекреационной зоне в Средней Невки. Мы связываем это с

наличием несанкционированных канализационных стоков (в ходе визуальной оценки состояния побережья нами была обнаружена открывающаяся в водоток Средней Невки труба, рядом с которой ощущался ярко выраженный запах канализации). Также в отличие от 2011 года концентрация в зоне стройки не возрастает, так как в настоящее время стройка заморожена. Повышенная концентрация ортофосфатов в реке Чухонке, возможно, связана с попаданием в данный водоток фосфатных удобрений из питомника, расположенного на территории парка, а также с тем, что рек Чухонка давно не подвергалась очистке.

Для оценки класса качества воды в реке Чухонке использовались биотический индекс Вудивисса и индекс Майера, для оценки качества воды в Малой и Средней Невки использовался только индекс Майера. По результатам оценки река Чухонка является бета-мезасапробным водотоком, а Малая и Средняя Невка — альфа-мезасапробными.

КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ВОДОТОКА РЕКИ ЛАПКИ ОХТИНСКОГО ЛЕСОПАРКА

Иванова Л. Р.
Лицей № 265, 10 кл.
Руководитель: зав. лабораторией Эколого-биологического центра «Крестовский остров» ГБОУ ЦО «СПбГДТЮ» Ашик Е. В.
Санкт-Петербург

Река Лапка, протекающая по территории Охтинского лесопарка, берет своё начало из болот у северо-западного склона Колтушских высот, протекает под кольцевой автодорогой Санкт-Петербурга, затем пересекает железную дорогу и оканчивается разливом перед ул. Коммуны. В 200 метрах восточней ул. Коммуны расположен коллектор, отводящий воду из разлива реки Лапки в реку Лубью. Кроме того, рядом со стадионом «Хоккея на траве» располагается старица Лапки, сформировавшаяся в результате того, что часть русла была засыпана. Поскольку Охтинский лесопарк является популярной зоной для отдыха, мы предположили, что под влиянием рекреационной нагрузки в Лапку попадают различные биогенные вещества, приводящие к загрязнению и эвтрофированию водоема, было решено провести комплексную оценку её состояния. В связи с особенностями расположения реки Лапки было выбрано 7 точек, расположенных в разных частях русла. Для анализа был выбран ряд химических показателей: кислотность, растворенный кислород, аммоний, нитраты, нитриты, ортофосфаты, также проведена оценка состояния водотока методом биоиндикации по зообентосу. Также было проведено анкетирование отдыхающих и визуальная характеристика состояния русла реки в точках отбора проб.

По результатам визуальной характеристики, в местах, наиболее популярных среди отдыхающих, наблюдается наличие бытового мусора и сильная замутнённость воды.

По результатам анализов на содержание в воде биогенных веществ (нитритов, нитратов, ортофосфатов, и аммонийного азота) было показано, что во всех точках, кроме первых трёх, их значение не превышало ПДК. Было замечено резкое уменьшение содержания некоторых биогенных веществ в точке после расширения водотока, представляющего собой небольшое озеро, что указывает на наличие

процесса самоочищения. Самыми высокими оказались показатели в промежутке между КАД и ЖД, а самыми низкими - в месте впадения реки в коллектор.

Содержание растворенного кислорода оказалось достаточным для поддержания нормальной жизнедеятельности экосистемы водоёма. Самое высокое значение было получено для старицы реки, что оказалось неожиданным, так как внешние признаки указывают на наличие органического загрязнения.

Оценки класса качества воды проводились с помощью биотических индексов Вудивисса и Майера. По обеим методикам общее состояние водоёма можно охарактеризовать как альфа-мезосапробное. Старицу реки — полисапробной, а место впадения реки в коллектор олигосапробным.

По результатам опроса было выяснено, что люди считают Лапку загрязнённой. Проанализировав ответы, мы выявили, что основным решением проблемы является образование волонтерского движения, для уборки территории и назначение главного лица, которое будет отвечать за благосостояние лесопарка.

По итогам полученных результатов было выявлено, что существует проблема попадания биогенных веществ в водоток вследствие рекреационной нагрузки. Поэтому, в дальнейшем планируется создание плана организации рекреационной зоны с учетом выявленных проблем.

ЗАВИСИМОСТЬ КОНЦЕНТРАЦИИ ФОСФАТОВ В БЫТОВЫХ СТОЧНЫХ ВОДАХ ОТ РАЗЛИЧНЫХ ФАКТОРОВ

Константинова О. А., Разинькова М. А.
ГБОУ СОШ № 412, 9 кл.
Руководители: педагог дополнительного образования лаборатории химии окружающей среды ГБОУ лицей № 389 «ЦЭО» Голованова О. В.,
учитель химии ГБОУ СОШ № 412 Лебедева Н. В.
Санкт-Петербург

Люди должны знать, какой водой они пользуются, так как в разных районах мегаполиса вода может быть разной по составу, например, по показателям жесткости — это и происходит в Санкт-Петербурге. Зная это, люди могли бы своими действиями уменьшить нагрузку на очистные сооружения, а, следовательно, возможность эвтрофикации воды Финского залива. В течение 2012 г. мы исследовали содержание фосфатов, остающихся в бытовых сточных водах после стирки и мытья посуды, полов. Мы предположили, что концентрация фосфатов в стоках может зависеть от ряда факторов (от температуры стирки, от концентрации, от реакции среды в растворах моющих средств и др.) и решили выяснить эту зависимость.

В результате проведения эксперимента и анализа его результатов нами установлено, что концентрацию стиральных порошков можно значительно уменьшать по сравнению с указанной на упаковке нормой. Большое количество стирального порошка и жидких моющих фосфатсодержащих средств увеличивает содержание фосфатов в сточных водах, при этом современные очистные сооружения не справляются с тем количеством фосфатов, которые оказываются в водах канализации города. Уменьшение концентрации в 2-3 раза на качество стирки не влияет даже в районах города (пригородах) с жесткой водой.

Эксперимент показал, что количество фосфатов в сточных водах не зависит от температуры стирки. Надо учитывать, что даже при стирке бесфосфатным порошком с использованием ополаскивателя на ткани могут оставаться фосфаты.

КАЧЕСТВО ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ В МИКРОРАЙОНЕ МАРИЕНБУРГ (Г. ГАТЧИНА)

Матвеева П. А.
МБОУ «Гатчинская СОШ № 7», 11 кл.
МБОУ «Гатчинский центр дополнительного образования детей»
Руководители: учитель химии Васильева В. К.,
учитель биологии Миронова Е.М.
г. Гатчина

В микрорайоне Мариенбург г. Гатчины около 50% домов являются частными, большинство из них не подключено к центральному водопроводу, жители пользуются водой из колодцев и скважин. Проверка качества используемой воды не проводится.

Цель: 1) Определение качества питьевой воды в Мариенбурге.

2) Выбор оптимального способа улучшения качества воды.

Вода отбиралась из скважин и колодца в частных домах, а также из уличной колонки и водопровода.

Анализ образцов проводился с помощью портативной лаборатории «Пчелка-У» по методикам А. Г. Муравьева [1, 2]. Определяли значения *pH*, общей жесткости, карбонатов, гидрокарбонатов, нитратов, сульфатов, хлоридов, фосфатов, тяжелых металлы, общего железа. Образцы воды пропустили через фильтры «Аквафор» и «Гейзер» и провели повторные анализы для определения результатов действия фильтров.

Результаты анализов показали, что общая жесткость воды в пробах из скважин и колодца превышает 6 мг-экв/л, что, согласно стандарту жесткости, соответствует жесткой воде. Вода водопроводная и из колонки имеет гораздо меньшую жесткость (4,3 мг-экв/л).

Вода в скважины и колодец поступает из одного водоносного слоя, и отличается от воды, прошедшей очистку на станции водоподготовки.

Питьевая вода в исследуемых точках безопасна, является чистой. Оценку качества проводили, сравнивая полученные в результате анализов концентрации компонентов с нормой качества (или ПДК). Для улучшения качества питьевой воды желательно использовать в быту специальные фильтры-умягчители. Для проверки эффектив-

ности действия фильтров были выбраны две наиболее популярные марки: «Аквафор» и «Гейзер».

Результаты и выводы.

1. Проведен анализ образцов питьевой воды, взятых из частных скважин, колодцев, а также из городского водопровода. Установлено, что вода, взятая из этих источников, является чистой, но жесткой.
2. Исследован состав воды, очищенной с помощью фильтров «Аквафор» и «Гейзер». Фильтры снижают содержание ионов кальция и магния, а также гидрокарбонат-ионов в воде, однако не удаляют их полностью.
3. Выбор определенной марки фильтра для очистки воды не имеет большого значения, т.к. действие их примерно одинаково. Необходимо проводить регулярную регенерацию ионообменных фильтров, или замену картриджей, т.к. эффективность их снижается со временем.

Литература.

1. Алексеев С.В., Груздева Н.В. и др. Практикум по экологии: Учебное пособие/Под ред. С.В. Алексеева. - М.: АО МДС, 1996 . – 192 с.
2. *http://www.water.ru/bz/param/harshness.shtml*

КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА ВОДЫ МАЛЫХ ВОДОЕМОВ КАЛИНИНСКОГО РАЙОНА

Медведникова Д., Сторожев А.
Лицей № 179 , 9 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. Один из них располагается на пересечении улицы Ольги Форш и проспекта Просвещения, второй водоем – во дворах на пересечении Светлановского проспекта и Учительской улицы. Выглядят оба водоема не лучшим образом, на дне можно увидеть небольшое количество мусора, ил, так же на этих водоемах обитают утки, что свидетельствует о наличии гельминтов в этих прудах и непригодности их для купания людей.

Цель : Определение степени безопасности воды в малых водоемах.

Задачи :

1) Отбор проб воды
2)Визуальная оценка состояния пляжей
3) Исследование химического состава воды
4) Проведение биотестирования
5) Сравнительный анализ полученных результатов

Материалами для данной работы стали пробы, отобранные с водоемов в июле 2012. Исследование проводились общепринятыми в гидрохимии методами:

— Растворенный кислород, хлориды (Cl^-) — титриметрический.
— Цветность, железо (Fe^{3+}, Fe^{+2}), водородный показатель (*pH*), аммоний (NH_4^+) – визуально-колориметрический.
— Сульфаты (SO_4^{2-}) — турбидиметрический.

Токсичность воды определяли методом биотестирования. В качестве биотестов использовали кресс-салат, элодею канадскую, ампулярии.

Таблица №1 Гидрохимические показатели воды

Гидрохимические показатели.	Озеро на ул. Ольги Форш	Озеро на ул. Учительская	ПДК
Растворенный кислород, мг/л	10.2	7.8	Не менее 6
Железо мг/л	0,1	0,3	0,05
pH	6,5	7,5	6,5 - 8,5
Аммоний, мг/л	0,2	3	0,5
Хлориды, мг/л	31,9	47,9	300
Нитраты, мг/л	1	5	40

Выводы.

pH воды в обоих водоемах было нейтральное (в водоеме на Ольги Форш — 6,5 , а на улице Учительской — 7,5). Содержание кислорода было 82% в водоеме на улице Ольги Форш, в водоеме на улице Учительской — 60 % (в пределах нормы)**.** Содержание ионов аммония превышало на Учительской в 6 раз, (т.к на берегу находится большое количество клумб; вероятно, растения удобрялись аммонийными удобрениями). ПДК по железу было превышено в 2 раза на Ольги Форш, в 6 раз в водоеме на Учительской. Содержание хлоридов в водоеме на Ольги Форш — 31,9 мг/л, на Учительской — 47,9 мг/л, что не превышало ПДК , но выше фонового значения (10 мг/л) .Сульфаты не были обнаружены, т.к содержание сульфатов в воде ниже определяемого значения (33 мг/л).

Данные, полученные в результате биотестирования, подтверждают результаты гидрохимического исследования.

МОНИТОРИНГ ВОДЫ ОБВОДНОГО КАНАЛА И КАНАЛА ГРИБОЕДОВА

Николаева А. Э.
Лицей № 179, 11 кл.
Руководители: Иванова Е. В., Обуховская А. С.
Санкт-Петербург

Цель:

Провести мониторинг воды в Обводном канале и канале Грибоедова.

Задачи:

— Анализ литературы, посвященной каналу Грибоедова, а также Обводному каналу

— Определение и изучение гидрохимических показателей воды

— Визуальная оценка состояния каналов

— Анализ полученных данных за 2 года

Химический анализ проб проводился общепринятыми в гидрохимии методами: титриметрическим методом определяли растворенный кислород, гидрокарбонаты, хлориды; визуально-колориметрическим — нитраты, общую жесткость, водородный показатель, аммоний, железо; турбидиметрическим — сульфаты.

Материалом для работы послужили пробы воды, отобранные на каналах Обводный и Грибоедова.

1* Обводный канал. Исток (место контакта с Невой)

2* Обводный канал. Впадение реки Монастырки

3* Обводный канал. Возле станции метро Балтийская

4* Обводный канал. Впадение реки Екатерингофки

5* Канал Грибоедова. Исток. Место контакта с рекой Мойкой

6* Канал Грибоедова. Возле храма Спас-на-Крови

7* Канал Грибоедова. Возле Театральной площади

8* Канал Грибоедова. Устье. Место контакта с рекой Фонтанкой.

Таблица №1. Класс качества и степень загрязненности воды.

	ИЗВ 2011	ИЗВ 2012	Класс качества 2011	Класс качества 2012	Степень загрязненности 2011	Степень загрязненности 2012
1*	0.66	0.9	II	II	Чистые	Чистые
2*	0.76	1.4	II	III	Чистые	Умеренно загрязненные
3*	1.23	1.6	III	III	Умеренно загрязненные	Умеренно загрязненные
4*	0.9	2.24	II	IV	Чистые	Загрязненные
5*	1.72	1.6	III	III	Умеренно загрязненные	Умеренно загрязненные
6*	0.94	1.3	II	III	Чистые	Умеренно загрязненные
7*	1.0	0.89	II	II	Чистые	Чистые
8*	0.88	1.69	II	III	Чистые	Умеренно загрязненные

Выводы:

1. Анализ качества воды показал его зависимость от места взятия проб: класс загрязнения меняется в соответствии с попаданием промышленных стоков в воды канала. Таким образом, вода в истоке Обводного канала имеет класс загрязненности II. На прилегающем участке протяженностью 1 км, до впадения реки Монастырки, в 2011 году вода также имеет класс загрязненности II, но в 2012 — III, что объясняется отсутствием здесь крупных предприятий. В районе Балтийского вокзала в 2012 вода имеет класс загрязненности IV.

2. Колебания класса качества воды объясняются расположением крупных предприятий на территории от реки Монастырки до Балтийского вокзала.

3. В районе реки Мойки класс качества воды III.

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ПЕСКА НА ДЕТСКИХ ПЛОЩАДКАХ

Орлова А. А.
Лицей № 179, 11 кл.
Руководитель: Иванова Е. В.
Санкт-Петербург

Цель исследования: определить безопасность песка в песочницах.

Задачи:

- Анализ литературы, посвященной загрязненности почвы, гельминтам.
- Приготовление водных, соляных, кислотных вытяжек песка.
- Проведение гельминтологического анализа.
- Проведение химического анализа.
- Анализ полученных данных.

Материалами являлись пять различных проб песка, взятых на территориях детских дошкольно-школьных учреждений Калининского района Санкт-Петербурга (**1.** Яма для прыжков в длину у дома 35 корпус 2 улица Ушинского, **2.** Детская площадка у дома 86 корпус 2 Гражданский проспект, **3.** Детская площадка у дома 117 Гражданский проспект, **4.** Детская площадка у дома 109 Гражданский проспект (Детский сад), **5.** Детская площадка у дома 106 проспект Луначарского)

Таблица № 1. Результаты гельминтологического анализа.

	Пробы.				
	1	**2**	**3**	**4**	**5**
Цисты простейших , экз/кг	2	3	1	2	-
Яйца гельминтов, экз/кг	2	1	-	3	4
Личинки гельминтов, экз/кг	1	-	2	1	2
Личинки насекомых, экз/кг	-	-	1	-	-

Таблица №2. Результаты химического анализа.

Показатель	Пробы.					ПДК, мг/кг
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	
Аммоний , мг/кг	10	2,5	1,5	1	1	0,1
Хлориды , мг/кг	591	211,95	443,9	769	443,8	130
Нитраты, мг/кг	275	100	100	100	225	130
pH	7,5	6,5	6,5	6,5	6	4-6
Гидрокарбонаты	457,5	686,25	467,5	475	79,5	---

Выводы

1. Самый большой показатель хлоридов и аммония у пробы 1. (яма для прыжков в длину у дома 35 корпус 2 улица Ушинского).

2. Большее количество нитратов содержат пробы 1 и 5 (улица Ушинского, проспект Луначарского).

3. Гельминтологический анализ показал, что больше всего личинок и яиц гельминтов в пробе 5(улица Ушинского, проспект Луначарского), там же большой показатель по нитратам.

4. Самое большое количество цист простейших обнаружено в пробе 2 (детская площадка у дома 86 корпус 2 Гражданский проспект)

Рекомендации

1. Результаты работы представлены в Роспотребнадзор Калининского района.

2. В местах расположения детских площадок разместили стенды, на которых кратко представили результаты проделанной работы и напомнили меры профилактики развития гельминтозов, в т.ч. токсокароза (глисты собак, кошек).

3. В соответствии с нормами СанПиНа песочницы детских садов должны иметь крышки, которые закрывают песочницу.

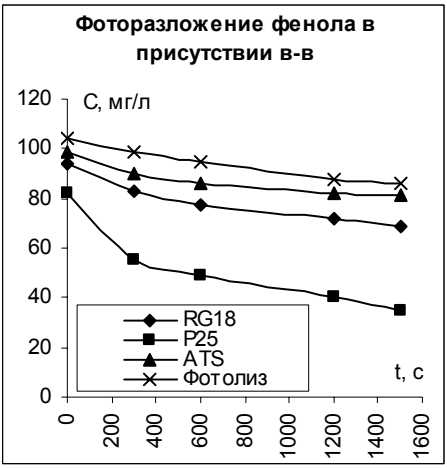
ИЗУЧЕНИЕ ФОТОКАТАЛИТИЧЕСКИХ И СОРБЦИОННЫХ СВОЙСТВ $xTiO_2 \cdot ySiO_2$. ПРОЕКТ ГИБРИДНОГО ВОДООЧИСТИТЕЛЯ

Павлова А. В.
ГОУ № 526, 9 кл.
ХимЦентр при ФМЛ № 239
Руководитель: Байгозин Д. В., ООО «Аквафор»
Санкт-Петербург

Использование фотокатализаторов — веществ, изменяющих скорости реакций под действием света — перспективное направление развития технологий [1]. Например, стекла, покрытые прозрачным слоем TiO_2, способны расщеплять органические загрязнители на своей поверхности [2]. Также фотокаталитические свойства TiO_2 могут использоваться в очистке воздуха и воды от органических примесей [3].

В работе в качестве исследуемых объектов были выбраны промышленно доступные образцы TiO_2 различных марок (P25 и RG18) и титаносиликат *ATS* (*Engelhard Corp., Iselin, N.J*). Их фотокаталитические свойства были изучены на примере красителя метиленового голубого (МГ) и фенола. Выбор окисляемых веществ обусловлен широким использованием фенола в промышленности и его токсичностью [4], а молекулы МГ содержат гетероатомы, как и многие пестициды и другие токсичные вещества.

В ходе работы оказалось, что сорбционная активность исследуемых веществ сравнима с таковой у широко используемых сорбентов. На спектрофотометре ЛОМО® СФ-46 была измерена сорбционная емкость материалов, исследовано фотокаталитическое окисление МГ на твердой фазе фотокатализаторов, а также разложение фенола в жидкой фазе. Изучена кинетика, построены кинетические кривые процессов. С помощью газового хроматографа с масс-детектором *Shimadzu® Ultra* были определены основные продукты окисления фенола: пирокатехин и бензохинон.



Показано, что наиболее фотокаталитически актив- ным среди исследованных в данной работе образцов является P25, активность остальных падает в ряду P25>>RG18>ATS.

Полученные результаты показывают перспективность использования фотокаталитических и сорбционных свойств изученных материалов для создания гибридного водоочистителя.

Литература.

1. Пармон В.Н. *Фотокатализ: Вопросы терминологии,* 7-17 (1991).

2. S. Leydecker, *Nanomaterials in Architecture, Interior Architecture and Design,* 81-89 (2008).

3. Савинов Е.Н. *Фотокаталитические методы очистки воды и воздуха,* Сор. обр. жур., **6**, 52-56 (2000).

4. *Санитарно-эпидемиологические требования к жилым зданиям и помещениям. САНПИН 2.1.2.1002-00* (2000).

СОДЕРЖАНИЕ СВИНЦА В ПОЧВЕ И РАСТЕНИЯХ КАЛИНИНИНСКОГО РАЙОНА САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

Пинчук К. В., Тагиева Л. Р., 11 кл.
Косякин Г. Д., 9 кл., Сабанова В. В., 8 кл.
Школа № 81
Руководители: учитель химии высшей категории, Юдина Е. А.,
учитель биологии первой категории Ким С. Е.
Санкт-Петербург

Для изучения содержания свинца в почвах и растениях Калининского района Санкт-Петербурга нами использовался нижеизложенные методы:

1. Изучение имеющегося опыта по данной проблеме;
2. Эксперимент

2.1. Определение наличия свинца в почве и листьях растений (качественные реакции);

2.2. Определение количества свинца в почве и листьях растений (количественные реакции);

3. Обработка результатов
4. Сравнение полученных результатов с имеющимися данными в литературе.

Цель: выявить содержание свинца в почвах и листьях растений Калининского района Санкт-Петербурга вблизи оживленной автомобильной трассы и в удалении от нее.

Задачи:

— изучить имеющийся опыт по данной теме;

— провести эксперимент;

— сравнить полученные результаты с уже имеющимися данными;

— оформить полученные данные и сделать выводы.

Гипотеза: почвы и растения Калининского района Санкт-Петербурга содержат свинец в малом количестве, и это количество не превышает допустимой нормы.

Выводы:

1. Содержание свинца в пробах, взятых на углу пр. Культуры и пр. Просвещения превышает содержание свинца в пробах, взятых на пришкольной территории в 2 раза. Такие результаты объясня-

ются удаленностью от дорог пришкольной территории и большой нагруженностью автотранспортом двух проспектов.

2. Содержание свинца в почве на пришкольной территории ниже допустимой нормы на 14 мг/кг, содержание свинца в почве вблизи активного движения транспорта превышает норму на 8 мг/кг, что не является критическим значением.

3. Нормальными для растений считаются концентрации свинца от 0,1 до 5,0 мг/кг сухого вещества, критической — 10,0 мг/кг, фитотоксичной — более 60,0 мг/кг. Содержание свинца в обоих образцах листьев ниже допустимых значений.

4. Сравнительный анализ показателей 2002 г. [2] и полученных нами результатов говорит о стабильности Калининского района по изучаемой нами проблеме.

Литература.

1. Алешин А.А. Свинец, его источники и влияние на организм человека. Томск, Томский политехнический университет, кафедра геоэкологии и геохимии, 2005 г.

2. Павленко О.К., Фроянов И.И., Васильев С.В. Атлас Калининского района Санкт-Петербурга, РГПУ им. А.И. Герцена; 2002 г.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ В КАЧЕСТВЕ НАПОЛНИТЕЛЯ БЕТОННЫХ СМЕСЕЙ

Ржевский С.
МБОУ «Гатчинская средняя общеобразовательная школа № 7», 11 кл.
МБОУ «Гатчинский центр дополнительного образования детей»
Руководитель: учитель химии Васильева В. К.
г. Гатчина

Актуальность темы: Наш микрорайон образован в основном домами усадебного типа. Отсутствие мусорных контейнеров приводит к возникновению стихийных свалок по периметру. Кроме эстетического ущерба, в условиях слабокислой подзолистой почвы, характерной для нашего микрорайона, существует некоторый риск попадания загрязнителей в живые ткани через почву.

Многие виды ТБО имеют ряд свойств (инертность по отношению к компонентам бетонной смеси, прочность), делающих их перспективным наполнителем для бетонных смесей.

Цель исследования: Оценить возможность использования твердых бытовых отходов в качестве наполнителя бетонных смесей.

1.Выбор видов ТБО для использования в качестве наполнителя. Мы отбирали следующие виды отходов: битое стекло, битый шифер, ДСП и пластик (в частности ПВХ). Данные отходы, по нашему мнению, целесообразно использовать в качестве наполнителя бетона, так как эти виды имеют достаточную собственную прочность, они наиболее распространены в качестве ТБО. Кроме того, переработка некоторых из них (ДСП и ПВХ) достаточно тяжела и сопряжена с выбросами токсичных веществ в атмосферу. В качестве контрольного наполнителя мы брали известняковый щебень, так как он на сегодняшний день является одним из самых распространённых наполнителей для бетона в строительстве.

2. **Получение опытных образцов бетона.** Для получения образцов бетона мы использовали портландцемент марки М400 и речной просеянный песок, которые брались в массовом соотношении 1:4 соответственно. Выбор марки цемента обусловлен его распространённостью и дешевизной. Цемент заливался в формы прямоугольной формы объёмом приблизительно 600 см^3. Далее мы

вносили наполнитель массой 400 г и перемешивали бетон до получения однородной массы, после чего оставляли его на 7 дней в теплое сухое место для затвердения.

В результате исследования получены образцы бетона с разными наполнителями. Образцы испытаны на линейное расширение, сжатие, удобоукладываемость и морозостойкость. Из полученных данных следует, что разница между рассматриваемыми параметрами контрольного образца и исследуемых образцов бетонных смесей пренебрежительно мала. Следовательно, целесообразно использовать данные виды твердых бытовых отходов в качестве наполнителя бетонной смеси.

Близость параметров исследуемых образцов позволяет говорить о том, что предварительная сортировка отходов не обязательна.

Рекомендации. Исходя из свойств полученного бетона, мы считаем, что наполнитель на основе ТБО можно использовать для изготовления бетонного покрытия различного вида пешеходных дорожек, в частности, садовых дорожек.

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВОДЫ В НАИБОЛЕЕ ПОПУЛЯРНЫХ МЕСТАХ КУПАНИЯ В ГАТЧИНЕ

Сердюк П. Ф.
МБОУ «Гатчинская средняя общеобразовательная школа №7», 9 кл.
МБОУ «Гатчинский центр дополнительного образования детей»
Руководители: учитель химии Васильева В. К.,
учитель биологии Миронова Е. М.
г. Гатчина

Всемирную славу Гатчине принесли дворцово-парковые ансамбли, вошедшие в число самых совершенных произведений зодчества и ландшафтного искусства. Гатчинские водоемы традиционно являются также излюбленными местами отдыха горожан. На берегах озер Глухого, Черного, Белого и реки Гатчинки устроены стихийные пляжи, которые пользуются большой популярностью среди населения

Цель работы: Определить состояние воды в местах отдыха горожан

Пробы воды были отобраны на территории пляжей оз. Глухого, Черного, Белого и реки Гатчинки (Теплой). Контрольный образец воды взят из Иорданского источника. Химический анализ образцов проводился с помощью портативной лаборатории «Пчелка-У» по методикам [2-4]. Микробиологический анализ образцов проводили, используя микроскоп и определитель гидробионтов. [5]

В отобранных пробах воды определяли следующие показатели: *pH* воды, концентрации тяжелых металлов, ионов кальция и магния, карбонат- и гидрокарбонат-ионов, сульфатов, нитратов, хлоридов, фосфатов, рассчитывали концентрацию ионов натрия, карбонатную жесткость и сухой остаток.

Результаты анализов говорят о высокой минерализации водоемов. В образце, взятом из Иорданского источника, превышены нормы качества по гидрокарбонатам, хлоридам, ионам кальция и магния. В Белом озере – повышено содержание хлоридов, во всех водоемах — концентрация ионов натрия и калия. Оценку качества воды проводили, сравнивая полученные в результате анализов концентрации компонентов с нормой качества (или ПДК) [4]. По ре-

зультатам вычислений все водоемы можно отнести ко II классу качества воды (чистые).

Результаты определения микроорганизмов в воде показывают, что вода не токсична, т.к. в ней присутствует большое количество подвижных инфузорий и планарии. Однако пить эту воду нельзя, т.к. в ней есть волосатики (круглые черви) и масса личинок насекомых.

Литература.

1. Шитиков В.К., Розенберг Г.С., Зинченко Т.Д. Количественная гидроэкология: методы системной идентификации. – Тольятти: ИЭВБ РАН, 2003. – 463 с.

2. Муравьев А.Г. Оценка экологического состояния природно-антропогенного комплекса. - СПб.:Крисмас+, 2000. – 128с.

3. Алексеев С.В., Груздева Н.В. и др. Практикум по экологии: Учебное пособие/Под ред. С.В. Алексеева. - М.: АО МДС, 1996 . – 192 с.

4. Муравьев А.Г.. Руководство по определению показателей качества воды полевыми методами. – СПб.: «Крисмас+», 1998.- 224с.

5. Чертопруд М.В., Чертопруд Е.С. Краткий определитель беспозвоночных пресных вод центра Европейской России. Москва – 2008 г.

РАЗРАБОТКА МЕТОДОВ РЕГЕНЕРАЦИИ ПОЛОВОЛОКОННЫХ МОДУЛЕЙ В СИСТЕМАХ МИКРО- И УЛЬТРАФИЛЬТРАЦИИ ВОДЫ

Суслова М. А.
ГОУ ФМЛ № 30, 11 кл.
ХимЦентр при ФМЛ № 239
Руководитель: Байгозин Д. В., ООО «Аквафор»
Санкт-Петербург

Одной из важных задач бытовой и коттеджной водоочистки является предварительное удаление примесей коллоидного размера. Как бы ни совершенна была комплексная фильтрующая система (ионообменная, сорбирующая, обратного осмоса), она быстро потеряет работоспособность без защиты от осаждения в ней слоев нерастворимого осадка. Основной компонент этого осадка — гидроксид железа (III).

Одним из современных методов предочистки является половолоконна фильтрация [1]. Половолоконные мембраны — это трубки диаметром около ~1 мм с пористыми стенками. Размер пор составляет ~0,1 мкм, что достаточно для удаления коллоидных частиц $Fe(OH)_3$ (0,7–2 мкм).

Однако, из-за высокого содержания примесей в воде [2], модуль теряет проницаемость, на нем осаждается комплекс из бактериальной пленки и соединений Fe(III) (*Bio*-Fe). Для их устранения используется метод обратной промывки модулей, при этом большая часть осадка смывается и уходит в дренаж. Однако этот метод не совершенен, так как не может устранить засорение полностью, следовательно, при следующих использованиях фильтра пленка будет нарастать с каждым разом быстрее, что делает модуль непригодным.

В данной работе рассмотрены химические реагенты и их смеси, потенциально способствующие повышению эффективности обратной промывки при удалении *Bio*-Fe. Рассмотрены классы веществ: кислоты, основания, комплексоны и ПАВы. Основными требованиями, предъявляемыми к реагентам были: безопасность (вещества пищевого класса), низкая цена и рыночная доступность, а также высокая скорость растворения/смывания осадка *Bio*-Fe.

Эксперименты заключались в заливании отработанных полых волокон растворами реагентов в различном соотношении и наблюдении разрушения пленки *Bio*-Fe.

Показано, что большой эффективностью обладают смеси лимонная кислота-Трилон Б и Na_2CO_3-лаурилсульфат натрия. Работа будет продолжена.

Литература.

1. Membrane filtrationguidance manual, EPA, (1999)
2. *СанПиН 2.1.4.1074-01, Питьевая вода,* (2001)

СОДЕРЖАНИЕ

ОРГКОМИТЕТ КОНФЕРЕНЦИИ 3

Карцова А. А. 4
XXXVII ВСЕРОССИЙСКАЯ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ ШКОЛЬНИКОВ ПО ХИМИИ

ИЗОБРЕТАТЕЛЬСКИЕ ЗАДАЧИ

Елистратова А. А. 7
ИНОПЛАНЕТНЫЙ СИНТЕЗ

Константинов Р. 9
НУКЛИДЫ, НУКЛОНЫ, ИЗОТОПЫ, ИЗОБАРЫ, ИЗОТОНЫ

Мозговой А., Барабашев А. 11
ОРГАНИЗАЦИЯ ХИМИЧЕСКИХ ЭКСПЕРИМЕНТОВ В УСЛОВИЯХ ДОМАШНЕГО ОБУЧЕНИЯ

Ржевуский Я. В. 13
ДЕЗИНФЕКЦИЯ

Тимошенко В. А. 15
КИСЛЫЕ СОЛИ — КАКИЕ ВЫ?

Филимонова Н. А. 17
ВИЗУАЛИЗАЦИЯ МЕХАНИЗМОВ ХИМИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ ШКОЛЬНОГО КУРСА

Шевчук Г. Ю. 19
КОЛЕБАТЕЛЬНЫЕ ЯВЛЕНИЯ В ХИМИИ И СМЕЖНЫХ ОБЛАСТЯХ

ИСТОРИЯ ХИМИИ

Безверхий И. В. 21
ЛЮДИ МИРОВОЙ НАУКИ: Д. И. МЕНДЕЛЕЕВ

Гончарова К. В., Голомуз Л. И. 22
НАУЧНЫЕ ДИНАСТИИ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА.
СЕМЬЯ ТИЩЕНКО

Игнатов Н. С. 24
ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ НАНОТЕХНОЛОГИЙ

Курышев А. 26
ПОД НЕБОМ ШИЛЛЕРА И ГЁТЕ

Лепина Н. А., Потапова М. И. 27
ЖЕНЩИНЫ В ХИМИИ. ЮЛИЯ ВСЕВОЛОДОВНА
ЛЕРМОНТОВА

Мадан Т. С. 29
РУССКИЕ ИМЕНА В ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ

Ногина А. А. 31
ИСТОКИ ХИМИИ В ДРЕВНЕЙ РУСИ

Простомолотова Е. А. , Простомолотова А. А. 33
СТРАНИЦЫ ИСТОРИИ ХИМИЧЕСКИХ ВОЛОКОН: ОТ
РОБЕРТА ГУКА ДО НАШИХ ДНЕЙ

Шведова К. 35
ИСТОРИЯ ОТКРЫТИЯ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО
ПОДТВЕРЖДЕНИЯ ПЕРИОДИЧЕСКОГО ЗАКОНА

Шевцова В. Д., Дамаск Е. П. 37
ЖЕНЫ ВЕЛИКИХ ХИМИКОВ.
А. П. ОСТРОУМОВА-ЛЕБЕДЕВА

МАТЕРИАЛЫ, ПРОЦЕССЫ И ЯВЛЕНИЯ

Агафонова А. В. 39
НЕНЬЮТОНОВСКИЕ ЖИДКОСТИ

Бабелюх Ю. В. , Марченко Т. С. , Педченко А. Е. 41
ПОЛУЧЕНИЕ ТВЕРДЫХ РАСТВОРОВ СОСТАВА РУБИНА НА ОСНОВЕ СИСТЕМЫ Al_2O_3–Cr_2O_3

Бирюков А. 43
БЛАГОРОДНЫЕ МЕТАЛЛЫ

Богданова А. 45
ДЕНДРИТНЫЕ ПОЛИМЕРЫ НА ОСНОВЕ ПОЛИЭТИЛЕНИМИНА — МОДИФИКАТОРЫ СТАЦИОНАРНОЙ ФАЗЫ В ВЫСОКОЭФФЕКТИВНОЙ ТОНКОСЛОЙНОЙ ХРОМАТОГРАФИИ

Бондаренко А. А. 47
РЕАКЦИИ В МИЦЕЛЛЯРНЫХ РАСТВОРАХ

Быстрова Я. А., Неманова А. В. 49
ОКРАШИВАНИЕ ВОЛОС: ИСТОРИЯ, ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА

Глазова Д. С. 50
СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В КОМПЛЕКСНОЙ ПЕРЕРАБОТКЕ ДРЕВЕСИНЫ КАК ПОКАЗАТЕЛЬ УСПЕШНОГО ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ЛЕСОПРОМЫШЛЕННОЙ ОТРАСЛИ В ОНЕЖСКОМ РАЙОНЕ

Глазова А. С. 51
ЖИВОЙ БИОДИЗЕЛЬ

Дёмкин И. О. 52
СВОЙСТВО ЭЛЛЕКТРОПРОВОДНОСТИ ФУЛЛЕРОНОВ И НАНОТРУБОК

Карпова А. К. 54
ИЗУЧЕНИЕ МИКРОФЛОРЫ И СОСТАВА ЙОГУРТА

Кобзарь А. Ю. 56
СИНТЕЗ МИКРОТРУБОК MnO_2 В УСЛОВИЯХ «МЯГКОЙ» ХИМИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НАНОПЛОСКОСТЕЙ ОКСИДА, ПОЛУЧЕННЫХ НА ГРАНИЦЕ РАЗДЕЛА РАСТВОР–ВОЗДУХ: РОЛЬ РАСТВОРИТЕЛЕЙ

Коронатов А. Н. 58
АНТИОКСИДАНТЫ — КОРОЛИ РЕАКЦИЙ

Куликов А. А. 60
КОЛЬЦА ЛИЗЕГАНГА

Моисеев О. С. 62
ХИМИЯ ОЗОНОВОГО СЛОЯ

Полякова Н. А., Шипилов С. А. 64
ПРИМЕНЕНИЕ ДИСПЕРСИИ НА ОСНОВЕ ПОЛИВИНИЛАЦЕТАТА В РЕСТАВРАЦИИ ПРЕДМЕТОВ ДЕКОРАТИВНО-ПРИКЛАДНОГО ИСКУССТВА

Совалкова Л. С. 66
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ОЧИСТКИ ВОДОПРОВОДНОЙ ВОДЫ ПРИРОДНЫМИ МАТЕРИАЛАМИ С ЦЕЛЬЮ ПОВЫШЕИЯ ЕЕ КАЧЕСТВА

Филиппова П. В. 67
БИОМАТЕРИАЛЫ

Ченцова А. Р. 68
ОКРАСКА ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

ОРГАНИЧЕСКАЯ И БИООРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Ботова А., Лепилова А. 70
ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ КРИСТАЛЛОВ ДНК, ВЫДЕЛЕННЫХ ИЗ РАСТИТЕЛЬНЫХ И ЖИВОТНЫХ ОБЪЕКТОВ

Гаврилова А. В. 72
ВЛИЯНИЕ ПЕПТИДА, ПРОИЗВОДНОГО ТРЕТЬЕЙ ЦИТОПЛАЗМАТИЧЕСКОЙ ПЕТЛИ РЕЦЕПТОРА ТИРЕОТРОПНОГО ГОРМОНА, НА АКТИВНОСТЬ АДЕНИЛАТЦИКЛАЗЫ

Гудим Н. С. 74
СИНТЕЗ И СКЕЛЕТНЫЕ ПРЕВРАЩЕНИЯ (2-ФТОР-2-ХЛОРЦИКЛОПРОПИЛ)ФЕНИЛКАРБИНОЛА, ИНИЦИИРУЕМЫЕ CUCLИЛИ КИСЛОТАМИ ЛЬЮИСА

Деркач Е. С., Мосина М. М. 76
АКТИВНОСТЬ АДЕНИЛАТЦИКЛАЗНОЙ СИСТЕМЫ В МИОКАРДЕ КРЫС С ВОСЬМИ И 18-ТИ МЕСЯЧНЫМ САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ 2-ГО ТИПА

Доброходов М. Д. 78
ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ $CoBr_2$ С ЦИКЛИЧЕСКИМИ БИС(ОКСИ)ЕНАМИНАМИ

Дорохова В. С. 80
КОНТРОЛЬ СТЕРЕОХИМИИ ГЛЮКОЗИЛИРОВАНИЯ ЗАЩИТНЫМИ ГРУППАМИ РАЗЛИЧНОГО ТИПА В ГЛЮКОЗИЛ-ДОНОРЕ

Дорохов В. С., Саввотин И. М. 82
СИНТЕЗ И СВОЙСТВА ГОМОАНАЛОГОВ ТРИСОКСИМОВ

Игнатьева П. А., Мацкина М. Л. 84
ИЗУЧЕНИЕ БАЗАЛЬНОГО И СТИМУЛИРОВАННОГО ЛЮЛИБЕРИНОМ УРОВНЯ ТЕСТОСТЕРОНА У САМЦОВ КРЫС С САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ 2-ГО ТИПА

Маркова Е. С. 86
ОПТИМИЗАЦИЯ УСЛОВИЙ РЕАКЦИИ ПОЛУЧЕНИЯ ДИАРИЛОВЫХ ЭФИРОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГЕКСАФТОРФОСФАТА *БИС*-БИПИРИДИЛМЕДИ(I) В КАЧЕСТВЕ КАТАЛИЗАТОРА

Мосягин И.П. 88
СИНТЕЗ И ИЗУЧЕНИЕ ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ ХЕЛАТОРОВ ВНУТРЕКЛЕТОЧНЫХ ИОНОВ ЖЕЛЕЗА

Пименов Ф. Д., Кленков Н. И. 90
ЛИПОФИЛЬНЫЕ ПРОИЗВОДНЫЕ ПЕПТИДА 562–572 РЕЦЕПТОРА ЛЮТЕИНЗИРУЮЩЕГО ГОРМОНА

Раджабов М. Р., Куценок Е. О. 92
ИССЛЕДОВАНИЕ ПЕРЕГРУППИРОВКИ БЁКЕЛЬХАЙДЕ ДЛЯ 1,2-ОКСАЗИН-N-ОКСИДОВ

Ржевуский Я. В. 94
СИНТЕЗ *ТРИС*-ЦИКЛОМЕТАЛЛИРОВАННЫХ КОМПЛЕКСОВ ИРИДИЯ(III)

Швыркина Ю. С. 96
СИНТЕЗ ПИНЦЕРНОГО КОМПЛЕКСА Pd(II) С НЕСИММЕТРИЧНЫМ БИС(ТИОАМИДНЫМ) ЛИГАНДОМ

СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО И ПРОДУКТЫ ПИТАНИЯ

Аверина А. С. 99
ВРЕД ФАСТ-ФУДА. ХИМИЧЕСКИЕ ДОБАВКИ В ПИЩЕ

Базырева Н. Д., Липская М. П. 100
ЭФИРНЫЕ МАСЛА КАК ХИМИЧЕСКИЕ РЕГУЛЯТОРЫ РОСТА РАСТЕНИЙ

Бастракова Е. В., Попова А. А. 102
ОБЗОР РЫНКА ШОКОЛАДНЫХ ИЗДЕЛИЙ В ПЛИТКАХ В САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ

Виноградова Я. Ю. 104
МИНЕРАЛЬНЫЕ ВОДЫ: СОСТАВ, ЛЕЧЕБНЫЕ СВОЙСТВА

Востриков И. 106
ВИТАМИНЫ НА ТАРЕЛКЕ

Крашеницина Е. 108
РОЛЬ ВИТАМИНА С В ОРГАНИЗМЕ ЧЕЛОВЕКА

Кривоносова Е. С., Кривоносова К. С. 110
ИСЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ МИКРОФЛОРЫ КЕФИРОВ НА ИЗМЕНЕНИЕ ВОДОРОДНОГО ПОКАЗАТЕЛЯ И ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

Маркончини Б. М. 112
КРАСНОЕ МЯСО

Наумов А. С. 113
АСКОРБИНОВАЯ КИСЛОТА В ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТАХ

Теплых А., Алексеева Р. 115
КАЧЕСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ ЭКСТРАКТА ТРАВ НА АНАЛГЕТИКИ

Чулкина И. А. 117
ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ АСКОРБИНОВОЙ КИСЛОТЫ В ЯБЛОКАХ РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ С РАЗЛИЧНЫМ СРОКОМ ХРАНЕНИЯ

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Базарова А. Д. 119
ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ МАГНИЯ В ЛЕКАРСТВЕННОМ ПРЕПАРАТЕ ПАНАНГИН

Дегтярев П. А., Панкратов А. Д., Федоров Н. А. 121
ИССЛЕДОВАНИЕ ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТИ РАСТВОРОВ СОЛЕЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЦИФРОВОЙ ЛАБОРАТОРИИ «АРХИМЕД»

Лященко В. О. 123
СРАВНЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ВИТАМИНОВ В ВИТАМИННО-МИНЕРАЛЬНЫХ КОМПЛЕКСАХ «АЛФАВИТ-ШКОЛЬНИК» И «КОМПЛИВИТ-АКТИВ» И В НАТУРАЛЬНЫХ ПРОДУКТАХ

Никонорова А. А. 125
ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ВАНАДИЙСОДЕРЖАЩЕГО СИЛИКАГЕЛЯ – ИНДИКАТОРА ВЛАЖНОСТИ

Тюкавкина Н. 127
МЕТОДЫ ТОНКОСЛОЙНОЙ ХРОМАТОГРАФИИ И ИНФРАКРАСНОЙ СПЕКТРОМЕТРИИ В АНАЛИЗЕ ЖЕВАТЕЛЬНЫХ РЕЗИНОК

Умярова Э. 129
ИДЕНТИФИКАЦИЯ КОМПОНЕНТОВ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ МЕТОДАМИ ТОНКОСЛОЙНОЙ ХРОМАТОГРАФИИ И ИНФРАКРАСНОЙ СПЕКТРОМЕТРИИ

Эл Хури А. А. 131
ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ВОДЫ В ОРЕХАХ ФУНДУК

ХИМИЯ И МЕДИЦИНА

Андрощук В. Ю. 132
ПРОТЕЗИРОВАНИЕ СОСУДОВ

Блинова Л. 134
ПРОБЛЕМА СТАРАЯ И НОВАЯ: РАЗРУШАЮЩЕЕ ДЕЙСТВИЕ ЭТАНОЛА И ПРОДУКТОВ ЕГО МЕТАБОЛИЗМА НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА

Демина А. С. 135
ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОФИЛАКТИКИ ЙОДДЕФИЦИТА У ДЕТЕЙ В УСЛОВИЯХ ПРОМЫШЛЕННОГО ГОРОДА

Козлов И. А. 137
ГЕННОМОДИФИЦИРОВАННЫЕ ОРГАНИЗМЫ

Кравцов В. В. 139
КРИСТАЛЛОГРАФИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПЛАЗМЫ КРОВИ

Кулькова В. О. 141
ХАРАКТЕРИСТИЧЕСКИЕ ПРОФИЛИ АМИНОКИСЛОТ И СТЕРОИДНЫХ ГОРМОНОВ, ПОЛУЧЕННЫЕ МЕТОДАМИ ВЭТСХ И ВЭЖХ

Лукашенко М. В. 143
КОЛЛОИДНЫЕ СИСТЕМЫ: КРОВЬ. МЕСТО НАНОТЕХНОЛОГИИ В ХИМИИ И МЕДИЦИНЕ

Полухина П .С. 145
ИССЛЕДОВАНИЕ БАКТЕРИЙ, НАХОДЯЩИХСЯ НА ПОВЕРХНОСТИ МОБИЛЬНЫХ ТЕЛЕФОНОВ И ИХ ВЛИЯНИЯ НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА

Сальникова Е. Н. 147
БИОХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ МОЧИ И ЕГО ЗНАЧЕНИЕ ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ ЗАБОЛЕВАНИЙ ЧЕЛОВЕКА

Фабричный А. С. 149
РАЗДЕЛЕНИЕ ЭНАНТИОМЕРОВ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ В УСЛОВИЯХ ВЫСОКОЭФФЕКТИВНОЙ ТОНКОСЛОЙНОЙ ХРОМАТОГРАФИИ

Хистяева В. В. 151
ХИМИЯ НАСТРОЕНИЙ. АНТИДЕПРЕССАНТЫ

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ХИМИИ

Аксёнова А. В. 153
ИССЛЕДОВАНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ ФОСФАТ-ИОНОВ В МОЮЩИХ СРЕДСТВАХ КАК ФАКТОРА ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПРИРОДНОЙ ВОДЫ

Бурдин Е. А. 155
ПРОБЛЕМЫ УТИЛИЗАЦИИ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ ЛАМП

Гуляев К. А. 157
МЕТОДИКА ОЦЕНКИ РИСКА ИНТОКСИКАЦИИ ДИОКСИДОМ АЗОТА

Иванов А. А. 158
ХИМИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ВОДОЁМОВ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА И ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Иванова К. В. 160
КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ВОДОТОКОВ КРЕСТОВСКОГО ОСТРОВА

Иванова Л. Р. 162
КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ВОДОТОКА РЕКИ ЛАПКИ ОХТИНСКОГО ЛЕСОПАРКА

Константинова О. А., Разинькова М. А. 164
ЗАВИСИМОСТЬ КОНЦЕНТРАЦИИ ФОСФАТОВ В БЫТОВЫХ СТОЧНЫХ ВОДАХ ОТ РАЗЛИЧНЫХ ФАКТОРОВ

Матвеева П. А. 165
КАЧЕСТВО ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ В МИКРОРАЙОНЕ МАРИЕНБУРГ (Г. ГАТЧИНА)

Медведникова Д., Сторожев А. 167
КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА ВОДЫ МАЛЫХ ВОДОЕМОВ КАЛИНИНСКОГО РАЙОНА

Николаева А. Э. 169
МОНИТОРИНГ ВОДЫ ОБВОДНОГО КАНАЛА И КАНАЛА ГРИБОЕДОВА

Орлова А. А. 171
ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ПЕСКА НА ДЕТСКИХ ПЛОЩАДКАХ

Павлова А. В. 173
ИЗУЧЕНИЕ ФОТОКАТАЛИТИЧЕСКИХ И СОРБЦИОННЫХ СВОЙСТВ $xTiO_2 \cdot ySiO_2$. ПРОЕКТ ГИБРИДНОГО ВОДООЧИСТИТЕЛЯ

Пинчук К. В., Тагиева Л.Р., Косякин Г. Д., Сабанова В.В. 175
СОДЕРЖАНИЕ СВИНЦА В ПОЧВЕ И РАСТЕНИЯХ КАЛИНИНИНСКОГО РАЙОНА САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

Ржевский С. 177
ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ В КАЧЕСТВЕ НАПОЛНИТЕЛЯ БЕТОННЫХ СМЕСЕЙ

Сердюк П. Ф. 179
ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВОДЫ В НАИБОЛЕЕ ПОПУЛЯРНЫХ МЕСТАХ КУПАНИЯ В ГАТЧИНЕ

Суслова М. А.
РАЗРАБОТКА МЕТОДОВ РЕГЕНЕРАЦИИ ПОЛОВОЛОКОННЫХ МОДУЛЕЙ В СИСТЕМАХ МИКРО- И УЛЬТРАФИЛЬТРАЦИИ ВОДЫ 181