XXXVI ВСЕРОССИЙСКАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ ШКОЛЬНИКОВ ПО ХИМИИ

ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

Санкт-Петербург
2012

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

XXXVI ВСЕРОССИЙСКАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ ШКОЛЬНИКОВ ПО ХИМИИ

ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

30 марта – 1 апреля, 2012
Россия, Санкт-Петербург

УДК 54 (075)

XXXVI Всероссийская научно-практическая конференция
школьников по ХИМИИ, посвященная 200-летию
со дня рождения Николая Николаевича Зинина

Тезисы докладов в авторской редакции

Спонсоры конференции:

Фонд некоммерческих программ «Династия»
Группа компаний «Люмэкс»
ЗАО «Внедренческая фирма «Аналит»
ООО «Аквафор»
ООО «Центр технологий XXI века»
АО НПФ «Крисмас+»

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

Елисеева Елена Евгеньевна, кандидат химических наук, доцент кафедры физической органической химии СПбГУ

Макаров Андрей Александрович, кандидат химических наук, ассистент кафедры органической химии СПбГУ

Калинин Евгений Олегович, старший преподаватель кафедры радиохимии СПбГУ

Кинжалов Михаил Андреевич, аспирант химического факультета СПбГУ

Ростовский Николай Витальевич, аспирант химического факультета СПбГУ

XXXVI ВСЕРОССИЙСКАЯ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ ШКОЛЬНИКОВ ПО ХИМИИ

(30 марта — 1 апреля, 2012 г. С.-Петербург, химический факультет СПбГУ)

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

Учредителями XXXVI-ой научно-исследовательской конференции школьников по химии явились С.-Петербургский государственный университет химический факультет, Петербургское отделение Всероссийского химического общества им. Д. И. Менделеева, Академическая гимназия Санкт-Петербургского университета.

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

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

Творческая эстафетная палочка передается новым поколениям.

XXXVI-я Всероссийская научно-исследовательская конференция школьников по химии посвящена 200-летию со дня рождения известного российского химика Николая Николаевича Зинина (25 августа 1812 г. — 18 февраля 1880 г) . Этим в значительной мере обусловлены многие темы представленных докладов.

Николай Николаевич Зинин родился на Кавказе, где его отец, Николай Иванович Зинин, находился с дипломатической миссией. Во время свирепствовавшей на Кавказе эпидемии погибли родители Зинина и его старшие сёстры. Зинин был отправлен в Саратов к дяде.

В 1830 г. Зинин переезжает в Казань, чтобы поступить в Казанский университет. Становится студентом физико-математического факультета. Ректор университета — Николай Иванович Лобачевский. В студенческие годы Зинин занялся математикой и астрономией, и после окончания Казанского университета получает золотую медаль за работу «*О пертурбациях эллипстического движения планет*». Как один из самых талантливых студентов, он был оставлен при университете и допущен к экзамену на степень магистра физико-математических наук, который блестяще сдал в 1835 г. Осталось выбрать тему для магистерской диссертации.

Совет университета предложил Зинину заниматься химией, поручив читать курс теоретической химии.

Интересна история этого назначения. Сам Зинин считал себя, в первую очередь, математиком. Однако в те годы в Казанском университете химия преподавалась крайне слабо, отвечал за неё семинарист по образованию, адъюнкт Дунаев. Лобачевский решил, что талантливый молодой учёный сможет вывести кафедру химии на достойный уровень, а Зинин не смог отказать Лобачевскому, которого бесконечно уважал.

В результате российская наука получила блестящего химика, основателя научной школы.

В том же году Зинин блестяще сдал экзамен на степень магистра физико-математических наук. В качестве темы магистерской диссертации Совет университета предложил ему химическую тему: «*О явлениях химического сродства и о превосходстве теории Берцелиуса о постоянных химических пропорциях перед химическою статикою Бертоллета*».

После преобразования университета в 1837 был назначен адъюнктом по кафедре химии и весной этого же года по ходатайству Мусина-Пушкина был направлен на учёбу за границу. Сначала Зинин направился в Берлин, где изучал химию у Э. Мичерлиха и Розе, одновременно занимаясь у К. Эренберга, Т. Шванна и Иоганна

Мюллера; затем работал в других лабораториях выдающихся учёных того времени: в Париже у Жюля-Теофиля Пелуза, в Лондоне — у М. Фарадея, более года в Гессене у знаменитого Ю. Либиха, оказавшего большое влияние на выбор направления исследований молодого ученого.

В 1841 г. Зинин разработал метод получения бензидина из бензальдегида, а в январе 1841 г. защитил докторскую диссертацию «*О соединениях бензоила и об открытых новых телах. Относящихся к бензоиловому ряду*». В ней Зинин близко подошел к современному представлению о катализе.

Через год, в 1842 г. Зинин открывает реакцию восстановления ароматических нитропроизводных в ароматические амины (*реакция Зинина*) действием сульфида аммония. Этим путём он синтезировал анилин и α-нафтиламин.

С этого момента анилин можно было получать в промышленном масштабе. Синтезы Зинина послужили научной основой для создания промышленности синтетических красителей, взрывчатых веществ, фармацевтических препаратов, душистых веществ и др.

Первый синтетический краситель — «*мовеин*» — получен фактически случайно, восемнадцатилетним У. Перкиным, который по поручению А. Гофмана пытался синтезировать хинин — лекарственное средство против малярии.

Французские красильщики назвали новый краситель «сиреневым», а период с 1856 по 1866 гг — «*сиреневым десятилетием*».

На основе анилина получают самые разные красящие вещества: метиловый фиолетовый, малахитовый зеленый, анилиновый голубой, азокрасители — анилиновый желтый, «бисмарк коричневый» и т. д.

На заседании немецкого химического общества, посвященном памяти Н. Н. Зинина химик-органик А. Гофман сказал: «*Если бы Зинин не сделал бы ничего более кроме превращения нитробензола в анилин, то и тогда его имя осталось бы записанным золотыми буквами в истории химии*».

И тем не менее ученый продолжал активно работать.

В 1845 Зинин открыл перегруппировку гидразобензола под действием кислот — «*бензидиновую перегруппировку*». Показал, что амины — основания, способные образовывать соли с различными ки-

слотами.В 60-ые годы XIX века из бензидина и других диаминов получены тетраазокрасители: конго красный, (окрашивали хлопчатобумажные ткани без предварительного протравливания). Позднее Зинин описал открытые им *уреиды* (производные мочевины), синтезировал, независимо от Бертло и де Люка, искусственное горчичное масло (аллиловый эфир изотиоциановой кислоты) на основе йодистого аллила и роданида калия и исследовал его взаимодействие с аминами с образованием соответствующих тиомочевин. Установил, что при взаимодействии этого масла с анилином образуется аллилфенилтиомочевина; синтезировал аллиловый спирт.

В 1867 в Париже Зинин представил академии и напечатал в «*Comptes rendus*» статью: «О некоторых фактах, относящихся к веществам стильбеноваго ряда».

Совместное творчество Зинина с молодым инженером-артиллеристом В. Ф. Петрушевским привело к решению проблемы получения и использования сильнейшего взрывчатого вещества нитроглицерина. Когда в 1853 объединенная англо-французско-турецкая армия высадилась в Крыму и война приняла затяжной характер, Зинин сделал всё, чтобы русская армия имела на вооружении самые сильные взрывчатые вещества. Он предложил начинять нитроглицерином гранаты (1854), разработал способ получения больших количеств нитроглицерина. Однако его предложения не были реализованы артиллерийским ведомством. Лишь в 1863—1867 нитроглицерин начали успешно применять для подземных и подводных взрывов.

В 1848 г. переехал в Петербург, работая в Медико-хирургической Академии.

В Медико-хирургической академии ему пришлось читать все курсы химии: неорганическую, органическую, аналитическую.

Н. Н. Зинин — основатель широко известной школы русских химиков (А. М. Бутлеров, А. П. Бородин, Н. Н. Бекетов, Л. Н. Шишков, А. Н. Энгельгардт).

Крайне важно отметить и следующий факт: Н.Н. Зинин — первый Президент русского химического общества (1868–1877). Он активно способствовал становлению и развитию органической химии в России.

В 1865 г. Н. Н. Зинин избран академиком Петербургской Академии наук.

Его работы в значительной степени вызвали признание российской химической школы за рубежом. В 1873 г. Парижская академия наук, отмечая огромные заслуги Зинина перед наукой в области химии, избрала его членом-корреспондентом, в этом же году он был избран почетным членом Немецкого химического общества в Берлине и почетным членом Лендонского химического общества.

В 1880 отделение химии Русского физико-химического общества учредило премию им. Зинина и Воскресенского за лучшие самостоятельные работы в области химии.

Наиболее интересные работы этой конференции будут отмечены призами и дипломами. И хочется верить, что по большому счету, проигравших здесь не будет: каждый найдет что-то свое и обязательно продолжит (или впервые начнет!) свой путь в эту удивительную

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

Бесконечная признательность учителям и научным соруководителям исследовательских работ школьников за то, что вы — вместе!

До новых встреч!

Анна Алексеевна Карцова,

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

ВЕЩЕСТВА И МАТЕРИАЛЫ

ДЕФЕКТЫ В КРИСТАЛЛАХ ПОВАРЕННОЙ СОЛИ

Азизян Д. А.
МОУ СОШ №4, 9 кл.
Руководитель: учитель высшей квалификационной категории
«Отличник народного просвещения» Сулайманова Н. В.
г. Всеволожск

«Среди всех солей главная та, которую мы называем просто солью».
(А. Е. Ферсман)

Цель данной работы: Изучение влияния дефектов в кристаллах поваренной соли на её свойства.

Задачи:

- объяснить сущность точечных, линейных и поверхностных дефектов. Привести примеры;
- провести химический эксперимент по выращиванию кристаллов с различными дефектами;
- изучить методики и рекомендовать инструкции по выращиванию кристаллов;
- организовать учащихся 8-х классов для проведения домашнего эксперимента по выращиванию кристаллов.

Актуальность: В XXI веке мы стремимся познать новое, разгадать тайны микромира. Но, порой, решая глобальные задачи, забываем о том, что находится рядом, без чего мы не можем жить и чем пользуемся каждый день. Именно к таким веществам относится поваренная соль – знакомая и известная, неопознанная и таинственная.

Предложения:

- Вырастить кристаллы дигидрата хлорида натрия
- редкое сочетание соленого и сладкого.

Методы работы:

- анализ информационных источников;
- экспериментальный;
- микрокристаллоскопический.

Применение: Кристаллы нашли широкое применение в нашей современной жизни (жидкие кристаллы). Большой вклад в изучение

кристаллохимии и кристаллографии внесли М. В. Ломоносов, Т. Ловиц, А. Е. Ферсман.

Выводы: Выбранная тема интересна. Кристаллы изучают химики, физики, минералоги. В реальных кристаллах наблюдаются дефекты структуры. Число этих дефектов и их тип оказывают влияние на некоторые свойства кристаллических тел. В ряде случаев это влияние очень сильно, а некоторые из таких структурно-чувствительных свойств имеют очень большое практическое значение. А самое главное – искусственно выращивая кристаллы, человек создает новые вещества, каких нет в природе, множество новых веществ.

«Когда увидишь, как удалось перехитрить природу и в неделю растить то, что растет сотнями лет в недрах Земли, тогда радуешься и ценишь мощь человеческой мысли, энергии и науки». (А. Е. Ферсман)

Литература.

1. Глинка Н. А., *Общая химия*, 162-163
2. Шаскольская М. П., *Кристаллы*, **12699**, (1985)

ЦЕОЛИТЫ

Андреева А. А.
МОУ Русско-Высоцкая СОШ, 11 кл.
Руководитель: учитель химии Трушникова М. Г.

Цеолиты — пористые и прочные алюмосиликатные кристаллы, образованные тетраэдрическими группами $SiO_{2/4}$ и $AlO_{2/4}$, объединенными общими вершинами в трехмерный каркас, заряженный отрицательно, который компенсируется положительно заряженными катионами (ионы щелочных и щелочноземельных металлов), содержащимися в цеолите.

В отличие от большинства других минералов, цеолиты обладают уникальными физико-химическими свойствами: они устойчивы к действию высоких температур, агрессивных сред, ионизирующих излучений. Обладают селективными, адсорбционными и ионообменными свойствами (могут поглощать и прочно удерживать в своей структуре частицы различных веществ). Их поры, правильной формы, соединяясь между собою через «окна», образуют внутри кристаллов правильную сеть сквозных каналов (галерей), которые в свою очередь, пересекаясь, образуют молекулярное сито со сквозными отверстиями, что благоприятно для тонкого разделения.

Основные задачи, которые я перед собой поставила, были: выяснить связь строения и выполняемых функций; определить, какие именно группы веществ могут быть «захвачены» каркасной ячейкой цеолитов; узнать, где используются и почему.

Как минеральный вид, цеолиты известны уже более 200 лет. Длительное время они рассматривались в качестве редких минералов, не имеющих практического применения. Однако уже скоро стало ясно, что цеолиты являются ценнейшими в промышленности минералами. После открытия в конце 50-х гг. из каталитических свойств начались интенсивные исследования их структуры, свойств и методов получения. Уровень современного промышленного производства синтетических цеолитов достигает нескольких сотен тысяч тонн в год.

Используются цеолиты прежде всего как мембраны (физический принцип разделения). После пропускания смеси (N_2 — 79% и O_2 — 21%) через цеолитовую мембрану получается чистый кислород. Та-

кой кислород можно подавать непосредственно к двигателям внутреннего сгорания, повышая концентрацию O_2, получают дополнительно порядка 20% энергии при отсутствии токсичных выбросов. Также кислородом можно насыщать воду в рыбном хозяйстве. Перспективный проект — применение цеолитовой крекинг-мембраны, что позволит в одном процессе осуществить крекинг и разделение — аналог действия некой «молекулярной мясорубки», которая, перерабатывает тяжёлые углеводороды в «фарш» ($\mathbf{C_nH_m}$) лёгких и летучих. Внутри пор порошковых цеолитов можно создавать и размещать структурированные группы атомов – кластеры с уникальными оптическими, электрическими и магнитными свойствами.

Исследования в этой области активно ведутся особенно сейчас, когда на первый план выходят нанотехнологии. Размеры «окон» цеолитов 0,2–1,5 нм. Мировая наука назвала природные цеолиты минералом XXI века. Изучение их свойств перспективно и интересно.

ПОЛУЧЕНИЕ СЛОИСТЫХ СОЕДИНЕНИЙ $CuMeO_2$ (Me = Al, Fe) ИЗ ОКСИДНЫХ НАНОКРИСТАЛОВ

Бабешко А. И., Корбич А. С.
ГБОУ Лицей № 281, 11 кл.
Руководители: ассистент СПбГТИ (ТУ) Комлев А. А.,
преподаватель химии Полетаева Е. К.
Санкт-Петербург

Широко известные на сегодняшний день материалы на основе веществ со структурой делафоссита. Обладая слоистой структурой, они позволяют вводить в нёё различные функциональные группы. Применяются в керамических термоэлектрических преобразователей и в оксидных полупроводников. Такие соединения получают за счет твердофазного синтеза с использованием наночастиц (этот процесс энергоемок и требует значительные затраты времени). Это приводит к упрощению самого процесса и к появлению новых свойств у конечного продукта. Поэтому в данной работе была произведена попытка повысить эффективность твердофазного синтеза за счет применения в качестве исходных веществ оксидных наночастиц.

Целью нашей работы стало получение слоистых соединений из оксидных нанокристаллов. В результате работы решались следующие задачи: получение оксидных наночастиц; изучение их структуры; проведение твердофазного синтеза искомого соединения;выявление влияния размера и типа исходных частиц на интенсивность твердофазной реакции.

Работа состояла из двух этапов. На первом этапе осаждались гидроксиды металлов из растворов их солей при разных условиях, чтобы получить бездефектную структуру. С осажденными осадками был проведен гидротермальный синтез для получения наночастиц, используя автоклав. Для характеристики и исследования полученных образцов использовали: рентгенофазный анализ и сканирующую электронную микроскопию. В данных условиях были получены частицы оксидов с соответствующими размерами, лежащие в нанометровом диапазоне.

Второй этап работы заключался в проведении твердофазной реакции между полученными нанооксидами. Смесь из соответствую-

щих нанооксидов перемешивалась в ступке до однородного состояния и прессовалась в таблетку. Полученная таблетка выдерживалась в печи при T = 1000 °C в течение 8 часов. После проведения синтеза таблетки разламывались и подвергались анализу.

При взаимодействии CuO и Fe_2O_3, в полученном образце, присутствует целевое соединение $CuFeO_2$, и только в небольших количествах имеется промежуточная фаза $CuFe_2O_4$, и не вступивший в реакцию оксид меди. В случае $CuFeO_2$ 8-ми часовой выдержки достаточно для начала образования соединения, но для полного химического превращения требуется большая продолжительность синтеза. При твердофазной реакции между наночастицами CuO и Al_2O_3, в образце присутствуют фазы $CuAl_2O_4$, CuO, Al_2O_3. Следовательно, синтез соединения $CuAlO_2$ прошел только по первой стадии. Это можно объяснить недостаточной степенью равномерности распределения компонентов в исходном порошке и с недостаточным временем протекания синтеза, а так же размеры Al_2O_3 превышают размеры частицы Fe_2O_3, тем самым, можно предложить, что реакционная способность у наночастиц оксида железа гораздо выше и времени на протекание реакции требуется значительно меньше.

ИЗУЧЕНИЕ КАТАЛИТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ХЛОРИДА МЕДИ (II) В РЕАКЦИИ РАЗЛОЖЕНИЯ ПЕРОКСИДА ВОДОРОДА

Базырева Н., Ветлугина Д.
Школа № 241, 10 кл.
Руководитель: канд. хим. наун Иванов А. Р.
ДД(Ю)Т «У Вознесенского моста»
Санкт-Петербург

Пероксид водорода, H_2O_2, весьма активное химическое соединение, которое, с одной стороны присутствует в окружающей среде, а с другой имеет большое биологическое, медицинское и техническое значение. Распад пероксида водорода с выделением кислорода подвергается катализу со стороны различных агентов как органических, так и неорганических. Среди последних можно отметить соединения тяжелых и переходных металлов, поведение которых вызывает большой интерес с точки зрения химии окружающей среды. Свойства пероксида водорода определяются тем, что в реакциях он может быть и окислителем и восстановителем. Медь проявляет высокую каталитическую активность благодаря наличию окислительно-восстановительной пары Cu^+/Cu^{2+}. Вероятно здесь играет роль, то, что в данном случае степени окисления отличаются на один элементарный заряд [1, 2]. Кроме того, в литературе [3] есть сведения о существовании в таких условиях трехвалентной меди, что позволяет предположить наличие окислительно-восстановительной пары Cu^{2+}/Cu^{3+}.

Авторы данной работы поставили перед собой задачу провести количественное измерение каталитической активности хлорида меди (II) в стандартизированных (нормальных) условиях проведения опыта. В качестве метода, использованного для исследования скорости разложения пероксида водорода было выбрано измерение скорости выделения кислорода мыльным расходомером в присутствии разных доз $CuCl_2$.

В условиях проведенных авторами экспериментов наблюдаемая зависимость была близка к степенной функции, что скорее всего означает, что процесс разложения пероксида водорода с участием

хлорида меди (II) самоускоряющийся (Рис. 1). Авторы предполагают существование дополнительного канала распада H_2O_2.

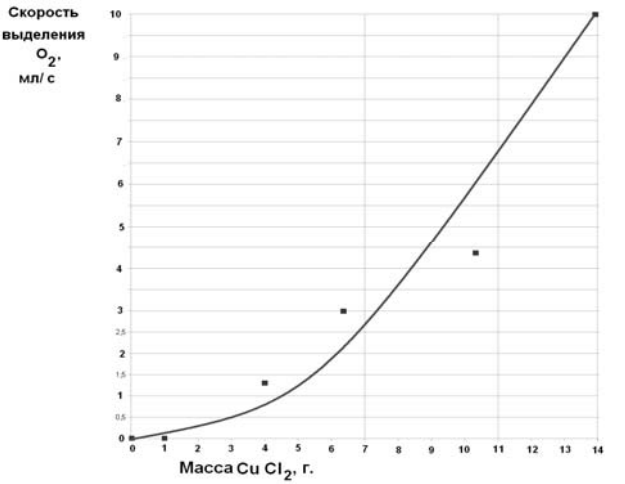


Рис. 1. График зависимости скорости выделения кислорода от дозы $CuCl_2$

Литература.

1. Герасимов Я.И. «*Курс физической химии*» **М.,** (1964)
2. Шамб У. «*Перекись водорода*» **Пер. с англ. М**., (1958)
3. Журнал «*Химия и жизнь*». **№12,** 78-79, (1988).

СВЯЗЬ МЕЖДУ СТРОЕНИЕМ, СВОЙСТВАМИ, ТОКСИЧНОСТЬЮ И ПРИМЕНЕНИЕМ СЛОЖНЫХ ЭФИРОВ

Басек М. Т., Ивлев Д. А.
Гимназия № 56, 10 кл.
Руководитель: канд. хим. наук, учитель высшей категории Кетлинский В. А.
Санкт-Петербургский городской дворец творчества юных
Эколого-биологический центр «Крестовский остров»
Санкт-Петербург

В работе проведен анализ и систематизация знаний о связи между строением, применением и токсичностью сложных эфиров.

Показано, что сложные эфиры по токсичности разделить на 3 группы: малотоксичные, умеренно-токсичные, высокотоксичные.

Для подтверждения токсичности сложных эфиров для растений была проведена серия экспериментов, ранее не проводимых. В качестве объекта исследования были выбраны проростки семен черной фасоли. Было показано, что самый высокотоксичный — аллилкапронат, вызывает гибель проростков в 1 сутки. В результате экспериментов была выявлена зависимость токсичности эфиров и состояния проростков семян черной фасоли, показанная в таблице, и определены ограничения в использовании сложных эфиров;

В работе исследованы области применения сложных эфиров: медицинская, легкая, парфюмерная, целлюлозно-бумажная, косметическая и химическая промышленность;

Работа сопровождается электронными справочными материалами, таблицами и графиком, что удобно для систематизации материала и последующем использовании в качестве учебного пособия.

ТАЙНА ДУБОВЫХ ОРЕШКОВ
ИЛИ ЭПИЗОД ИЗ ИСТОРИИ ЧЕРНИЛ

Богданова В. А.
ГОУ школа № 413, 9 кл.
Руководители: зав. учебной лаб. каф. общей химии ИХ и БТ Гуренко Н. Е.,
учитель химии Голуб Л.Ф.

Какое счастье, когда жизнь дарит тебе радость прикосновения к мечте, к сказке…

Четыре года назад, во время шуршания листьями в осеннем парке, внимание привлекли опавшие листья дуба с розовыми и зелёными шариками на них.

Из далёких тайников памяти всплыла сказка Е. Пермяка «Тряпка, дубовые орешки и гусиное перо». Это были действительно чернильные орешки. Захотелось изучить их природу и попробовать сделать чернила. Ведь такими чернилами писал свои шедевры великий Пушкин!

Порывшись в литературе, мы нашли рецепт старинных чернил:

1)чернильные орешки	75 г
2)вишнёвая камедь	50 г
3)железный купорос	50 г
4)вода	1,5 л

Орешки измельчили, залили водой, чтобы из дубильных веществ выделилась галловая кислота. Затем добавили железный купорос $FeSO_4 \cdot 7H_2O$, который с кислотой даёт чёрный галлат железа. Это и есть основа чернил.

Вишнёвая камедь служит загустителем.

В качестве антисептика можно было добавить 0,5 г фенола C_6H_5OH. Мы обошлись без него.

Осенью 2011 года во время прогулок по паркам Стрельны и Петергофа нам не удалось обнаружить дубовые орешки, а в 2008 году они встречались повсеместно. Мы считаем, что это объясняется двумя холодными зимами 2010 и 2011 годов. Низкие температуры не позволили выжить личинкам орехотворки, развивающимся в листовых галлах. Именно насекомое орехотворка откладывает яйца

в мякоть листа, а личинка, питающаяся тканями, вызывает его разрастание. Так и появляются дубовые орешки.

В южных регионах многочисленные галлы на листьях — явление обычное, поэтому они становились одной из статей дохода крестьян.

Хотя чернила из дубовых орешков в настоящее время не производят, всегда интересно прикоснуться к истории, к тайнам природы и понять, что прогресс и развитие нашей цивилизации происходил и благодаря чернилам.

«Бумага — это крылья, разносящие по миру мысли мудрецов» (Навои). Но мысли могли сохраниться на бумаге только благодаря чернилам.

РАЗРАБОТКА КОМПЬЮТЕРНОЙ ВЕРСИИ УЧЕБНОГО ПОСОБИЯ ПО ТЕМЕ: «КАДМИЙ И ЕГО СОЕДИНЕНИЯ»

Григорян Н. Ф.
Гимназия № 56, 10 кл.
Руководитель: канд. хим. наук, учитель высшей категории Кетлинский В. А.
Санкт-Петербургский городской дворец творчества юных
Эколого-биологический центр «Крестовский остров»
Санкт-Петербург

Проанализированы и систематизированы сведения из научно-химической литературы по способам получения, физическим и химическим свойствами строению кадмия;

Аналогичная работа проделана по свойствам оксидов, гидроксидов, солей кадмия. Таких солей, как галогениды, сульфаты, нитраты;

Большое внимание уделено комплексным соединениям кадмия и его применению в производстве источников тока;

Рассмотрен также электролиз и гидролиз растворимых солей кадмия;

Описаны способы использования кадмия в органическом синтезе.

Электронная версия пособия позволяет дополнять и редактировать текст преподавателю, ученикам и студентам, интересующимся химией переходных металлов.

АЛМАЗ ИЛИ КРИСТАЛЛИЧЕСКИЙ УГЛЕРОД

Дунаева Н
Лицей № 395, 10 кл.
Руководитель: учитель химии Платунова В. В.
Консультант: Долматов В. Ю
Санкт-Петербург

Изучение алмаза продолжается на протяжении более 100 лет. За это время сделаны многие значимые открытия, получены принципиальные результаты по морфологии, физическим свойствам алмаза, составу включений в этом минерале, содержанию дефектов, изотопному составу и т.д.

С практической точки зрения алмаз — не только красивый элемент ювелирных изделий, но и инвестиционно-экономическая единица, ценный технический материал. Несмотря на продолжительную историю изучения этого минерала, многие вопросы, касающиеся источников вещества, условий образования, типоморфизма алмаза, остаются невыясненными.

Алмаз состоит из единственного химического элемента - углерода.

Цели: 1. Детальная характеристика алмаза (морфология, физические свойства, внутреннее строение, и др.).

2. Сопоставление типоморфных особенностей алмаза природного происхождения и полученного синтическим путём в лаборатории.

Задачи:

Имея образцы алмазов, провести подробное морфологическое описание кристаллов алмаза (форма, размер, цвет, микроморфология поверхности, внутреннее строение, деформации, характер включений и др.); исследовать наиболее информативные физические свойства и другие важные особенности.

Алмаз и технический прогресс неотделимы. Разработаны искусственные алмазы, обладающие свойствами, идентичными свойствам природного минерала.

В лаборатории невозможно воссоздать процесс, полностью повторяющий природный, поэтому логичным кажется предположить, что в любом кристалле искусственного происхождения можно об-

наружить признаки, обусловленные условиями его роста, которые будут отличать его от природного камня. Естественно, что для кристаллов, полученных разными методами синтеза, такие свойства могут отличаться.

В работе раскрыты в сравнении свойства и возможности рационального использования природных и синтетических алмазов.

Вывод: 1. В некоторых случаях в целях снижения капиталовложений целесообразно использование искусственных алмазов.

2. Освоение производства синтетических алмазов является подлинной технической революцией для многих отраслей промышленности.

3. Исходя из проведенного анализа физических свойств искусственных и природных алмазов, можно сделать вывод, что высокая стоимость натурального камня вполне обоснована, она выше стоимости искусственного.

ВЫРАЩИВАНИЕ КРИСТАЛЛОВ

Иванов А. В.
Кузьмоловская СОШ № 1, 11 кл.
Руководитель: учитель химии высшей категории Тамонова Г. Д.
Пос. Кузьмоловский

Всем нам известно, что все вещества делятся на аморфные и кристаллические.

Кристаллы (от греч. *krystallos* — кристалл; первоначально — лед) — твердые тела, обладающие трехмерной периодичной атомной (или молекулярной) структурой и, при определенных условиях образования, имеющие естественную форму правильных симметричных многогранников. Каждому хим. веществу, находящемуся при данных термодинамических условиях (температуре, давлении) в кристаллическом состоянии, соответствует определенная кристаллическая структура.

Аморфные тела — тела, не имеющие кристаллической решетки (клей, стекло, смола, парафин…)

Моя работа была построена на создании кристаллов из растворов медного купороса ($CuSO_4$), алюмокалиевых квасцов ($KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$) и ферроцианида калия ($K_4[Fe(CN)_6] \cdot 3H_2O$).

Вот план работы, которую предстоит выполнить каждой личности, которая захочет вырастить какие-нибудь кристаллы:

1. Нагреть воду до 70 °С
2. Создать порошкообразное вещество
3. Создать перенасыщенный раствор (количество вещества в граммах на количество воды можно найти в таблицах)
4. Профильтровать раствор через фильтровальную бумагу (или через марлю)
5. Поставить на спокойное место (т. к. кристалл должен расти в спокойной среде)

Но это лишь примитивный метод. Есть и дополнения. Мы можем «отравить» грань кристалла специальным раствором. Или мы можем вырастить кристаллы на нити. Также мы можем поставить металлический каркас (допустим медный) и опустить его на дно сосуда, в котором у нас присутствует раствор.

Но моя работа была построена на обычном росте кристаллов. При исследовании их роста я получил некоторые интересные моменты. Один кристалл немного сместился во время роста и прирос к стакану. Таким образом, у него появилась одна полукруглая грань. Из этого можно сделать вывод, что форму кристалла можно задать вручную.

Также я провел опыт по добавлению красителя в раствор алюмокалиевых квасцов.

РАЗРАБОТКА КОМПЬЮТЕРНОЙ ВЕРСИИ УЧЕБНОГО ПОСОБИЯ ПО ТЕМЕ: «ПЛАТИНА И ЕЁ СОЕДИНЕНИЯ»

Израилов А. М.
Гимназия № 56, 10 кл.
Руководитель: канд. хим. наук, учитель высшей категории Кетлинский В. А.
Санкт-Петербургский городской дворец творчества юных
Эколого-биологический центр «Крестовский остров»
Санкт-Петербург

Проанализированы и систематизированы сведения из научной химической литературы по способам получения, физическим и химическим свойствам, строению атома платины;

Аналогичная работа проделана по свойствам оксидов, гидратов оксидов, таких солей как галогениды;

Большое внимание уделено комплексным соединениям платины и их использованию в катализе;

Отмечены канцеролитические свойства соединений платины в зависимости от особенностей строения;

Приведены также интересные исторические справки, связанные с платиной и её соединениями;

Электронная версия пособия позволяет дополнять и редактировать текст преподавателю, ученикам и студентам, интересующимся химией переходных металлов.

ВЛИЯНИЕ КАЖУЩЕЙСЯ ПЛОТНОСТИ ПЕНОМАТЕРИАЛА НА ЕГО СВОЙСТВА

Капустина М., Николаева Е.
ГБОУ СОШ № 412,10 кл.
Руководители: педагог доп. образования лицея № 389 «ЦЭО»Голованова О. В.,
канд. хим. наук Дворко И. М.,
учитель химии ГБОУ СОШ № 412 Лебедева Н. В.
Работа выполнена на базе лаборатории химии окружающей среды ГБОУ лицей № 389 «ЦЭО» и кафедры химической технологии пластмасс СПбГТИ(ТУ)
Санкт-Петербург

Пластмассы — широко распространённые материалы, которым можно придать заранее заданные свойства. Одной из распространённых газонаполненных пластмасс является полистирол, вспененный ПСВ, который используется преимущественно как упаковочный, конструкционный и теплоизолирующий материал. При изготовлении изделий учитывают малую плотность, низкое влагопоглощение, а также хрупкость полистирола вспененного.

Увеличение плотности материала возможно вспениванием сырья при нагревании в замкнутом пространстве (пресс-форме). Полученные в таких условиях образцы имеют иные свойства по сравнению со стандартным ПСВ и могут служить конструкционным материалом. Мы провели исследование полистирола вспененного на кафедре технологии пластмасс СПбГТИ(ТУ) с целью изучения свойств пеноматериалов конструкционного назначения на основе полистирола. Основой для изготовления служили гранулы ПС, содержащего физический газообразователь — изопентан (5 %). Изготовление (формование) образцов ПСВ происходило в пресс-формах в термостате марке *SNOL* 67/350 (низкотемпературной лабораторной электропечи) при температуре 105–115 °С.

С помощью весов ЕТ-600П мы определили массы образцов ПСВ и рассчитали по стандартной формуле для расчета плотности с учетом объема: $\rho = m/V$. Исследование прочности образцов ПСВ проводили на универсальной испытательной (разрывной) машине FM-1000. Расчеты проводили по формуле: $\sigma = P/\rho$. Результаты исследования представлены в таблице 1. Для исследования влагопоглощения образцов ПСВ мы взвесили несколько образцов и помес-

тили их в дистиллированную воду на разные промежутки времени. Результаты исследования представлены в таблице 2.

В ходе работы удалось выяснить, что зависимость разрушающего напряжения при сжатии пенопластов ПСВ от кажущейся плотности приближается к прямо пропорциональной: с увеличением плотности образца разрушающее напряжение возрастает. С увеличением плотности образцов ПСВ водопоглощение уменьшается.

Табл. 1. Данные по кажущейся плотности и разрушающему напряжению.

ρ, г/см^3	Напряжение кг/см^2
0,365344	50,32
0,365344	54,77
0,411598	63,42
0,430063	77,07
0,455446	100,79
0,472628	104,19
0,571429	196,74
0,585987	212,74

Табл. 2. Водопоглощение образцов пенополистирола

Плотность образца, кг/м^3	Водопоглощение образцов (%)		
	1 ч	24 ч	7 суток
365	1,40	1,82	5,88
430	0,24	0,87	2,36
586	0,21	0,63	1,06

ВОЛОКНА РАСТЕНИЙ *AGAVA SISOLANA* И *HIBISCUS CANNABINUS*

Козлов И. А.
Православная гимназия во имя свт. Василия Рязанского, 9 кл.
Руководитель: Самсонов И. С.
г. Рязань

Сизаль — натуральное грубое волокно, получаемое из листьев растения *Agava sisolana* из рода Агава, иногда сизалем называют и само растение.

Данные волокна выделяют из свежих листьев, как правило без специальной обработки. Декортикационные машины мнут и раздавливают листья, в результате отделяется волокно, которое затем промывают, сушат на солнце и обрабатывают щетками. Элементарные волокна блестящие, желтоватого цвета. Идёт на изготовление канатов, всевозможных сетей, шпагата, упаковочных (тарных) тканей, классических мишеней для дартса, мочалок, щёток и т. п. **Родина** сизаля — Мексика. Название **происходит** от одноименного порта в Мексике, через который впервые экспортировали волокно.

В 17 веке в Испанию из Южной Америки уже прибывали корабли с удивительно крепкими канатами сделанными из волокон сизаля. Культура агавы вывезенная в колониальную эпоху из Центральной Америки и широко распространилась в тропических странах. Но мировое производство волокна сизаль постепенно сокращается, так как оно вытесняется синтетическим волокном.

Кенаф — это растение однолетнее, относится к семейству мальвовых.

Слово кенаф не русское. Это название растения получило в Иране. В переводе — это прядильное, пряжа. Ботаническое название кенафа — гибискус канабинус.

В коре стебля залегают лубяные волокна, представляющие собой механическую ткань, которая при первичной обработке стебля то есть мочки и последующего отделения ее от древесины — выделяется в виде волокна кенафа. Только теперь в сжатые сроки уборка кенафа гарантирует сохранение высококачественного урожая. Целью волокнистых посевов кенафа является получение первоклассного волокна, а это достигается тогда, когда кенаф убирается до на-

ступления момента зрелости семян в стадии его технической спелости. Волокно кенафа, убранного в этот период, крепче, мягче и светлее. Кенаф принадлежит к числу очень немногих сельскохозяйственных растений, выгодной особенностью которых является полная используемость и промышленное применение получаемой с урожаем продукции. Основной продукт растения – волокно – призван заменять индийский джут; масло из семян кенафа найдет широкое применение в кожевенной и мыловаренной промышленности; костра идет на приготовление строительных материалов, полная утилизация которых также обеспечена в гражданском строительстве.

В нашей стране кенаф появился еще в 50-х годах прошлого столетия, но серьёзное развитие он получил только 80-х годах прошлого столетия.

Каждая из этих тканей является важной и неотъемлемой частью мира и самым интересным вопросом будет, а что было бы, если их не было.

КРИСТАЛЛЫ ПОД МИКРОСКОПОМ: СОВЕРШЕНСТВО ИЗНУТРИ

Куликов А. А.
МБОУ «Гатчинская СОШ № 9 с углублённым изучением отдельных предметов», 10 кл.
Руководитель: учитель химии высшей квалификационной категории Семенова Е. А.
г. Гатчина

Кристаллы — твердые тела, атомы, ионы или молекулы которых образуют упорядоченную периодическую структуру (кристаллическую решетку).

Атомы могут выстраиваться в достаточно причудливые структуры, напоминающие тетраэдры, параллелепипеды, икосаэдры и прочие геометрические фигуры. Мир кристаллов удивительно разнообразен и красив.

Разнообразие и высокая стабильность свойств кристаллов, возможность целенаправленного изменения этих свойств обусловили широчайшее применение кристаллов в науке и технике, в биологических системах, в медицине и других областях.

В этом учебном году наша школьная лаборатория была оборудована цифровыми микроскопами. С их помощью нам удалось заглянуть в удивительный мир кристаллов и приоткрыть некоторые его тайны.

Цель работы — разработка методики получения микропрепаратов кристаллов солей и исследование их с помощью цифрового микроскопа.

Кристаллы можно получать тремя методами: из расплава, из растворов, из газа. Самым доступным методом получения кристаллов и наиболее пригодным для исследования кристаллов под микроскопом является кристаллизация из растворов. При выращивании кристаллов из растворов движущей силой процесса является пересыщение.

Кристаллизацию из растворов можно осуществлять за счет изменения температуры раствора, за счет изменения состава раствора, а также использовать кристаллизацию при химической реакции. Для

получения микропрепаратов кристаллов нами были использованы все три способа.

Для изменения состава насыщенного раствора соли мы добавляли в раствор одноименный ион. Подавление диссоциации под влиянием одноимённого иона называется “репрессией ионизации”. Кристаллы солей, полученные этим способом, имеют более совершенную форму, чем при получении из насыщенного раствора.

На форму монокристалла влияет не только форма элементарной атомной ячейки, но и те условия, в которых происходит рост кристалла. Особенно сильно меняется форма кристаллов под влиянием примесей, находящихся в исследуемом растворе. Например, давно известно, что некоторые примеси могут изменить форму кристаллов хлорида натрия. Мы исследовали форму кристаллов поваренной соли, содержащей примеси глюкозы $C_6H_{12}O_6$, карбамида $(NH_2)_2CO$ и желтой кровяной соли $K_4[Fe(CN)_6]$.

Все проделанные нами опыты просты в исполнении, результативны и не требуют больших затрат времени. Использование цифрового микроскопа при изучении кристаллов позволило нам не только наблюдать объекты исследования, но и изучать их в динамике, а также сохранять фото- и видеоизображения в цифровом формате.

ШЁЛК – НАТУРАЛЬНОЕ ПРОТЕИНОВОЕ ВОЛОКНО, СОЗДАННОЕ ЧЕРВЯМИ

Мартынова Ю. В.
МОУ Гимназия № 5, 10 кл.
Дворец детского творчества.
Руководитель: Самсонов И. С.
г. Рязань.

По объёму выпуска шёлковые ткани занимают второе место после хлопчатобумажных тканей. В настоящее время натуральное волокно редко используется из-за своей дороговизны, и трудоёмкого способа получения. Поэтому шёлк является одним из тех волокон, которое создаёт химическая промышленность искусственным путём.

Шёлк отличается от других натуральных волокон тем, что его вырабатывает гусеница тутового шелкопряда *Bombix mori*. Годовой объём производства шёлка-сырья составляет около 45 тыс. тонн.

Впервые шёлк появился примерно в V веке до н. э. на берегах Великой Жёлтой реки. Секрет выращивания тутового шелкопряда привезла с собой первая жена Жёлтого Императора Лэй Цзу. Она научила людей разводить шелковичных червей и распутывать коконы и тем самым обеспечивать себя одеждой.

Иностранцы, посещавшие Китай, были поражены красотой шелковой ткани и на протяжении долгих лет изыскивали разнообразные способы выведать у китайцев секрет изготовления шёлка. Технология выведения шелковичного червя и изготовление самой элитной ткани, тщательно скрывалась. Хитрость и изворотливость византийских монахов проложила шёлку дорогу в большой мир. Они узнали о секрете получения шёлковой ткани и, несмотря на тщательнейший таможенный досмотр всех выезжающих из Китая иностранцев, монахи изловчились и спрятали в своих полых, заранее выдолбленных посохах, яйца тутового шелкопряда. В Константинополь яйца прибыли в целости и сохранности. И уже к XVIII веку вся Западная Европа производила собственный натуральный шёлк.

Научно доказано, что в шёлке не заводятся сапрофиты или пылевые клещи. Именно поэтому людям, страдающим аллергией, великолепно подойдут любые вещи из натурального шёлка.

Неоднократно проводившиеся исследования доказали, что одежда из шёлка и постельные принадлежности способны обеспечивать профилактику таких болезней, как артрит и ревматизм, сердечно-сосудистые и кожные заболевания, простуда и грипп.

По своей структуре шёлк очень похож на кожу человека и отлично помогает процессу регенерации. Шёлк успокаивает сухую раздражённую кожу. По прочности шёлковая нить сравнима со стальной нитью того же диаметра.

Шёлк блестит, переливаясь словно жемчуг. Это объясняется тем, что благодаря многослойной призматической структуре фиброин рассеивает свет. Аминокислоты и крошечные пустоты в шёлковом волокне делают его приятным для тела, впитывают и испаряют значительную часть кожной влаги в жаркое время года.

Шёлк плохо горит и при горении не выделяет токсических веществ. Благодаря наличию в шёлке как положительных, так и отрицательных ионов, а также его способности впитывать влагу, он, в отличие от других тканей, почти не электризуется. Кроме того, шёлк усиливает энергетику человека на уровне кожных клеток и задерживает старение организма.

Натуральный шёлк — это здорово.

МАГНИТНЫЕ ЖИДКОСТИ – ТЕХНОЛОГИИ БУДУЩЕГО

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

Нанохимия магнитных материалов — одно из наиболее активно развиваемых направлений современной нанонауки, в последние годы привлекает все большее внимание исследователей из различных областей химии, физики, биологии и медицины. В ряду магнитных наноматериалов большое место занимают ферромагнитные жидкости. По мере изучения всего многообразия физико-химических свойств магнитных жидкостей и поведения МЖ при изменении внешних факторов спектр их практического применения в различных областях науки и техники расширяется, а потребность в стабильных магнитных жидкостях всё больше возрастает.

Цель работы — установить возможность получения магнитной жидкости в школьной химической лаборатории и провести опытно-экспериментальную проверку её свойств

Магнитная жидкость (ферромагни́тная жи́дкость, феррофлюид) представляет собой устойчивую коллоидную систему, состоящую из ферромагнитных частиц нанометровых размеров, находящихся во взвешенном состоянии в несущей жидкости, в качестве которой обычно выступает органический растворитель или вода.

Используя методики, описанные в литературе и интернет-источниках, нам удалось получить магнитную жидкость (коллоидный раствор магнетита Fe_3O_4 в воде) методом химической конденсации, в основе которого лежит реакция солей железа (II) и (III) в щелочной среде.

С помощью эффекта Тиндаля нам удалось доказать наличие в магнитной жидкости частиц нанометрового размера.

Опыты по взаимодействию магнитной жидкости с магнитным полем подтвердили её высокую магнитную отзывчивость.

Магнитные жидкости легко взаимодействуют с различными материалами, поэтому могут быть использованы для изменения их

магнитных свойств. Это вывод подтверждает опыт по изготовлению «магнитной бумаги».

Магнитная жидкость хорошо растворяется в нефтепродуктах, поэтому может быть использована для их удаления с поверхности водоёмов. Мы провели опыт по удалению машинного масла с поверхности воды с помощью магнитной жидкости.

Одной из областей применения магнитных жидкостей является их использование в качестве магнитных смазок. В экспериментальной части работы был проделан опыт, по сравнению смазочных свойств машинного масла и магнитной жидкости.

Магнитные жидкости – это уникальный технологический искусственно синтезированный материал с широкими перспективами применения в технике, медицине, экологии. Проблемы получения и применения магнитных жидкостей являются, безусловно, актуальными.

ОРГАНИЧЕСКИЕ ПРОВОДНИКИ

Сапегин Д.
Академическая гимназия СПбГУ, 10 кл.
Научный консультант: доктор хим. наук, проф. Карцова А. А.
Санкт-Петербург

Синтез проводников с заданными свойствами — наиболее перспективная задача в области органических проводников. Современные методы органического синтеза позволяют варьировать важнейшие свойства проводящих материалов: сопротивление, магнитную проницаемость, вес, упругость, теплоемкость и др. В традиционных полимерах (например, полиэтилене) валентные электроны расположены на sp^3-гибридных орбиталях и участвуют в образовании σ-связей. Такие электроны имеют низкую мобильность и не вносят вклад в электропроводность материала. Проводящие же полимеры имеют непрерывную цепочку из sp^2-гибридизированных атомов углерода. Один валентный электрон углерода находится на p_z-орбитали, ортогональной трём другим σ -связям. Электроны на этих делокализованных орбиталях обладают высокой мобильностью.

Для получения органических полупроводников используются процессы легирования. Основная цель — изменить тип проводимости и концентрацию носителей в объёме полупроводника для получения заданных свойств (проводимости, получения требуемой плавности *pn*-перехода). Самыми распространёнными легирующими примесями для кремния являются фосфор P и мышьяк As (позволяют получить *n*-тип проводимости) и бор B (*p*-тип). В настоящее время технологически легирование производится тремя способами: *ионная имплантация*, *нейтронно-трансмутационное* легирование (НТЛ) и *термодиффузия.*

Перспективным является синтез органических сверхпроводников. Переход вещества в сверхпроводящее состояние сопровождается изменением его тепловых свойств. Однако это изменение зависит от рода рассматриваемых сверхпроводников. Так, для сверхпроводников I рода в отсутствие магнитного поля теплота перехода (поглощения или выделения) из сверхпроводящего состояния в обычное равна нулю, а следовательно терпит скачок теплоёмкость, что

характерно для фазового перехода II рода. Даже более важным свойством сверхпроводника, чем нулевое электрическое сопротивление, является так называемый эффект Мейсснера, заключающийся в выталкивании сверхпроводником магнитного потока. Из этого экспериментального наблюдения делается вывод о существовании незатухающих токов внутри сверхпроводника, которые создают внутреннее магнитное поле, направленное противоположно внешнему приложенному магнитному полю и компенсирующее его.

В работе обсуждаются концепции природы сверхпроводимости и свойства таких материалов.

ФОРМОВАНИЕ ХИМИЧЕСКОГО ВОЛОКНА

Смазнова Д. С.
МОУ СОШ № 3, 8 кл.
Дворец детского творчества
Руководитель: Самсонов И. С.
г. Рязань

Формование химических волокон — комплекс процессов, протекающих при образовании элементарных нитей из тонких струек расплава или раствора полимера, вытекающих из отверстий фильеры, и процессов структурообразования в отверждённом волокне.

Основной и наиболее характерной чертой развития производства химических волокон является быстрый технический прогресс и совершенствование методов получения искусственных и синтетических волокон.

Предложение о необходимости развития производства искусственного волокна в России было впервые сделано великим русским учёным Д.И. Менделеевым.

На первом этапе – с конца XIX века до 1940–50-х годов – разрабатывались и совершенствовались процессы получения искусственных волокон на основе природных полимеров из их растворов мокрым методом формования.

Ацетатное волокно — один из основных видов искусственных волокон; получают из ацетилцеллюлозы.

Ацетатные волокна формуют из растворов ацетилцеллюлозы в органических растворителях, обычно по сухому методу. По этому методу получают филаментные нити, то есть ацетатный шёлк. При получении ацетатного штапельного волокна формование ведут по сухому или мокрому методу.

Триацетатное волокно характеризуется более низкой гигроскопичностью, но большей эластичностью и меньшей сминаемостью, чем изделия из ацетатного волокна. При 65 %-ной относительной влажности триацетатное волокно сорбирует 2,5–3 % влаги, а ацетатное 6–7 %.

Вискозное волокно (от латинского *viscosus* — клейкий) — искусственное целлюлозное волокно, получаемое переработкой природной целлюлозы. Оно производится в виде текстильных и кордовых

нитей или штапельного волокна. Вискозное волокно является одним из первых искусственных волокон, нашедших практическое применение.

Вискозное волокно легко окрашивается красителями для натуральных волокон, гигроскопично, что обуславливает высокие гигиенические качества ткани из него, и, благодаря доступности исходного сырья и реактивов, используемых в производстве, относительно недорого.

К **недостаткам** вискозного волокна относятся лёгкая сминаемость, значительная потеря прочности в мокром состоянии и недостаточная устойчивость к истиранию. Эти недостатки в той или иной степени могут быть устранены последующими модификациями и обработкой.

Значение химических волокон в обеспечении хозяйственной деятельности человека постоянно растёт. Они являются самостоятельным продуктом, широко применяющимися не только в производстве традиционных текстильных материалов, но и в технике, дорожном строительстве, в обеспечении систем связи, медицине и многих других областях производства и потребления. Область применения химических волокон все более расширяется, особенно за счёт производства изделий технического назначения.

ВОДА

Харитончик В.
МБОУ «Коммунарская средняя общеобразовательная школа № 1»
Руководитель: учитель химии Петролай В. С.
Гатчинский район Ленинградская область

Вода — источник жизни на Земле, поэтому изучение её свойств - крайне важно и актуально всегда. Человек на 80% состоит из воды. Вода вездесуща и везде необходима. Функции воды весьма разнообразны. Среди ее свойств множество еще не изученных человеком и считаются аномальными. Многие христианские обряды связаны с водой, в т.ч. освящение и крещенские купания, святая и заговоренная вода. Считается, что такая вода обладает целебной и магической силой. Так ли это?

Цель: Изучение влияния звуковых волн на структуру воды.

Молекула воды представляет собой маленький диполь, содержащий положительный и отрицательный заряды на полюсах. Так как масса и заряд ядра кислорода больше чем у ядер водорода, то электронное облако стягивается в сторону кислородного ядра. При этом ядра водорода «оголяются». Таким образом, электронное облако имеет неоднородную плотность. Около ядер водорода имеется недостаток электронной плотности, а на противоположной стороне молекулы, около ядра кислорода, наблюдается избыток электронной плотности. Именно такая структура и определяет полярность молекулы воды. Если соединить прямыми линиями эпицентры положительных и отрицательных зарядов получится объемная геометрическая фигура — правильный тетраэдр. Группы молекул, соединенных водородными связями (кластеры) при разной температуре разные — от двух при температуре испарения, до нескольких десятков при замерзании. Внутри кластера имеются полости, в которых недостаточно места для помещения молекулы другого вещества, но вполне могут концентрироваться и храниться различные волны.

Исследования подобных свойств воды интересуют многих ученых, среди них японский исследователь доктор Масару Эмото. Он провел ряд широко известных на сегодняшний день исследований в

области структуры воды и пришел к выводу, что вода имеет память, может накапливать информацию, меняя при этом свою структуру.

Данная работа состоит в проверке гипотезы сохранения звуковой информации в структуре воды

Метод исследования заключается в замораживании конденсата на холодном стекле и изучении полученного рисунка. Опыт проведен в трех вариантах:

1. Контроль — естественные звуки внешней среды;
2. Чтение молитвы;
3. Тяжелая рок-музыка

При изучении морозных рисунков на стекле, выявлено, что все они отличаются друг от друга. На одних рисунках кристаллы воды смотрелись более круглыми, правильной формы, другие более острыми и угловатыми. При многократном повторении рисунок кристаллов изменяется незначительно

Вывод: звуковые волны влияют на структуру воды, изменяя её.

ДЕЗОДОРИРУЮЩИЕ СРЕДСТВА, СРАВНЕНИЕ СОСТАВА И СВОЙСТВ

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

Современный человек не представляет свою жизнь без дезодорирующих средств. Они стали универсальной и неотъемлемой частью повседневного туалета. Однако, разнообразие дезодорирующих средств, часто ставят нас в тупик: какое дезодорирующее средство выбрать? Поэтому проблема выбора, состава и свойств дезодорирующих средств весьма значима и актуальна.

Цель работы: сравнительная характеристика и оценка качества дезодорирующих средств.

Задачи: осуществление информационного поиска по проблеме; сравнение состава и свойств дезодорирующих средств различных фирм производителей; проведение социологического исследования; изучение влияния дезодорирующих средств на здоровье человека; выработка рекомендации по применению дезодорирующих средств.

Дезодорант — косметическое дезодорирующее средство, препятствующее разложению пота. Механизм действия дезодорантов заключается в предотвращении размножения бактерий. Антиперспирант — косметическое дезодорирующее средство, препятствующее выделению пота. Антиперспиранты уменьшают потоотделение посредством снижения функции экринных потовых желез.

Экспериментальное исследование состояло из 2 этапов: социологическое исследование и практическое исследование состава и свойств дезодорирующих средств. Анализ проведенного социологического исследования показывает, что: среди всех респондентов 80% пользуются дезодорирующими средствами; 51% знает различие между дезодорантами и антиперсперантами. Наиболее популярным дезодорирующими средствами среди людей разного возраста являются — *Rexona* (1 место), *Fa* и *Nivea*. Основные причины выбора дезодорирующих средств, указанные респон-

дентами — хороший запах и качество. Люди старшего возраста обязательно обращают внимание на влияние дезодорантов на здоровье.

Для практического исследования были взяты 3 дезодорирующих средства в форме спрея: *Rexona*, *Nivea*, *Fa*. Сравнение дезодорирующих средств, производилось по следующим показателям: химический состав; *pH* дезодорирующих средств; оставление следов на одежде.

Проведенное практическое исследование позволяет сказать, что в составе всех изученных дезодорирующих средств присутствуют парфюмированные добавки, бутан, изобутан, пропан, линалоол и спирт. В составе спреев *Nivea* и *Rexona* присутствует хлоргидрат алюминия, который закупоривает протоки потовых желез, что обосновано, так как они являются антиперсперантами. Все исследуемые дезодорирующие средства по *pH* соответствуют ГОСТ 2472-94. Проведенный тест на оставление следов на одежде позволяет сделать вывод: наилучший результат показал дезодорант *Fa*, наихудший — антиперсперант *Nivea*.

ИЗОБРЕТАТЕЛЬСКИЕ ЗАДАЧИ

«ОГНЕДЫШАЩИЙ ДРАКОН» («БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЗАЖИГАЛКА»)

Сапегин Д.
Академическая гимназия СПбГУ, 10 кл.
Научный консультант: доктор хим. наук, проф. Карцова А. А.
Санкт-Петербург

Веками люди ломали головы над фактом существования драконов, восхищаясь их силой и красотой. Но как же все-таки были устроены эти, такие бесконечно опасные и восхитительные существа? Я предполагаю, что в основе их огнедыхания лежит сложная биологическая система, состоящая из подсистем *поджигания*, *подачи* и *синтеза топлива* и *системы защиты* дракона от собственного пламени.

По моему мнению, наиболее очевидным аналогом системы зажигания дракона является пьезоэлемент, в силу его механической простоты. Генераторами заряда могут служить электрические железы, устроенные подобно таковым у электрических скатов и электрических сомов. Так называемые *электроциты* находятся в студенистом диэлектрике соединительной ткани и генерируют заряд путем достижения различной концентрации положительных и отрицательных ионов (избыток отрицательных снизу и положительных сверху). Переносчиками ионов и обеспечивающими ЭДС являются белковые насосные комплексы. В качестве катионов могут выступать Na^+, K^+, H^+ в качестве анионов — HCO_3^- и HPO_4^{2-}.

Сами же органы дракона состоят из многих слоев таких клеток, которые активизируются нервными импульсами асимметрично; причина асимметрии — достижение максимальной ЭДС, суммированной из ЭДС множества клеток. В качестве формирующих искру агентов я предлагаю использовать костные или мышечные выросты, клетки, которые накопили избыток магнетита Fe_3O_4 и постепенно отмерли.

Далее встает вопрос о топливе. Топливо должно обладать достаточно горячим пламенем, но незначительной константой скорости реакции окисления кислородом, чтобы избежать взрыва топлива. Я

выбрал ацетилен. Температура его пламени 3150 °С, он используется в сварочных и режущих аппаратах, а следовательно подходит и для огнедыхания. Этот газ может быть получен ферментацией метилового спирта в железах внутренней секреции.

Во избежание ожогов мы можем покрыть слизистые дракона восками, плохо проводящими тепло и обеспечить строение черепа для широкого открывания рта (180 °С). Или же вывести газ в полости ноздрей и сделать чешую пористой, с наполнителем из материалов с малой теплопроводностью (жиры, воска), покрытой сверху тугоплавкими материалами, такими как, например, карбид вольфрама.

Такой я вижу систему огнедыхания дракона, но надо безусловно учитывать, что тут есть еще просторы для полета фантазии исследователей. В данной работе рассмотрены многие аспекты биохимического принципа работы огнедыхательной системы, которые могут быть использованы для промышленного бактериологического синтеза ацетилена, использование электрических органов, в частности, для выработки энергии.

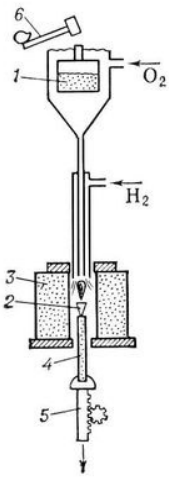
ИСКУССТВЕННОЕ ВЫРАЩИВАНИЕ ДРАГОЦЕННЫХ КАМНЕЙ

Шаршов Д. Г.
СОШ № 1, 10 кл.
Руководители: Глущенко Е. Г., Башмаков В. Я.
г. Тихвин

В детстве, наверно, каждый из Вас мечтал о несметных богатствах, неисчерпаемых сокровищах, притом появляющихся из ниоткуда. Различные источники информации обещают нам эти богатства путем синтеза и последующей продажи драгоценных камней. Правда, в основном предлагается использовать сверхмощные заводские печи или автоклав, которые, по мнению авторов, есть в квартире у каждого…

Рассмотрим подробнее один из методов синтеза драгоценных камней — Метод Вернейля, а затем адаптируем его для «домашних условий».

Синтез драгоценных камней осуществляется из расплава, получаемого при плавлении шихты (в случае синтеза рубина шихта представляет собой смесь окислов алюминия и хрома). Шихта осыпается вниз небольшими порциями в потоке кислорода, попадая в камеру горения, куда подается водород, и где расположена горелка. Здесь шихта плавится, а получившаяся капля попадает на керамическую подложку, на которой образуется цилиндр — монокристалл. Наибольшее промышленное значение он имеет, как правило, при выращивании рубина, сапфира и других окрашенных разновидностей корунда.



Упрощение аппарата и сырья:

Сырье для синтеза рубина вполне можно приобрести: глинозем продается в магазине, а оксид хрома можно получить даже в школьной лаборатории разложением дихромата аммония. После получения обоих веществ необходимо их максимально измельчить (перемолоть) в однородную пыль.

Упрощение аппарата Вернейля:

Горючий газ сложно достать, поэтому заменим систему подачи тепла на два газосварочных аппарата, установленных на выходе из трубки, так, чтобы они плавили пыль и не раздували ее. Обкладку (3) сделаем из кирпича. В результате этой замены мы не сможем наблюдать за процессом кристаллизации, зато обезопасим помещение от возгорания и сохраним тепло внутри. Также уберем бункер (1) и механизм встряхивания (6). Заменим на простую воронку с маленьким диаметром сечения на выходе, а подача смеси будет вестись вручную, так мы в любой момент сможем прекратить процесс. В-четвертых, рост кристалла будет производиться на поршне с краев окруженным полым цилиндром, а снизу закрепленным к полу при помощи пружинки. За счет использования пружинок разной жесткости мы сможем регулировать чувствительность ее опускания.

Литература.

1. М.П.Шаскольская – “Кристаллография” стр 356 -363 (1984).

«СТАБИЛИЗАЦИЯ ЗАМКА СНЕЖНОЙ КОРОЛЕВЫ И ЗАЩИТА ЕГО ОТ ТАЯНИЯ»

Эл Хури А.
Академическая гимназия СПбГУ, 10 кл.
Санкт-Петербург

После проведения необходимых предварительных исследований было выявлено несколько возможных способов укрепления замка Снежной королевы:

– Необходимо создать синтетический лед, который можно укладывать на любую ровную поверхность, не прилагая дополнительных усилий;

– Искусственный лед по своим характеристикам максимально соответствует настоящему, природному. Главное отличие — стабильность при высоких температурах;

– Использовать одно из решений купол-инновационной разработки 1970 г., предложенной Hoechst;

– Применить недавно открытые модификации льда, устойчивые к высоким температурам;

– В качестве одного из составляющих строительного материала для замка использовать хладагенты — вещества, активно востребованные в холодильных машинах;

В докладе обсуждаются достоинства и ограничения различных подходов.

КАТАЛОГ–ИССЛЕДОВАНИЕ МОЗАИЧНЫХ РАБОТ (ВИРТУАЛЬНАЯ ЭКСКУРСИЯ)

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

Будучи горячим патриотом, великим поборником «общественного блага» и широкого просвещения народа, Ломоносов видел основное назначение искусства в том, чтобы «*…показать древнюю славу праотцов наших, счастливыя и противныя обращения и случаи и тем подать наставление в делах, простирающихся к общей пользе*». Имея в виду произведения из мозаик, Ломоносов писал, что они должны служить «*…долговременному сохранению изображений великих особ и славных дел и к постоянному украшению публичных зданий…*»

Цель нашей работы: исследовать роль М. В. Ломоносова в возрождении в России искусства мозаичной живописи. Осмыслить место М. В. Ломоносова в истории русского искусства XVIII века.

Практической частью данной работы является исследование мозаичного наследия Ломоносова — составление каталога-исследования мозаичных работ в виде виртуальной экскурсии.

Мозаики, вышедшие из рук самого Ломоносова и его учеников, не были учтены, в значительной своей части затеряны, а сохранившиеся в течение многих десятилетий были мало известны, не изучались, плохо хранились. Воспроизведений с них не было до конца XIX в. Ломоносов не оставил списка работ своей мастерской.

За весь период существования мастерской было сделано не менее сорока мозаик, из которых двадцать одна сохранилась.

В работе представлен каталог исследование мозаичных работ, дошедших до нас, выполненных М.В. Ломоносовым и его учениками в хронологическом порядке за три периода работы Ломоносова над мозаиками: в химической лаборатории, в Усть-Рудицкой фабрике и в мозаичной мастерской.

Быстрая и гибкая техника ломоносовцев творила монументальные мозаики и ювелирно-тонкие по исполнению станковые портреты, украшающие сейчас Русский музей и Эрмитаж.

На основании результатов настоящего исследования, определившего объем ломоносовского мозаичного наследия, можно сделать ***выводы***:

- Будучи горячим патриотом своей страны и своего народа, Ломоносов, свободный от стесняющих его творчество традиций античной, византийской и средневековой итальянской мозаичной живописи, основываясь на величайших достижениях древнерусских художников-мозаичистов XI–XII вв., возродил в России во второй половине XVIII столетия мозаичную живопись
- Внеся целый ряд усовершенствований, нововведений и изобретений в мозаичную технику и технологию ее, разработал и создал собственную монументально-декаративную манеру выполнения мозаик, являющуюся оригинальным ценнейшим вкладом в общенациональную сокровищницу русского искусства.

«…*Великими и неусыпными трудами окрашенные смальты могут послужить разрешению задач художества государственного, всенародного*» (М. В. Ломоносов).

ВОЗВРАЩЕННОЕ ИМЯ: В. Н. ИПАТЬЕВ

Безгина Е. Н.
Профессиональный лицей Петербургской моды
Руководитель: Хомякова И. И.
ГБОУ НПО ПЛПМ
Санкт-Петербург

Год 2012 объявлен годом Российской истории. Это значит, что особое внимание обращено и на историю химической науки, в которой до сих пор есть «белые» пятна. Цель данной работы - изучение биографии, создание презентации о крупнейшем русском ученом-химике, академике — В. Н. Ипатьеве, имя которого на несколько десятилетий было вычеркнуто из российской истории. В 30-е годы 20 века он был вынужден покинуть Россию, за что был лишен звания академика, советского гражданства, и реабилитирован только в 1990 году.

В. Н. Ипатьев родился в Москве в 1867. Высшего химического образования не получил, сначала химию изучал самостоятельно. Окончил Михайловскую Артиллерийскую академию в Петербурге (май 1892), а впервые выступил на заседании Русского физико-химического общества под председательством Д. И. Менделеева в феврале 1892. Работал в лаборатории А. Е. Фаворского в Петербургском университете; в 1895 защитил диссертацию по химии на звание штатного преподавателя академии; в 1896–1897 работал в лаборатории А. Байера в Мюнхене (Германия). После Мюнхена в Париже занимался проблемой изготовления бездымных порохов.

В 1889 (в 32 года!) защитил диссертацию на звание профессора академии, посвященную синтезу изопрена. Дальнейшие исследования ученого посвящены гетерогенному катализу. Ипатьев первым ввел в органический катализ высокие давления — до 1000 атмосфер и температуры до 700 °С. В 1901–1905 гг. он изучал термокаталитические реакции превращения спиртов, ставшие основой для новых методов синтеза альдегидов, эфиров, этиленовых и диеновых углеводородов. Впервые применил катализаторы: оксид алюминия, цинка, меди и др. В 1904 г. сконструировал прибор, названный «бомбой Ипатьева». В 1908 г. защитил докторскую диссертацию в Петербургском университете, а в 1916 г. стал академиком Россий-

ской АН. В годы первой мировой войны он был начальником Химического комитета при Главном артиллерийском управлении и организатором военно-химической промышленности России. После революции 1917 г. Ипатьев входил в состав президиума ВСНХ; работая в Советском правительстве, занимался вопросами противохимической обороны СССР. В. И. Ленин называл его «главой нашей химической промышленности». Одновременно Ипатьев работал в АН СССР, С 1926 он был консультантом Баварской Центральной лаборатории в Германии; возглавлял основанный им (1929) Государственный институт высоких давлений. В 1930 г., избегая сталинских репрессий, он покинул СССР, а в 1931 г. стал профессором и директором Лаборатории катализа и высоких давлений Нортуэстернского (Северо-Западного) университета близ Чикаго, где занимался реакциями, лежащими в основе нефтепереработки и нефтехимии, получением высокооктановых бензинов. Он оставил около 400 статей, более 200 изобретений, книги.

4. Ипатьеву не удалось вернуться на родину. На его памятном обелиске в Нью-Джерси (США) сделана надпись: «Памяти русского гения, изобретателя высокооктанового бензина». В 2012 году исполняется 145 лет со дня рождения ученого. Будем помнить …

К 200-ЛЕТИЮ Н. Н. ЗИНИНА. ГРАНИ ТАЛАНТА

Белоусова А. А.
Профессиональный лицей Петербургской моды, 2-ой курс
Руководитель: преподаватель ПЛПМ Костенко М. Г.
Санкт-Петербург

Богата Россия громкими именами. Как россыпи алмазов возникали они из земли Русской. Шлифовало их время, превращая в бесценные бриллианты. 25 августа 1812 года родился Николай Николаевич Зинин. Рано осиротевший мальчик поражал преподавателей отличной памятью и огромной работоспособностью. Став студентом Казанского университета занялся изучением математики и астрономии. После окончания университета в 1833 году Зинин получил степень кандидата, золотую медаль за сочинение «О пертурбациях эллиптического движения планет» и был оставлен для подготовки к профессорской деятельности на кафедре… химии! «Для усовершенствования по части химии» Зинин был отправлен заграницу. За три года пребывания в командировке он приобщился к работе выдающихся химиков Европы, прослушал курсы у известнейших профессоров, своими руками поработал в лучших лабораториях мира, на химических заводах он увидел применение химической науки в производстве. По приезде в Россию был оставлен при Петербургском университете и в сентябре 1841 года приступил к чтению лекций. Его живая образная речь, его ум и огромные знания- все это увлекало слушателей, постоянно приковывало их внимание к науке. Не удивительно, что лекции Н. Н.Зинина посещали студенты с других курсов и факультетов. Параллельно с чтением лекций Зинин проводит и экспериментальные исследования. Его открытие общего метода получения аминопроизводных из нитросоеденений принесло Зинину мировую славу и заложило научную основу для развития анилинокрасочной промышленности. А процесс получения анилина, описанный ученым в 1842 году, получил в дальнейшем название *реакции Зинина*. В 1847 году Н. Н.Зинин по приглашению перешел на службу в Петербургскую Медико-хирургическую Академию и преподавал химию будущим медикам на таком же высоком уровне, так как был хорошо знаком с медицинской литературой и, работая за границей, посе-

щал крупнейшие клиники. В 1858 году он был избран экстраординарным академиком Петербургской Академии наук, а в 1865 году - ординарным академиком по кафедре технологии и химии. По инициативе Н. Н. Зинина, Н. А. Меншуткина и Д. И. Менделеева в 1868 году было создано Русское химическое общество. Первым его президентом избрали Н. Н. Зинина. На посту президента он пробыл до 1878 года. Зинин воспитал целое поколение русских химиков, многие из которых заняли почетное место в науке. Его ученики вскоре сами стали во главе собственных школ и многое сделали для развития отечественной науки. Достаточно упомянуть о физико-химической школе Н. Н. Бекетова, созданной им в Харьковском университете и в Академии наук, и о школе химиков-органиков А. М. Бутлерова. 18 февраля 1880 года Николая Николаевича не стало. В России и за рубежом были проведены заседания, посвященные памяти Н. Н. Зинина. Русское физико-химическое общество увековечило память Зинина утверждением премии имени Н. Н. Зинина и А. А. Воскресенского за наилучшие самостоятельные работы русских ученых в области химии.

В. В. МАРКОВНИКОВ: ПРАВИЛА ЖИЗНИ ГРАЖДАНИНА

Высоцкая А. В.
Профессиональный лицей Петербургской моды, 2-ой курс
Руководитель: преподаватель ПЛПМ Костенко М. Г.
Санкт-Петербург

«Ученым можешь ты не быть, а гражданином быть обязан», — любил повторять Владимир Васильевич Марковников. И это было его жизненным кредо. Происходил он из семьи военного, начальное образование получил в семье. Успешно закончил гимназические классы Александрийского дворянского института, а затем и Казанский университет. В 1860 г. он опубликовал свой первый труд: «О новом полимере альдегида». В 1865 г. он защитил магистерскую диссертацию: «Об изомерии органических соединений», а в 1869 г. защитил докторскую диссертацию: «Материалы по вопросу о взаимном влиянии атомов в химических соединениях». На слова А. М. Бутлерова о необходимости перевода этого труда на иностранные языки Марковников ответил: «Если высказанные здесь мысли представляют интерес, то желающие могут пользоваться этим русским сочинением». Он и в дальнейшем боролся за то, чтобы основные исследования русских химиков публиковались на русском языке, а не на иностранных, как это было распространенным обычаем в то время. Ученый много времени посвятил и вопросами экологии. В частности, им были разработаны рекомендации по установлению норм сточных промышленных отходов для предприятий различных видов промышленности. Борясь за тесную связь науки и практики, Марковников выполнил много работ, имеющих выдающееся значение для развития промышленности, приступил к разработке химии нефти. Он писал: «Мне всегда было непонятным, почему наши натуралисты не хотят выбрать для своих исследований такой научный вопрос, материалом для которого служила бы русская природа. Тогда мы не были бы свидетелями того, что Россия изучалась прежними нашими профессорами и академиками иностранцами, да и теперь нередко изучается приезжими иностранными учеными». Человек глубоко оригинальный, прекрасный администратор, требовательный и строгий, но справедливый к подчиненным, В. В. Марковников был прекрасным учителем и вос-

питателем молодого поколения. Систему своих педагогических приемов он выражал в афоризмах: «Никогда не следует тискать в рот жареных голубей» или «Следует пускать студента на глубокое место: кто выплывет, значит будет толк». В Москве Марковников создал и возглавил большую научную школу. Степени доктора химии и звания профессора удостоились более двадцати его учеников. М. И. Коновалов, Н. М. Кижнер, Н. Я. Демьянов, А. Н. Реформатский, И. А. Каблуков, А. П. Сабанеев, А. А. Яковкин, В. П. Ижевский, А. М. Беркенгейм и другие. В декабре 1903 года Марковников поехал в Санкт-Петербург сделать доклад о последних своих научных работах. На обратном пути он простудился и 11 февраля 1904 года на 67-м году жизни Владимир Васильевич скончался.

ИМЕННЫЕ РЕАКЦИИ НА СТРАНИЦАХ ШКОЛЬНОГО УЧЕБНИКА ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ

Граф Ю. С.
Профессиональный лицей Петербургской моды
Руководитель: Хомякова И. И.
ГБОУ НПО ПЛПМ
Санкт-Петербург

1. В органической химии известны более тысячи именных реакций и правил. В то же время, многие реакции в учебникех являются безымянными. Цель данной работы – анализ содержания школьного учебника химии на предмет наличия в нем именных реакций и пополнение именного списка с добавлением кратких сведений об ученых-химиках. Можно сказать, что химизм процесса становится более понятным и интересным для изучения тогда, когда известны условия его осуществления, время данного открытия в контексте исторического развития общества и факты биографии ученого-творца.

2. Анализ учебника органической химии (авторы Г. Е. Рудзитис, Ф. Г. Фельдман, химия, 10 класс, 2009) показывает, что в нем содержится около 10 именных реакций и правил. Это реакции Ш. А. Вюрца, С. В. Лебедева, М. Г. Кучерова, Н. Д. Зелинского, М. Э. Шевреля, П. Э. М. Бертло, А. М. Бутлерова, Н. Н. Зинина, правило В. В. Марковникова. Авторы остальных химических реакций не названы. Среди безымянных оказались, например, следующие реакции:

2.1 Окисление этилена слабым раствором перманганата калия с образованием этиленгликоля — реакция Е. Е. Вагнера (1888).

2.2 Каталитическая полимеризация этилена с образованием полиэтилена при высоком давлении — реакция В. Н. Ипатьева (1913). Имя В. Н. Ипатьева несколько десятилетий замалчивалось; он покинул страну в 1930 во время начинавшихся сталинских репрессий, был лишен звания академика и советского гражданства. 22 года он работал в США. Именно этому ученому мы во многом обязаны теоретической и практической разработкой реакций, лежащих в основе переработки нефти: каталитического крекинга, риформинга, получения высококачественных бензинов, Именно он первым осу-

ществил синтез метана из оксида углерода (II) и водорода, а также получил бутадиен из этанола. (1909) и много чего еще…

2.3 Термическое разложение углеводородов нефти — крекинг по В. Г. Шухову

2.4 Получение фенола и ацетона из бензола через кумол (изопропилбензол) в 2 стадии — реакции П. Г. Сергеева — Р. Ю. Удриса — М. С. Немцова — Б. Д. Кружалова (1942). История осуществления последней реакции драматична. Способ получения сразу двух важных веществ разработали четверо советских ученых, которые по ложному обвинению были арестованы как враги народа и находились в тюрьме. Там, в специально оборудованной химической лаборатории на установках минимального размера они выполнили специально порученное им задание. В 1949 году в г. Дзержинске была пущена в ход промышленная установка для получения фенола и ацетона.

2.5 Гидрогенизация жидких жиров (масел) с образованием твердых жиров — реакция С. А. Фокина (1902).

2.6 Гидролиз крахмала с образованием глюкозы — реакция К. С. Кирхгофа (1811) и др.

3. Таким образом, анализ содержания данного учебника органической химии показывает, что в нем названы имена творцов лишь некоторых химических реакций. Хотелось бы, чтобы история химической науки была более полно отражена на страницах школьного учебника и имена химиков, посвятивших свою жизнь науке, не были забыты.

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ВЗГЛЯДЫ Д. И. МЕНДЕЛЕЕВА НА ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ХИМИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА И ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ СОВРЕМЕННОЙ ЭКОНОМИКИ РОССИИ.

Зверев Ф.
Лицей № 395, 11 кл.
Руководитель: учитель химии Платунова В. В.
Консультант: канд. экон. наук Дудырева О. А
Санкт-Петербург

Объект исследования: актуальность экономических взглядов Д. И. Менделеева.

Предмет исследования: экономические работы Д. И. Менделеева на рубеже XIX–XX веков.

Цель исследования: сравнить инновационные направления в развитии современной экономики России с экономическими взглядами Д. И. Менделеева.

Гипотеза: если экономические взгляды Д. И. Менделеева не утратили своей актуальности в 21 веке, совпадают с современными инновационными направлениями развития экономики России, то их следует рассматривать как перспективу развития российской экономики.

В данной работе использовались методы анализа и синтеза, сравнения и обобщения.

Теоретическая значимость заключается в обосновании единства взглядов Д. И. Менделеева и современных инноваций развития экономики России.

В представленной работе проведено исследование экономических взглядов великого русского учёного-энциклопедиста Дмитрия Ивановича Менделеева на развитие химического производства. Сам ученый считал свой экономический труд одним из трех главных направлений служения Родине, наряду с работами в области естествознания и преподавательской деятельностью. Менделеев выступал за промышленный путь развития России: «…истинного, правильного решения экономических вопросов можно ждать только от приложения опытных приёмов естествознания, для которых химия составляет одну из важнейших дисциплин..».

В тесной связи с технологической проблематикой находились экономические вопросы нефтепереработки, одним из которых можно считать проблему географического распределения нефтеперерабатывающих заводов. Менделеев занимался и вопросами экономики каменноугольной промышленности. В своих работах он описал не только состояние угледобывающей промышленности, но и предложил новую технологию работ и, главное, сформулировал идею газификации угля и перегонки газа по трубам в крупные города. Интересным может быть проведённый в работе сравнительный анализ проблем, обозначенных Д. И. Менделеевым, с современными проблемами экономики России. Труды Д. И. Менделеева по экономике – неистощимый источник идей по созданию новых инновационных форм развития российской экономики, способствующих более полному и быстрому преодолению сложностей современного периода.

Литература.

1. Антонов М.Ф. Гений русской экономической мысли, Молодая гвардия,. №3 (2000) .

2. Волков В.А., Вонский Е.В., Кузнецова Г.И. Выдающиеся химики мира

А. П. БОРОДИН – ЧЕЛОВЕК МНОГОГРАННОГО ТАЛАНТА

Касаткин М. А.
ГБОУ средняя школа № 529, 9 кл.
Руководитель: учитель химии высшей категории Назаренко И. А.
Санкт-Петербург

А. П. Бородин был удивительно разносторонней личностью. Многими талантами был наделен этот замечательный человек. Он вошел в историю как великий композитор, выдающийся химик, педагог, активный общественный деятель. Незаурядным было его литературное дарование: оно проявилось в написанном им либретто оперы «Князь Игорь», в собственных текстах романсов и в письмах. Успешно выступал он в качестве дирижера и музыкального критика. И в то же время деятельности Бородина, как и его мировоззрению, была присуща исключительная цельность. Во всем ощущались у него ясность мысли и широкий размах, прогрессивность убеждений и светлое, бодрое отношение к жизни. Исследуя жизнь А. П. Бородина я хочу доказать, что его научная, культурная и просветительская деятельность явилась образцом гражданского подвига ученого. Это и является целью моей работы. Для достижения цели были поставлены задачи: проанализировать три направления деятельности ученого; выявить разнообразие интересов и практических предпочтений как многочисленные аспекты многогранного таланта А. П. Бородина; на основе исследований сделать выводы о том, что жизнь ученого — это гражданский подвиг.

Бородин А. П. занимался химическими исследованиями, которые подготовили успехи современной науки в области создания пластмасс. В истории русской химии он занимает выдающееся место как передовой ученый-материалист, видный соратник Д. И. Менделеева и А. М. Бутлерова.

Бородин — автор более 40 работ по химии. С научными работами: «О действии иодистого этила на гидробензамид и амарин и о конституции этих соединений», «О действии иодистого этила на бензоиланилид» и «Исследование некоторых производных бензидина» я познакомился в журналах русского физико-химического общества. Из этих источников я узнал, что именно Бородин открыл способ получения бромзамещённых жирных кислот действием

брома на серебряные соли кислот, известный как реакция Бородина-Хунсдикера, что первым в мире (1862 г.) он синтезировал первое фторорганическое соединение. В течение многих десятилетий открытая Бородиным новая область органической химии оставалась в сфере узких академических интересов. Бородиным было открыто совершенно новое соединение, названное позже альдолом. Но… репутация одного из самых крупных ученых была «вырвана» у Бородина, можно сказать, из рук. Свои исследования он уступил Вюрцу.

В результате проделанной работы были сделаны главный вывод: А. П. Бородин — своей жизнью, талантом, творчеством, любовью и уважением к русскому народу, научными открытиями доказал, что совершил гражданский подвиг ученого и музыканта.

КРАСКИ И КРАСИТЕЛИ В ПРОФЕССИИ ХУДОЖНИКА ПО КОСТЮМУ

Лепина Н. А.
ГБОУ НПО ПЛПМ СПб УПП № 3, группа № 11
Руководитель: канд. хим. наук Новик Е. Р.
Санкт-Петербург

С давних времен люди любят красиво одеваться. С течением времени потребности людей одеваться всё лучше и изысканней требовали новых материалов, а соответственно и красителей для усовершенствования и видоизменения тканей.

Сначала использовались только натуральные ингредиенты для приготовления красителей, но они были дорогими, и их было очень трудно достать, т.к. минеральные вещества, из которых изготавливали красители, добывались из природного сырья, чаще это были полезные ископаемые, а органические вещества надо было привозить из Индии или других южных стран, что тоже было очень дорогим удовольствием.

Но в 1842 году, когда русский химик Н. Н. Зинин разработал метод получения анилина из бензола, стала бурно развиваться химия искусственных красителей. К настоящему времени сформировались несколько типов красителей: минеральные, органические и синтетические. Минеральные и органические красящие вещества используются в живописи (масло, акварель, пастель), а синтетические красители и краски (акрил, темпера) чаще всего используют в текстильной промышленности, т. к. синтетические красящие вещества обладают более свето- и влагоустойчивыми свойствами, дольше сохраняют цвет и яркость и имеют большое разнообразие оттенков.

Ткани, так же как и краски, имеют разные свойства, их следует выбирать тщательно, ведь далеко не все красящие вещества могут взаимодействовать с определенным видом тканей, поэтому требуются знания специфических свойств, как красителей, так и самих материалов.

Знакомство с синтетическими красителями представляло для меня особый интерес, т. к. я учусь на художника по костюму. Одним из видов творческой деятельности художников по костюму, которая в последнее время применяется всё чаще, является роспись

по батику. Преобладающий вид ткани, на котором осуществляется роспись — шёлк, как искусственный, так и натуральный, поскольку шёлк обладает гладкой поверхностью (краски легко ложатся, но при этом рисунок не растекается). Для росписи по шёлку используют в основном специальные краски по шёлку или акриловые. Однако, существует множество способов нанесения красок на ткань в зависимости от сочетания их типов.

В докладе рассматривается классификация красок и красителей, их вредное воздействие на организм человека и меры предосторожности, а также технология нанесения красок на ткань и их фиксация, применение батика и изготовленные автором образцы.

МОЗАИКА В НАСЛЕДИИ М. В. ЛОМОНОСОВА

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

В 2011 году наша страна отмечала 300-летие со дня рождения Михаила Васильевича Ломоносова. Юбилей выдающегося русского ученого поможет еще раз обратиться к его наследию, среди которого великолепное искусство мозаики.

Семь веков отделяют Ломоносовскую мастерскую от мозаик Киева. В этот долгий период времени наша страна не знала мозаичного искусства, забыла его.

Отличительной чертой кипучей деятельности Ломоносова является именно неразрывная связь «художества», науки и практики. Неуемная жажда познания привела его к постановке сложнейших проблем физики и химии, в частности к особенно важной для того времени проблеме света и цвета.

Цель нашей работы:

1. Исследовать роль М. В. Ломоносова в возрождении в России искусства мозаичной живописи.
2. Осмыслить место М. В. Ломоносова в истории русского искусства XVIII века.

Задача настоящей работы - проследить шаг за шагом зарождение мозаичной мастерской М. В. Ломоносова в начале 50-х годов 18 века ее расцвет к 60-м годам и трагический конец вскоре после смерти организатора.

В работе исследованы основные этапы работы Ломоносова в области материалов и техники возрожденной им мозаичной живописи, изучена работа М. В. Ломоносова на Усть-Рудицкой фабрике и исследовано мозаичное наследие М. В. Ломоносова.

В ходе работы нами были изучены более 15 литературных источников, архивные документы Ломоносовского краеведческого музея, использованы фонды библиотеки Санкт-Петербургского государственного университета. Мы представляем каталог исследование сохранившихся мозаичных работ М. В. Ломоносова и его учеников.

В результате исследования были сделаны следующие выводы: будучи горячим патриотом своей страны и своего народа, М. В. Ломоносов

- возродил в России во второй половине XVIII века мозаичную живопись;
- разработал и внедрил в лабораторную практику подлинно научную методику экспериментального исследования с соблюдением строгого постоянства условий опытов,
- провел первое, строго научное капитальное исследование действия на стекло разнообразных минеральных красителей;
- при крайне ограниченном количестве известных в то время минеральных красителей разработал рецептуры цветных стёкол;
- разработал богатейшую палитру мозаичных смальт;
- осуществил внедрение методики варки цветных стёкол и производство;
- построил стекольную фабрику, передовую по оборудованию и методам работы.

РАЗВИТИЕ ПОНЯТИЯ ОТНОСИТЕЛЬНОЙ АТОМНОЙ МАССЫ

Сивачёв И. А.
Саласпилсская средняя школа 2, 9кл
Руководитель: доктор инж. наук Бирюков В. Я.
Саласпилс, Латвия

Относительное значение массы атома, выраженное в атомных единицах массы, является фундаментальной физико-химической характеристикой элементов. Понятие «атомная масса» ввёл Дж. Дальтон (1803), принявший за эталон массу атома водорода. Первоначально вместо атомной массы фигурировало понятие «атомный вес». ИЮПАК в 1969 г. высказала пожелание сохранить старый термин. По нашему убеждению это некорректно, так как масса – мера инертности, измеряется в кг, а вес — сила, измеряемая в ньютонах и зависит от гравитации.

В 1906 г. была утверждена кислородная шкала, как более приемлемая, а единицей измерения стала 1/16 масса кислорода. Начиная с 1920-х гг. кислородные шкалы для химиков и физиков стали различаться. Химики за единицу массы принимали 1/16 средней массы атомов природного кислорода, а физики принимали 1/16 массы изотопа ^{16}O. С 1961 г. конгресс ИЮПАК утвердили углеродную шкалу: в качестве единицы массы была принята 1/12 часть массы изотопа углерода ^{12}C. Атомы углерода — основа огромного числа органических соединений. С экспериментальной точки зрения атомы ^{12}C более удобны для точных измерений масс, чем ^{16}O. Атомная единица массы (а. е. м.) — 1/12 массы атома углерода ^{12}C

$$1 \text{ а.е.м.} = 1{,}66057 \cdot 10^{-27} \text{ кг.}$$

Относительная атомная масса элемента A_r — безразмерная величина, равная отношению средней массы атома элемента к 1 а.е.м. В современных таблицах элементов все значения A_r приведены в углеродных единицах, и если в природе данный элемент присутствует в виде смеси изотопов, то приводится их усредненная масса. Приведённые в таблицах значения A_r элементов носят дробный характер, отличаются от среднего значения распространённости ста-

бильных изотопов и массы нуклонов их составляющих. Объясняется это «дефектом массы» — фундаментальным свойством материи, базирующемся на уравнении Эйнштейна $E = mc^2$.

В настоящее время все стабильные и долгоживущие изотопы измерены с помощью прецизионных масс-спектрометров с колоссальной точностью. Оказывается, точность, с которой определяется относительная атомная масса данного элемента, зависит не столько от точности измерений, сколько от «природных» факторов, не зависящих от человека, связанных с непостоянством изотопного состава данного элемента. При фотосинтезе растения отдают предпочтение легкому изотопу ^{12}C. Поэтому в живых организмах, а также произошедших от них нефти и угле содержание тяжелого изотопа ^{13}C понижено, а в углекислом газе и образовавшемся из него карбонатах — повышено. По соотношению изотопов ^{12}C и ^{13}C можно даже отличить тростниковый сахар от свекловичного!

Рассмотрев выше приведённые факторы, можно сделать предварительные выводы: целесообразно рассмотреть новую шкалу для атомной единицы массы, привязав её к массе протона (ядро протия). Это фундаментальная частица, измеренная с точностью до $1{,}672621777(74) \cdot 10^{-27}$ кг. Это, вроде бы, возврат к Дальтону, но опирается это предложение на современную парадигму.

ОСНОВАТЕЛИ РУССКОГО ХИМИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА И ИХ ПОСЛЕДОВАТЕЛИ-ПРАКТИКИ

Смирнова М. Д.
ГБОУ СОШ № 218, 10 кл.
Руководитель: учитель химии Ваульчикова В. А.
Санкт-Петербург

Выдающиеся русские ученые химики страстно боролись против рутины и отсталости, за просвещение народа, за передовые идеи и теории в науке, за новые, прогрессивные методы производства. Решая сложнейшие научные проблемы, создавая новые теории, открывая законы природы, они вместе с тем постоянно занимались разнообразными практическими вопросами, жизненно важными для экономики России. Свой гражданский долг они видели в упорной борьбе за развитие науки и промышленности в России, за их тесный союз.

Русское химическое общество было основано в 1868 году, которое позже преобразовалось в Русское физико-химическое общество в 1878. Основателями общества были выдающиеся русские химики Д. И. Менделеев, А. М. Бутлеров, М. Н. Зинин, А. Н. Энгельград, Н. Н. Соколов, А. А. Воскресенский, В. В. Марковников. В деятельности общества принимали участие А. П. Бородин, М. Г. Кучеров, А. Е. Фаворский, Д. П. Коновалов, И. А. Каблуков, Н. С. Курнаков, Н. Д. Зелинский и другие ученые. Н. Н. Зинин и А. А. Воскресенский создали школу химиков в России. [2]

Авторитет Н. Н. Зинина был очень велик среди русских химиков. Академика Зинина избирали президентом Русского химического общества в течение 10 лет. Он руководил его работой, деятельность которого благотворно влияла на совершенствование химической науки и промышленности в России. А. А Воскресенский ввел в российских учебных заведениях систематические лабораторные занятия, прививал интерес к самостоятельным исследованиям. В шутку Воскресенского называли « Дедушкой русских химиков».[1] В своей работе я не ставлю цели показать деятельность Русского химического общества — это может быть отдельная тема, но целью моей работы является более важная проблема: как

влияли работы этих ученых на развитие промышленности в России.

Исходя из деятельности великих русских химиков, можно сказать, что они страстно желали поднять отечественную науку, промышленность, сельское хозяйство. Теория и практика, наука и жизнь, слово и дело были у них неразделимы. Их исследования, разработки дало огромный толчок в развитии промышленности. Эти ученые создали свои школы, откуда вышли знаменитые исследователи. Русское химическое общество оказывало благотворное влияние на совершенствование химической науки и промышленности. Наука и промышленность всегда были тесно связаны. После смерти Менделеева русское химическое общество переименовали в Менделеевское. Это общество является инициатором многих мероприятий с целью развития химической науки и техники. На данный момент проводятся съезды по общей и прикладной химии, также проводится пропаганда химических знаний, что очень важно, так как школы образует свои химические общества.

Литература.

1. Монолов К., Великие химики М.: Мир 1985 год
2. Энциклопедический словарь юного химика (составил Крицман В. А.) 2-е издание (исправленное) М.: Педагогика 1990 год. – 320 с.

ЖЕНЫ ВЕЛИКИХ ХИМИКОВ. А. И. ПОПОВА

Шевцова В. Д., Дамаск Е. П.
ГБОУ НПО ПЛП СПб., УПМ № 3, группа №11
Руководитель: канд. хим. наук Новик Е. Р.
Санкт-Петербург

Работа посвящена второй жене ученого-химика Дмитрия Ивановича Менделеева — Анне Ивановне Поповой. История отношений великого ученого и талантливой художницы остается примером того, как важно для ученого найти верного ему человека, который даст и счастье, и уют, и, главное, возможность спокойно и с полной отдачей работать.

Менделеев познакомился с Поповой в 1877 году, когда она 18-летней девушкой поступила в Академию художеств. Менделеев уже был маститый ученый, ему было за 40, но это не помешало их любви. Менделеев к тому времени был женат, имел двоих детей, но счастья его первая жена ему не принесла. Наоборот, семейные неурядицы выводили его из равновесия и приносили, говоря его словами, «всякие муки». Он затеял бракоразводный процесс, но это в то время было довольно сложным делом, и на развод ушло много сил. За свою возлюбленную Менделееву постоянно приходилось бороться. Так, его союзу с Поповой долго противился отец девушки. Прождав несколько лет, влюбленные все же обвенчались тайно в 1882 году. Вскоре произошло примирение с отцом. С этих пор жизнь Менделеева вошла в нормальное русло, он смог отдаться полностью науке, много ездил по России, занимаясь изучением полезных ископаемых и исследованием освоения недр Сибири. Он неоднократно выезжал за границу на различные конференции. Дом Менделеевых в Петербурге стал своеобразным «культурным оазисом». Здесь часто собирались ученые, художники, музыканты, поэты. Это были ставшие знаменитыми на весь город менделеевские «Среды». Круг интересов Менделеева был необычайно широк. Особенная дружба связывала его с художниками, среди его близких друзей были, например, Куинджи, Шишкин, Репин. Дружил Менделеев также с композитором Бородиным, шахматистом Чигориным, многими учеными, в частности, биологом Бекетовым, внук которого Александр Блок

позже стал мужем дочери Менделеева – Любови. У Менделеевых было четверо детей. Кроме того, Менделеев и Анна Ивановна заботились о его детях от первого брака. Анна Ивановна во всем поддерживала мужа и всегда была ему опорой. Особенно ее поддержка понадобилась ученому, когда он организовал в Петербурге Палату мер и весов и стал ее первым директором. Менделеев был уже не молод, а работа эта требовала много сил и времени. После смерти ученого Анна Ивановна делала все для увековечения памяти мужа, в частности, она оставила о нем ценные воспоминания и передала многие личные вещи в университет, в созданный там музей Д. И. Менделеева. Анна Ивановна прожила долгую жизнь. Она умерла в Ленинграде, во время Блокады, в 1942 году.

ОРГАНИЧЕСКАЯ И БИООРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

ХИМИЧЕСКИЕ СИГНАЛЫ В ПРИРОДЕ

Андреева Е. А.
ГБОУ СОШ № 218, 10 кл.
Руководитель: учитель химии Ваульчикова В. А.
Санкт-Петербург

Современная наука раскрывает перед нами захватывающую картину химического богатства окружающего мира. Химический язык необычайно широко распространен в природе. Вещества, служащие общению организмов между собой получили название телергоны. Они бывают узкого и широкого спектра действий. Они могут отпугивать и привлекать, определять манеру поведения и даже изменять внешний вид. Химическая борьба и содружество обнаружены в водах морей, рек, прудов, почвенных растворах. Изучение этих процессов было бы невозможным без органического синтеза и анализа.

Состав отпугивающих телергонов разный — белковые яды у кобр, синильная кислота HCN у многоножек, едкий, содержащий концентрированный раствор HCl, желудочный сок кузнечиков, которым они себя опрыскивают в период опасности. Отпугивающими могу быть и пахучие вещества: запах клопов и хорьков. Примером такого вещества является 3-метилбутаниол-1. Пчелы выражают тревогу, выделяя гептан-2-он.

Кроме отпугивающих и тревожных сигналов, есть сигналы привлекающие. Чаще всего животные используют сильно пахнущие вещества для привлечения противоположного пола. Одним из таких веществ является циветон. Это длинная циклическая цепочка. Мускус является химическим языком для привлечения кабарги. Это вещество имеет специфический тяжёлый запах. В состав мускуса входит мускон, по строению напоминающий циветон и экзальтон.

Увеличение или уменьшение концентрации того или иного вещества приводит к подаче разных сигналов: отпугивания или привлечения. Ученые предполагают, что вещества в организме подвергаются изомеризации: пространственной или оптической, и сигналы зависят не только от вещества, его концентрации, но и

способности вещества менять структуру под воздействием других веществ или определенных факторов.

Молекулы пахучих веществ в зависимости от своей формы попадают в то или иное углубление и, как ключ в замке, «открывают» обонятельную клетку, возбуждая её. В клетке возникают биотоки, которые поступают в мозг, передавая в высшие обонятельные центры информацию о природе и интенсивности запаха.

Из желёз бабочек-самок выделяется гормон типа андростерона, который помогает развитию вторичных половых клеток. Эти вещества называются феромонами. Бабочки — самцы чувствуют их на огромном расстоянии. Несмотря на свою «неощутимость», сигналы (феромоны) оказывают существенное влияние на поведение других особей того же вида, а иногда на их рост и развитие. В состав феромонов входят: липиды, нуклеотиды, пептиды, стероиды. Все эти химические вещества попадают в подкорку мозга и отдают категорические приказы. Уже сегодня феромонные ловушки находят применение для контроля численности насекомых вредителей.

У растений есть свой химический язык. Вещества, которые принимают участие в этом, называются фитонциды. Это невидимые вещества, при помощи которых растения защищаются. Это биологически активные вещества образуются растениями, убивающие или подавляющие развитие бактерий, грибов, были открыты ученым Б. П. Токиным в 1928 году. Химическая природа разная: гликозиды, терпеноиды, эфирные масла, аминокислоты, антоцианы, фенокислоты, гидрохинон. Очень сильные фитонциды состоят из фенолкарбоновых кислот, альдегидов.

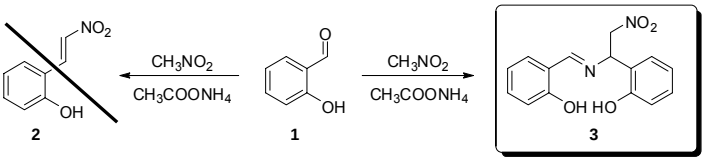
Вещества могут не только привлекать, но и отпугивать, все они практически с небольшой молекулярной массой, летучие, вырабатываются различными железами, не всегда ощутимы человеком или другими животными. Но улавливаются нужными особями, используя принцип «замочек-ключик».

НОВАЯ МУЛЬТИКОМПОНЕНТНАЯ РЕАКЦИЯ САЛИЦИЛОВОГО АЛЬДЕГИДА И ЛИГАНДЫ, ПОЛУЧАЕМЫЕ НА ЕЕ ОСНОВЕ

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

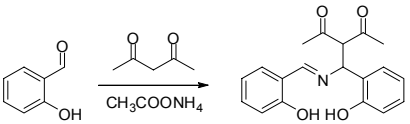
В ходе работ по синтезу различных ароматических нитроалкенов было обнаружено, что салициловый альдегид **1** при взаимодействии с нитрометаном в стандартных условиях реакции Анри (ацетат аммония, уксусная кислота, ультразвук) вместо ожидаемого нитроалкена **2** дает продукт **3** (Схема 1), структура которого была установлена с помощью элементного анализа, спектроскопии ЯМР (на ядрах ^{1}H, ^{13}C, ^{14}N) и рентгеноструктурного анализа.

Схема 1.



При дальнейшем изучении данной реакции было обнаружено, что она имеет общий характер и возможна не только для нитрометана, но и для других сильных С-Н кислот (Схема 2) (таких как ацетилацетон).

Схема 2.



Соединения типа **3** представляют интерес с точки зрения координационной химии [1,2]. Известно, что комплексы различных металлов с лигандами типа **3** проявляют высокую каталитическую активность, однако существующие методы синтеза подобных

соединений многостадийны и имеют существенные ограничения [3,4].

Предложенный в данной работе метод позволяет синтезировать соединения типа **3** в одну стадию из легкодоступных исходных веществ, а также дает возможность варьировать заместители в непосредственной близости от координирующего фрагмента.

Чтобы проиллюстрировать координационные свойства полученных соединений, были синтезированы комплексы **3** с ионами ванадила, меди и никеля.

В дальнейшем планируется изучить каталитическую активность полученных комплексов и исследовать влияние структуры лиганда на реакционную способность.

Литература.

1. Stinson, S.C., *Chem. Eng. News*, **79**, 31–34, (2001).

2. Su, F., Antonietti, M., Wang, X., Mathew, S. C., Moehlmann, L., Blechert, S., *Angewandte Chemie, International Edition*, **50**, 657 – 660, (2011).

3. Maurya, M. R., Kumar, U., Manikandan, P., *Dalton Transactions*, 3561 – 3575, (2006).

4. Dai, J, Akiyama, S., Munakata, M., Mikuriya, M., *Polyhedron*, **13**, 2495 – 2500, (1994).

РАЗРАБОТКА ПОДХОДОВ К СИНТЕЗУ ФРАГМЕНТОВ ХОНДРОИТИНСУЛЬФАТОВ

Бородина Е. Ю.
ГОУ лицей № 1303, 11 кл.
Руководитель: канд. хим. наук Устюжанина Н. Е.
Институт Органической Химии им. Н. Д. Зелинского РАН
Москва

Хондроитинсульфаты представляют собой группу сульфатированных природных полисахаридов, относящихся к классу гексозаминогликанов. В значительных количествах эти макромолекулы содержатся в хрящевой ткани. Углеводная цепь хондроитинсульфатов построена из повторяющихся дисахаридных звеньев [→4)-β-*D*-*GlcA*-(1→3)-β-*D*-*GalNAc*-(1→], при этом в остатке галактозамина может содержатся сульфатная группа в положениях 4 и/или 6 (Рис. 1). Проводившиеся ранее исследования хондроитинсульфатов, выделенных из разнообразных источников, показали, что эти полисахариды являются не только структурными компонентами соединительной ткани, но и играют важную роль в межклеточном взаимодействии. Они регулируют процессы воспаления, ангиогенеза, развития и регенерации клеток нервной системы, а также являются рецепторами для различных патогенов, включая вирусы, паразиты и бактерии. Было показано, что функции хондроитинсульфатов зависят от тонких деталей структуры, таких как молекулярная масса и расстановка сульфатных групп в полисахаридной цепи. В связи с этим установление взаимосвязи структуры и свойств хондроитинсульфатов представляется актуальной задачей.

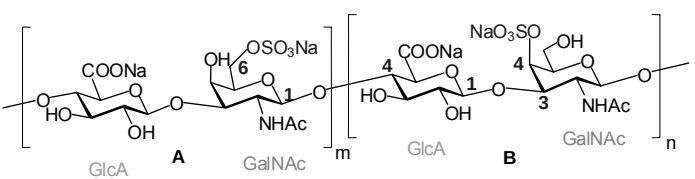


Рис. 1.

В нашей лаборатории проводится направленный синтез фрагментов хондроитинсульфатов заданного строения, которые в дальнейшем будут использованы для изучения механизма действия полисахаридов. Целью настоящей работы является разработка подходов к синтезу дисахаридов **1** и **2** (Рис. 2) — ключевых блоков хондроитинсульфатов.

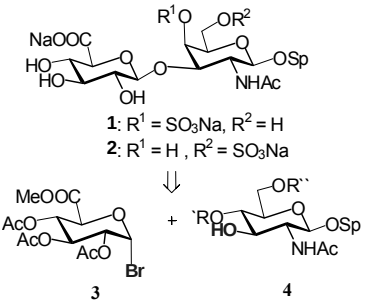


Рис. 2.

Ретросинтетический анализ показал, что соединения **1** и **2** могут быть синтезированы из двух предшественников: глюкуронил-донора, содержащего хорошо уходящую группу в аномерном положении, и гликозил-акцептора, производного N-ацетил-глюкозамина.

Был проведен синтез активного глюкуронил-донора **3** из лактона глюкуроновой кислоты в 3 стадии с суммарным выходом 40%. Также была синтезирована серия гликозил-акцепторов **4**, различавшихся природой защитных групп. Исходным соединением был N-ацетилглюкозамин. Изучена эффективность полученных соединений в реакции гликозилирования.

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ 2,5-ДИИМИНО-3,4-ДИФЕНИЛПИРРОЛА С АЛКИЛ-ИЗОНИТРИЛАМИ НА МЕТАЛЛОЦЕНТРЕ Pd(II)

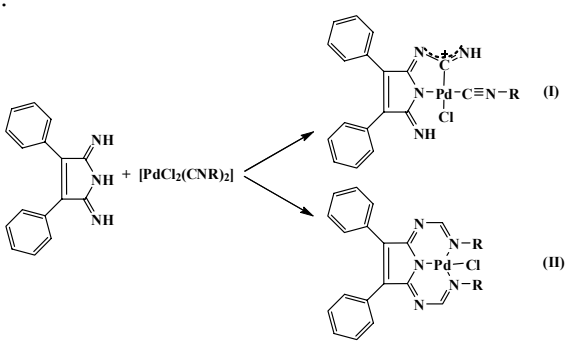
Боярская Д.
ГОУ СПбГДТЮ Аничков Лицей, 11 кл.
Руководитель: канд. хим. наук Чулкова Т. Г.
Химический факультет СПбГУ
Санкт-Петербург

Взаимодействие нуклеофилов с нитрилами на Pd(II) металоцентре - удобный метод синтеза широкого круга комплексов Pd(II) - потенциальных катализаторов реакций кросс-сочетания [1, 2]:

$$R^1{-}X + R^2{-}M \xrightarrow[\text{Основание}]{\text{Комплекс Pd}} R^1{-}R^2 + X{-}M$$

являющихся эффективным способом образования С-С связей и используемых для получения оптических материалов и лекарств. Поиск каталитических систем, альтернативных комплексам Pd(0) с фосфиновыми лигандами, показал, что лучшими характеристиками обладают комплексы Pd с карбеновыми и пинцерными лигандами [1-3]

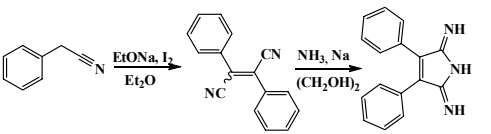
Нами изучено взаимодействие 2,5-диимино-3,4-дифенилпиррола с бис-изонитрильными комплексами Pd(II) (CN-R = CN-tBu, CN-Cy):



Показано, что в реакцию с 2,5-диимино-3,4-дифенилпирролом может вступать как один координированный изонитрил, в ходе такого процесса образуется карбеновый комплекс Pd(II), так и два изо-

нитрильных лиганда, что дает нам возможность предположить образование комплекса Pd(II) пинцерного типа.

2,5-Диимино-3,4-дифенилпиррол был получен нами в ходе двухстадийного синтеза [4]:



Нами показано, что в реакции 2,5-диимино-3,4-дифенилпиррола с бис(*трет*-бутилизонитрильным) комплексом Pd(II) основным продуктом является карбеновый комплекс (I), а в реакции с циклогексильным аналогом - тридентантный NNN комплекс пинцерного типа (II), у которого обнаружены фотолюминесцентные свойства. Направление реакции определяется стерическим фактором. Структура синтезированных комплексов исследована методами ЯМР ^{1}H и ИК спектроскопии, масс-спектрометрии. Строение комплекса (I) подтверждено методом рентгеноструктурного анализа.

Литература.

1. Netherton M.R., Fu G.C.. In *Palladium in organic synthesis*. Ed. by J. Tsuji. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, Chapter 4, 87–92 **(**2005).

2. Luzyanin K.V., Pombeiro A.J.L., Haukka M., Kukushkin V.Yu., *Organometallics*. **27**, 5379 (2008).

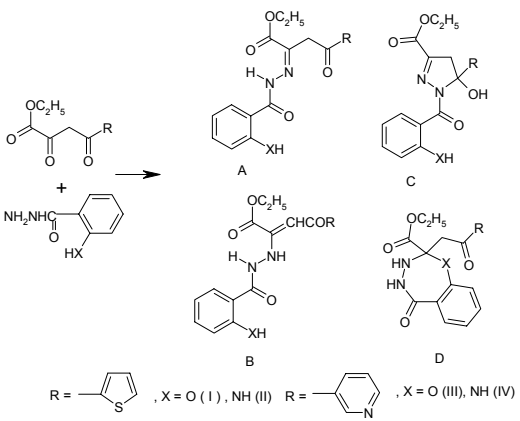
3. van der Boom M.E., Milstein D. *Chem. Rev.* **103**, 1759–1792 (2003).

4. Булатов Е.Ю. Реакция Хека. Молекулярный дизайн катализаторов реакции Хека (курсовая работа). Химический ф-т СПбГУ, (2010)

ТАУТОМЕРИЯ ПРОДУКТОВ КОНДЕНСАЦИИ ЭТИЛГЕТАРОИЛПИРУВАТОВ С ГИДРАЗИДАМИ ОРТО-ЗАМЕЩЕННЫХ БЕНЗОЙНЫХ КИСЛОТ

Зеров А. В.
Академическая гимназия СПбГУ, 11 кл.
Руководитель: доктор хим. наук Якимович С. И.
Химический факультет СПбГУ
Санкт-Петербург

Ацилгидразоны 1,3-дикетонов — таутомерные соединения, конкретный таутомерный состав их раствворов определяется структурой как 1,3-дикарбонильной, так и гидразидной составляющей [1]. В настоящей работе изучено таутомерное поведение продуктов конденсации этил гетароилпируватов с гидразидами *орто*-гидрокси- и *орто*-аминобензойных кислот (соединения I–IV). Для этих производных в растворах возможны равновесия, включающие две линейные формы, гидразонную *A* и енгидразинную *B*, и две циклические формы, пятичленную 2-пиразолиновую *C* и семичленную 1-X-3,4-диазепиновую *D*.



Производные I и II (R = 2-тиенил-) имеют по данным спректроскопии ЯМР ^{1}H и ^{13}C гидразонное строение A. В ДМСО-d_6 они показывают четырехкомпонентное равновесие между гидразонами A_Z и A_E и енгидразинами B_Z и B_E; доля последних — не более 2%.

В результате замены 2-тиенильного заместителя на 3-пиридильный (соединения III, IV) происходит изменение вида таутомерного равновесия. Оно становится кольчато-цепным, в котором диастереомерам гидразонной формы A_Z и A_E противостоит пятичленная пиразолиновая форма *C*. Последняя является преобладающей.

Ни в одном случае не отмечалось появление семичленного гетероцикла *D*.

Существование производных I–IV в рамтворах в гидразонной форме *A* позволяет перейти к продуктам бис-конденсации. Так, при взаимодействии соединения IV с еще одной молекулой гидразида 2-аминобензойной кислоты было получено бис-производное, продукт конденсации по обеим связям C=O. По данным спектроскопии ЯМР ^{1}H и ^{13}C бис-производное имеет 2-пиразолиновое строение, где сложноэфирный заместитель находится в положении 5, а 3-пиридиновое кольцо — в положении 3 пятичленного гетероцикла. По существу, переход продукта моноконденсации IV в продукт бис-конденсации является процессом перециклизации. 2-пиразолиновое построение сохраняется, но заместители перемещаются в новое положение (сложноэфирная группировка – из положения 3 в положение 5, пиридильный цикл — из положения 5 в положение 3)

Литература.

1. Якимович С. И., Пакальнис В. В., Современный проблемы органической химии. 2010, вып. 15, с. 217. СПбГУ

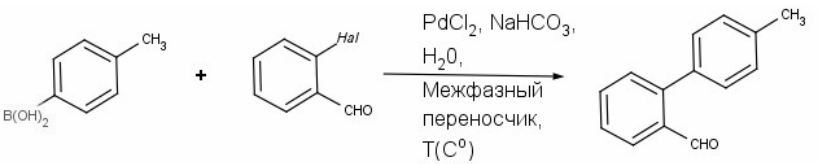
ВЫБОР ОПТИМАЛЬНЫХ УСЛОВИЙ СИНТЕЗА *о*-ТОЛИЛБЕНЗАЛЬДЕГИДА В УСЛОВИЯХ РЕАКЦИИ КРОСС-СОЧЕТАНИЯ

Макаров И. В.
ГОУ лицей №1303, 11 кл.
Руководитель работы: канд. хим. наук Минаева Л. И.
ГОУ лицей №1303
Москва

Синтез веществ, молекулы которых содержат биарильный фрагмент, привлекает внимание многих ученых. Биарилы находят широкое приминение при производстве фармацевтических препаратов, светодиодов, жидких кристаллов. Наиболее распространенным способом получения биарилов в настоящее время является реакция кросс-сочетания, а именно реакция Сузуки. Эта реакция проводится в достаточно жестких условиях, в качестве растворителя берут ТГФ или диоксан при температуре от 80 до 120 °С, в качестве катализатора используют палладий в сочетании с большими электронасыщеными лигандами, обычно неустойчивыми на воздухе, поэтому реакцию приходится проводить в инертной атмосфере. В связи с этим, целью нашей работы является выбор оптимальных условий проведения синтеза биарила, а именно: *о*-толилбензальдегида в условиях реакции Сузуки.

Для получения *о*-толилбензальдегида мы использовали реакцию Сузуки между *п*-толилборной кислотой и *о*-галогенбезальдегидом.

Основной задачей работы было попытаться провести реакцию вне инертной атмосферы, отказаться от использования лигандов, уменьшить количества катализатора. Реакция проводилась нами в воде (в присутствии межфазного переносчика) и на воздухе.



В качестве основания – гидрокарбонат натрия. Была проведена серия экспериментов, результаты которых отражены в таблице.

Для всех опытов были определены условия проведения, количество катализатора и степень конверсии вещества.

№	Hal	$PdCl_2$ (mol %)	Межфазный переносчик (mol %)	T, (єC)	Время	Конверсия, (%)
1	Br	2%	Цетримоний бромид 4%	100	2 ч	100%
2	Cl	2%	Цетримоний бромид 4%	100	2 ч	0%
3	Br	0,50%	Цетримоний бромид 4%	100	1,5 ч	99%
4	Br	0,50%	Bu_4NBr 4%	100	20 мин	71%
5	Br	0,50%	Bu_4NBr 4%	25	7 дн	100%
6	Br	0,01%	Bu_4NBr 4%	25	7 дн	0%
7	Br	0,01%	Bu_4NBr 4%	100	10 ч	100%
8	Cl	0,50%	Bu_4NBr 4%	100	12 ч	0%

Исходя из полученных данных, можно сделать вывод, что наилучшим образом реакция проходит при использовании 0,01 мол.% катализатора в сочетании с 3 экв. гидрокарбоната натрия, 4 мол.% тетрабутиламония бромида при кипячении в течение 10 часов. Отметим, что реакция Сузуки впервые была проведена в воде на таком маленьком количестве катализатора без использования лигандов.

ВНУТРИМОЛЕКУЛЯРНАЯ РЕАКЦИЯ МИХАЭЛЯ В СИСТЕМЕ K_2CO_3—DMF, ПРОМОТИРУЕМАЯ АЛКИЛИРОВАНИЕМ

Макушев Д. М.
АГ СПбГУ, 10 кл.
Руководитель: студент 3 курса Грошева Д. С.
Санкт-Петербургский государственный университет
Санкт-Петербург

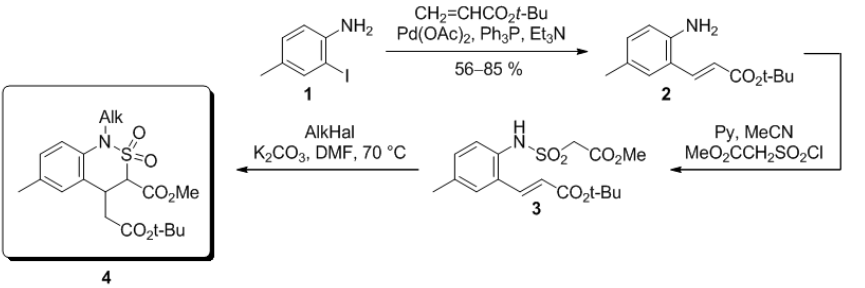
Сульфамидные препараты были первыми антибактериальными лекарствами, и именно их использование заложило основу для применения антибиотиков в медицине. Эксперименты с первым коммерчески доступным сульфонамидом, Пронтозилом, проводились в лаборатории Байера ещё в 1932 году. С тех прошло много времени, тем не менее, интерес к соединениям этого класса как к потенциальным биологически активным веществам сохраняется и сейчас. Более того, в наши дни учёные уделяют немалое внимание разработке методов синтеза циклических аналогов сульфонамидов — сультамов. В то же время на данный момент не существует общего способа получения указанных соединений, поэтому любой новый подход к получению сультамов представляет не только теоретический, но и практический интерес.

На протяжении нескольких лет в нашей научной группе изучаются реакции алкилирования сульфонамидов, содержащих дополнительный *C*-нуклеофильный центр, в различных условиях. Было показано, что в ряде случаев результатом таких превращений могут являться моноциклические и бициклические сультамы.

Целью же данной работы стало изучение потенциальной возможности использования реакции Михаэля для синтеза сультамов.

Обнаружилось, что сульфонамиды типа **3** не вступают во внутримолекулярную реакцию Михаэля в широком спектре условий. Однако, стало ясно, что третичные аналоги соединения **3** весьма охотно циклизуются с образованием желаемых сультамов **4**.

В результате было показано, что алкилирование сульфонамидов **3** в системе K_2CO_3–DMF промотирует внутримолекулярную циклизацию и сультамы **4** образуются с хорошим выходом.



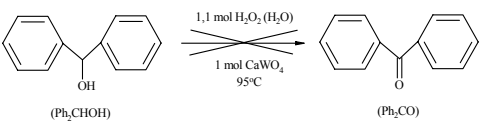
Отдельно стоит отметить, что синтез необходимых исходных соединений был осуществлен на основе реакции Хека, с использованием $Pd(OAc)_2$ и Ph_3P. В литературе отсутствуют примеры подобных превращений с использованием простых и доступных лигандов.

ИЗУЧЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ОКИСЛЕНИЯ ВТОРИЧНЫХ СПИРТОВ ПРИ ПОМОЩИ H_2O_2 В ПРИСУТСТВИИ WO_4^{2-} В ВОДНОЙ ФАЗЕ

Михайлов К. И.
ФМЛ № 239, 11 кл.
ХимЦентр при ФМЛ № 239
Руководители: Байгозин Д. В., ООО «Аквафор»
Миссюль Б. В., НИИЭМ
Санкт-Петербург

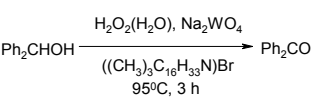
Существует множество способов окисления спиртов до альдегидов и кетонов: соединениями Cr(VI) (реагенты Саррета-Коллинза, Кори, Джонса), перманганат-ионом и др [1, 2]. При этом при проведении перечисленных реакций образуются соединения, наносящие вред окружающей среде. В ходе данной работы выяснялась возможность проведения данной реакции при помощи H_2O_2 в присутствии вольфрамат-иона в качестве катализатора. Реакция проводилась с бензгидролом [3] (дифенилметанолом) и изопропиловым спиртом, исследовались условия, необходимые для прохождения реакции. Продукт идентифицировался по реакции с 2,4-динитрофенилгидразином [4].

1) Реакцию проводили в соотношении реагентов 1:1:1 при 95 °C в течение 1 часа. Продукт не получен.



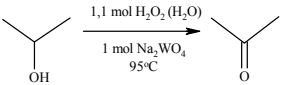
2) При замене катализатора на растворимый в воде (Na_2WO_4), в тех же условиях, реакция также не проходит.

3) При добавлении 10 % (мольн.) от спирта бромида триметилцетиламмония и нагревании в течение 3-х часов до 95 °C, продукт содержит бензофенон в следовых количествах.



4) При уменьшении количества катализатора межфазного переноса и вольфрамата натрия до 0,1% (мольн.) от спирта и нагревании до 95 °С реакция проходит за 3 часа. Полученный выход 60 % может быть улучшен.

5) Была проведена реакция с алифатическим спиртом — изопропиловым в отсутствие катализатора межфазного переноса при 10 % (мольн.) избытке окислителя. Продукт реакции был зафиксирован, но не был выделен в индивидуальном виде.



Показано, что реакция проходит не только в присутствии гидрофульфата метилтриоктиламмония [3], но также в присутствии триметилцетиламмония бромида, причем его избыток подавляет её протекание. В случае стерически незатрудненных алифатических спиртов катализатор МФП не обязателен. Представляется возможным использование реакции в промышленных масштабах, так как в ходе неё расходуется лишь H_2O_2, а побочные продукты не наносят вреда окружающей среде.

Литература.

1. О.А.Реутов и др., *Орг. химия, т.2*, **266-277** (2010).
2. А.Хейнс Методы окисл. орг. соединений, **66-161** (1988)
3. M.Hulce, D.W.Marks *J. Chem. Educ. Vol. 78 No.1* **66-67** (2001)
4. К. Бюлер, Д. Пирсон *Органические синтезы*, **10-19** (1973)

НОВЫЙ ПОДХОД К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ АРОМАТИЧЕСКИХ НИТРОАЛКЕНОВ

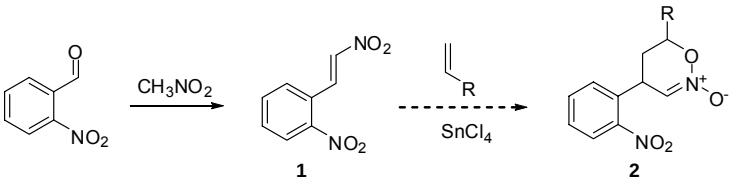
Носов К. А.
ГБОУ СОШ №192, 10 кл.
Руководитель: Ромашов Л. В.
ГБОУ СОШ №192,
Институт органической химии им. Н. Д. Зелинского РАН
Москва

Ароматические нитроалкены представляют собой легкодоступные органические вещества, получаемые в одну стадию из ароматических альдегидов и нитросоединений. Они находят широкое применение в синтезе растительных алкалоидов и других биологически активных веществ [1, 2]. Однако подавляющее большинство реакций нитроалкенов не затрагивают ароматического кольца, а используют лишь реакционную способность двойной связи и нитро-группы.

В качестве исследуемого объекта были выбраны орто-нитрозамещенные ароматические нитроалкены **1**, потому что, во-первых, нитро-группа может быть легко восстановлена в амино-группу и использоваться для построения гетероциклической системы, а во-вторых, близкое расположение функциональных групп должно качественно сказаться на их реакционной способности.

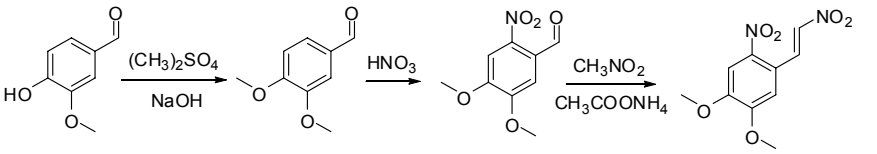
Главной задачей работы стало получение оксазин-N-оксидов **2**, которые с одной стороны легко получаются из нитроалкенов по реакции Дильса-Альдера, а с другой представляют собой крайне реакционноспособный и в малоизученный класс соединений (Схема 1).

Схема 1.



К сожалению, в силу электронодефицитности соединение **1** не удалось ввести в реакцию Дильса-Альдера. В связи с этим на основе ванилина был получен более электронодонорный нитроалкен **3** (Схема 2), с успехом вступающий в необходимое превращение.

Схема 2.



3

В дальнейшем планируется изучить поведение полученных соединений в реакциях восстановления и 1,3-диполярного циклоприсоединения.

Литература.

1. Denmark, S.E., Thorarensen, A., *Chem. Rev.*, **96**, 137 (1996).
2. Sukhorukov, A.Yu, Ioffe, S.L., *Chem. Rev.*, **111**, 5004 (2011).

РЕГУЛЯЦИЯ АДЕНИЛАТЦИКЛАЗЫ БИОГЕННЫМИ АМИНАМИ И ПЕПТИДНЫМИ ГОРМОНАМИ В МОЗГЕ КРЫС С ПРОЛОНГИРОВАННЫМ ДИАБЕТОМ 1-ГО ТИПА

Рыжов Ю. Р.
Школа № 371, 11 кл.
Руководитель: зав. лаб., доктор биол. наук Шпаков А. О.
Институт эволюционной физиологии и биохимии РАН
Санкт-Петербург

Биогенные амины и пептидные гормоны играют ключевую роль в функционировании центральной нервной системы (ЦНС). Нарушения в регулируемых ими сигнальных каскадах приводят к развитию нейродегенеративных заболеваний. Имеются многочисленные данные о том, что в условиях сахарного диабета развиваются осложнения со стороны ЦНС. Однако молекулярные механизмы их возникновения изучены недостаточно. В частности, имеется очень мало данных о функционировании в условиях диабета гормональных сигнальных систем мозга, регулируемых биогенными аминами и пептидными гормонами [1, 2]. Цель работы состояла в изучении чувствительности аденилатциклазной сигнальной системы к биогенными аминам (серотонину, дофамину, норадреналину), пептидным гормонам (соматостатину, питуитарному АЦ-активирующему пептиду — PACA-38) и аденозину в мозге крыс со стрептозотоциновым сахарным диабетом 1-го типа (СД1). Исследования проводили на новой стрептозотоциновой модели СД1, которая развивалась на протяжении 6 месяцев, что существенно отличает ее от традиционно используемых моделей краткосрочного СД1, и которая наиболее близка реально протекающему заболеванию. Показано, что в мозге крыс с пролонгированным СД1 не наблюдается существенных изменений базальной активности АЦ и ее чувствительности к *GppNHp* и форсколину, активаторам *G*-белков стимулирующего типа (G_s) и аденилатциклазы (АЦ), что свидетельствует в пользу сохранения каталитических функций АЦ и ее сопряжения с G_s-белками при этой модели СД1. В то же время, наблюдалось снижение стимулирующих АЦ эффектов изопротеренола, PACAP-38 и серотонина, в то время как эффекты агониста серотониновых рецепторов 6-го типа (CP_6) *EMD*-386088 и агониста

аденозиновых рецепторов 1-го типа (Аден$_1$Р) N^6-циклопентиладенозина не менялись, что указывает на рецепторную специфичность изменений в G_s-сопряженных сигнальных каскадах. В мозге диабетических крыс также ослаблялись ингибирующие АЦ эффекты норадреналина и соматостатина, а эффекты СР$_{1B}$-агониста 5-нонилокситриптамина и Аден$_2$Р-агониста *CGS*-21680 блокировались полностью. Полученные результаты подтверждают нашу гипотезу о том, что при СД1 в наибольшей степени нарушаются сигнальные каскады, сопряженные с *G*-белками ингибирующего типа.

Литература.

1. Shpakov A., Chistyakova O., Derkach K., Bondareva V. *In: Neurodegenerative Diseases (Ed. R.C.-C. Chang). Intech Open Access Publ.*, 349–386 (2011).

2. Shpakov A.O., Chistyakova O.V., Derkach K.V. et al. *Central Eur. J. Biol.*, **7**, 33–47 (2012).

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АМИНОКАТАЛИЗАТОРОВ В АСИММЕТРИЧЕСКОМ СИНТЕЗЕ

Семипядная А. И.
ГОУ лицей № 1303, 10 кл.
Руководитель работы: канд. хим. наук Чусов Д. А.
Институт Элементоорганических Соединений им. А. Н. Несмеянова РАН
Москва

Асимметрический синтез играет очень важную роль в нашей жизни. От получения только одного энантиомера (зеркального изомера) иногда может зависеть и жизнь человека, ведь один из них может оказаться не лекарством, а ядом (Педиатрическая фармакология/ издательство Союза Педиатров России/ 2010 т. 7 №1, стр. 8). Этот вид синтеза имеет также широкое применение в производстве лекарств и парфюмерии.

В нашей работе мы проверяли эффективность использования аминокатализаторов в различных реакциях асимметрического синтеза. Мы синтезировали амин (Рис. 1) и проводили поиск оптимальных условий для протекания различных реакций с его участием в качестве катализатора. Мы исследовали такие реакции, как альдольная (Рис. 2) и реакция эпоксидирования (Рис. 3), варьируя различные растворители, концентрации и соотношения реагентов и катализатора, изменения температуры и другие факторы.

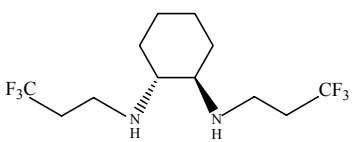


Рис. 1

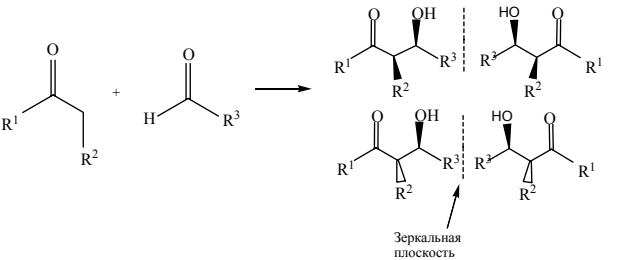


Рис. 2

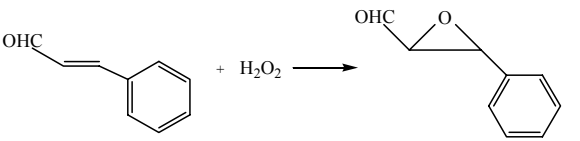
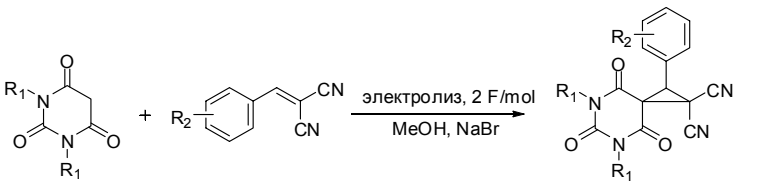


Рис. 3

РАЗРАБОТКА ПОДХОДОВ К СИНТЕЗУ ФРАГМЕНТОВ ХОНДРОИТИНСУЛЬФАТОВ

Соколова О. О.
ГОУ лицей № 1303, 11 кл.
Руководитель работы: Дорофеева Е. О.
Институт Органической Химии им. Н. Д. Зелинского РАН
Москва

Непрямое электрохимическое окисление барбитуровых кислот и бензилиденмалононитрилов в метаноле в бездиафрагменной ячейке в присутствии бромида натрия в качестве медиатора приводит к образованию соответствующих спироциклопропилбарбитуратов с выходом 55–93 %. Разработанная электрокаталитическая система предлагает уникальный подход к легкой сборке спиросочлененного циклопропанового кольца.



16 примеров, 55-93%

Данный электрохимический процесс гладко протекает с бензилиден-малононитрилами, имеющими как электронодонорные, так и электроноакцепторные заместители в фенильном кольце. Полученные таким образом спироцикло-пропилбарбитураты содержат в себе фрагмент барбитуровой кислоты, известной своими фармакологическими свойствами. Более того, спиробарбитураты обладают успокаивающим, противосудорожными и противоэпилептическими свойствами, а также являются TNF и MMP ингибиторами. [1]

Предложенный электрокаталитический подход является удобным методом получения спироциклопропилбарбитуратов из недорогих коммерчески доступных реагентов. Электролиз протекает в метаноле в присутствии NaBr в режиме постоянного тока в бездиафрагменном электролизере, снабженном графитовым анодом и железным катодом. Продукт кристаллизуется непосредственно из

реакционной смеси и не требует дополнительной очистки. В качестве окисляющего реагента используется универсальный, экологически чистый и самый дешевый окислитель – электрический ток.

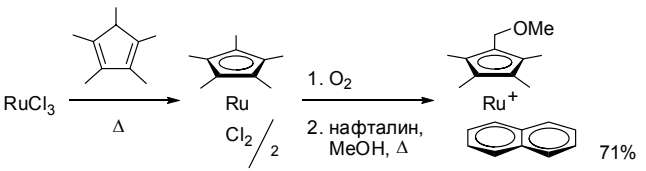
Литература.

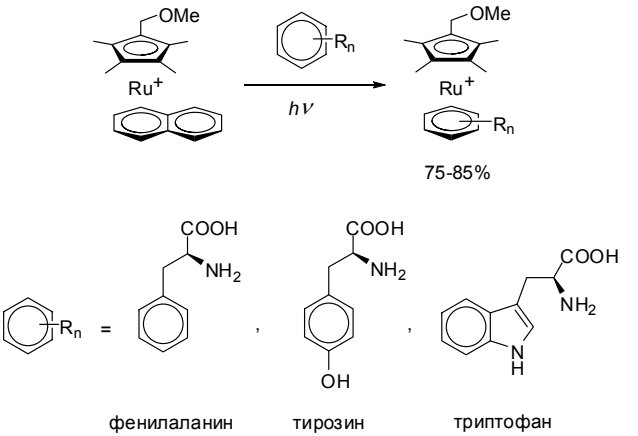
1. J. Duan, B. Jiang, L. Chen, Z. Lu, J. Barbosa, W. J. Pitts *US Pat. Appl.*,**2003**, 0229084.

СИНТЕЗ π-КОМПЛЕКСОВ РУТЕНИЯ С АРОМАТИЧЕСКИМИ АМИНОКИСЛОТАМИ

Сулейманов А. А.
ГОУ лицей № 1303, 11 кл.
Руководитель: канд. хим. наук Перекалин Д. С.
Институт Элементоорганических Соединений им. А. Н. Несмеянова РАН
Москва

В настоящее время одной из наиболее важных проблем, стоящих перед наукой, является создание эффективных противоопухолевых (антираковых) препаратов. В 1969 году Барнеттом Розенбергом была открыта противоопухолевая активность комплекса платины цисплатина, который сегодня широко используется в клинической практике. В 2011 году группа австралийских ученых показала, что соединения типа $[(C_5Me_5)Ru(полиарен)]^+$ обладают в 30–50 раз более высокой активностью, чем цисплатин. В связи с этим нашей задачей стало получение сходных соединений типа $[(C_5Me_4CH_2OMe)Ru(аминокислота)]^+$. Целевые соединения были получены по следующей схеме:





В результате проведенной работы получены неизвестные ранее комплексы рутения с природными аминокислотами — фенилаланином, тирозином и триптофаном. Строение и чистота полученных соединений была подтверждена спектрами ЯМР ^{1}H и элементным анализом. В дальнейшем предполагается исследовать их противоопухолевую активность.

РОЛЬ ПОКРОВОВ В СИНТЕЗЕ АНТИМИКРОБНЫХ ПЕПТИДОВ У ЛИЧИНКИ СИНЕЙ МЯСНОЙ МУХИ

Черкашина А. И.
ГОУ СОШ № 412, 11 кл.
Руководители: м. н. с. СПбГУ Яковлев А. Ю.,
преподаватель химии Лебедева Н. В.
Санкт-Петербург

В современном мире бактерии научились справляться с некоторыми антибиотиками. С каждым днем, эта устойчивость только растет, и количество антибиотиков, которые не могут справиться с теми или иными бактериями увеличивается. Тема работы, выбранная нами, имеет место быть, потому, как частота заболеваний с каждым днем становиться всё больше, из-за активного и опасного образа жизни населения Земли. А искусственные антибиотики и комплексы антибиотиков становятся всё более неэффективными.

Цель нашей работы заключается в том, чтобы проверить, будет ли выделять поврежденные покровы личинки мясной мухи какие-нибудь молекулы, способные активировать клетки жирового тела, что бы те смогли синтезировать антибиотики.

Задачи работы: Изучить историю насекомых, а именно мух, для того, чтобы убедиться в том, что это самый подходящий объект для исследований. Узнать про механизмы резистентности к антибактериальным препаратам и механизмы устойчивости к антибактериальным препаратам. Понять, что такое множественная устойчивость, связанная со снижением проницаемости. Провести опыт, изучить его результаты.

Выводы нашей работы следующие: культуральная среда из-под жирового тела с добавлением среды покровов содержит антимикробные пептиды. Это доказывает наличие зон на чашке Петри, которая содержит бактерии. Зоны, свободные от бактерий говорят о присутствии антибиотиков. По размеру зон можно определить концентрацию антибиотиков.

Рекомендация.

Ввиду того, что комплексы антибиотиков, создаваемые врачами, несут малоэффективный характер, мы советуем использовать в качестве лечебного препарата природный комплекс антибиотиков.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ АСКОРБИНОВОЙ КИСЛОТЫ ВО ФРУКТОВЫХ НАПИТКАХ

Блинова Д. А.
Академическая гимназия СПбГУ, 11 кл.
Руководитель: доцент химического факультета СПбГУ Слесарь Н. И.
Санкт-Петербург

Аскорбиновая кислота — это органическое соединение, родственное глюкозе, является одним из основных питательных веществ в человеческом рационе, которое необходимо для нормального функционирования соединительной и костной ткани.

Аскорбиновая кислота способствует регуляции окислительно-восстановительных процессов, углеводного обмена, свертывания крови, нормальной проницаемости капилляров. Взрослому человеку необходимо потреблять 90 мг аскорбиновой кислоты в день. При недостатке аскорбиновой кислоты развивается цинга. Аскорбиновая кислота содержится во фруктах и овощах и соответственно во фруктовых напитках. Для витаминизации напитков дополнительно добавляют аскорбиновую кислоту в соки.

Для определения содержания аскорбиновой кислоты нами был использован титриметрический метод, а именно – обратное титрование.

К аскорбиновой кислоте добавляли йод, реакция шла при отсутствии освещения. После этого избыток йода оттитровывали тиосульфатом натрия $Na_2S_2O_3$.

Были проанализированы следующие соки: апельсиновый сок «Добрый», яблочный сок «Добрый», грейпфрутовый сок «Я».

Из полученных результатов следует, что содержание аскорбиновой кислоты в соках колеблется от 23,6368 мг/100 мл сока (в яблочном соке) до 67,8304 мг/100 мл сока (в грейпфрутовом соке).

Для грейпфрутового сока содержание аскорбиновой кислоты, определенное нами экспериментально, соответствует содержанию, указанному на коробке.

АНАЛИЗ СОДЕРЖАНИЯ ВИТАМИНА *А* В ПРОДУКТАХ ПИТАНИЯ

Воронцова А. С.
МБОУ СОШ № 4 г. Онега Архангельской области, 10 кл.
Руководитель: учитель химии, почетный работник
общего образования Некрасова С. М.
г. Онега

«Здоровье — это главная ценность жизни!». Пища должна помогать укреплять наш иммунитет. Она должна быть не только вкусной, но и быть полезной. Мы решили провести собственное исследование, проверить содержание витамина *А* в разрекламированных марках подсолнечного масла.

Цель работы: определение витамина *А* в различных сортах растительного масла.

Гипотеза работы: если выяснить, в каком растительном масле содержится наибольшее количество витамина *А*, то это масло можно рекомендовать для регулярного употребления.

Объект исследования: продукты питания (растительное масло).

Предмет исследования: витамин *А*.

Методы работы:

- работа с литературными источниками;
- химический эксперимент;
- статистическая обработка данных

Проведен анонимный социологический опрос по проблеме исследования. Результаты представлены в таблицах.

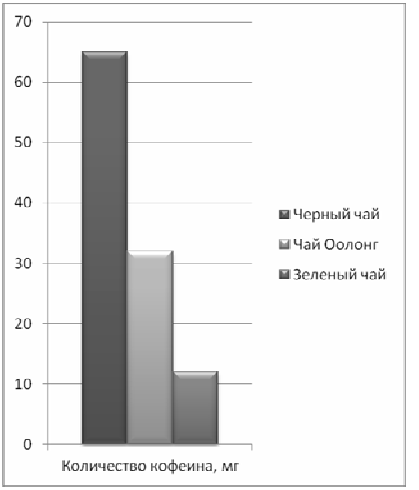
Проведены эксперименты по качественному определению витамина *А* в разных видах растительного масла. По проведенному эксперименту сделаны диаграммы, дан их анализ.

ЧАЙ, КОФЕ: МИФЫ И РЕАЛЬНОСТЬ

Востриков И., Курышев А.
Школа № 301, 10 кл.
Руководители: засл. учитель России Самородницкая Ж. Л.,
Сахно Л. А., Толмачева Н. Р.
Санкт-Петербург

Хотя чай изучают вот уже несколько столетий. До конца раскрыть его формулу так и не удалось, он включает в себя приблизительно 300 элементов, из которых удалось изучить только 260. Вопреки распространенному мнению о количестве кофеина в чае, следует отметить, что в сухом виде, в чае его больше чем в кофе. А в виде напитка в кофе кофеина больше. Мы отобрали несколько марок чая и кофе, чтобы выяснить в каких сортах кофеина больше.

ЧАЙ
Объем напитка составляет 170мл.

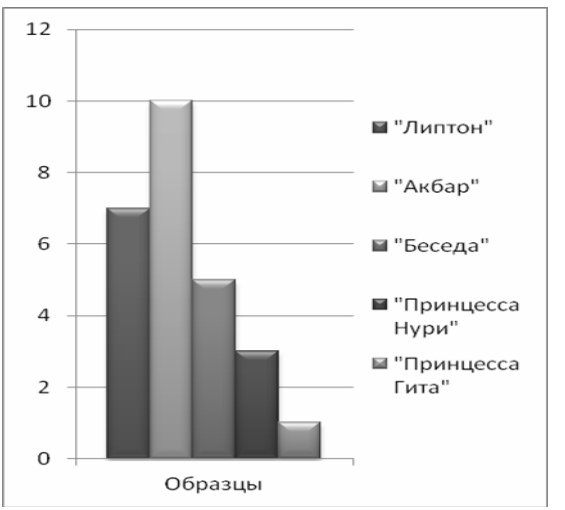


КОФЕ
Объем напитка составляет 140мл.

Цель исследования: изучить химический состав чая и кофе, определить наиболее пектиносодержащие сорта кофе и чая.

Естественно с точки зрения потребителей нам будет интересно, от чего же все-таки зависит качество чая? Оказывается количество **пектинов** в чае прямо пропорционально его качеству. Мы решили закупить несколько марок чая, дабы выяснить в каком чае пектинов больше, а следовательно какой чай качественнее. Чаи марок «Липтон», «Акбар», «Беседа», «Принцесса Нури», «Принцесса Гита» мы отобрали для проведения соответствующих опытов, результаты которых можно увидеть на графике.

Качество по десятибальной шкале.



Эта работа актуальна в наше время в связи с тем, что люди ежегодно потребляют огромное количество чая. Для некоторых из них он может быть вреден. А так же следует пролить свет на безопасное количество потребления чая в день.

КОМПЛЕКСНЫЙ АНАЛИЗ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ И ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ СЛИВОЧНОГО МАСЛА

Глазова А. С.
МОУ СОШ № 4 г. Онега Архангельской области
Руководитель работы: учитель химии, почетный работник общего образования Некрасова С. М.
г. Онега

Погоня за здоровым образом жизни часто доходит до абсурда. Все чаще подвергаются критике продукты, которые всегда считались полезными для организма человека. Новизна и актуальность нашего исследования в комплексном анализе физико-химических и органолептических характеристик различных сортов сливочного масла.

Цель работы: комплексный анализ физико-химических и органолептических характеристик различных сортов сливочного масла.

Основные результаты:

На первом этапе исследования была проведена дегустация образцов сливочного масла. Для проведения дальнейшего анализа были взяты 3 вида сливочного масла: масло Онежское, масло Красноборское, масло Крестьянское. Были проанализированы физико-химические показатели данных образцов, проведен микробиологический анализ отобранных проб сливочного масла.

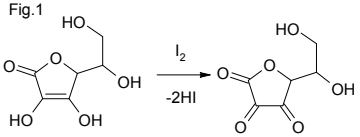
ИЗУЧЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ВИТАМИНА *С* В ПЛОДАХ ЦИТРУСОВЫХ РАЗЛИЧНЫМИ МЕТОДАМИ. РАСЧЕТ НЕОБХОДИМОЙ ИХ МАССЫ ДЛЯ МОРСКОЙ ЭКСПЕДИЦИИ.

Папков М. К.
Лицей № 281, 10 кл.,
ХимЦентр при ФМЛ № 239
Руководители: Байгозин Д. В., ООО «Аквафор»,
Любченко И. Б., ООО «Брукер»
Санкт-Петербург

В работе исследовано содержание витамина *С* в плодах растений рода цитрусовых: лимоне, апельсине, мандарине и помело, приобретенных в магазинах Санкт-Петербурга по розничным ценам.

Анализ проведен методами окислительно-восстановительного титрования (Рис.1) [1] и ИК-спектроскопии на ИК-Фурье спектрометре *ALPHA* (*Bruker Optics Gmbh*) [2]. Были опробованы различные методы получения экстракта, показана сравнительная эффективность метода определения по ГОСТ 24550 [3].

Fig.1



Проведено сравнение полученных значений с литературными данными содержания витамина С в плодах цитрусовых (Табл.1).

По данным о физиологической потребности человека в аскорбиновой кислоте были проведены расчеты необходимого количества различных фруктов, которое требовалось взять на борт Первой экспедиции Х. Колумба для предотвращения заболевания цингой [5]. Численность экспедиции — 90 человек, длительность плавания — 38 дней (Табл.2) [6].

Показано, что в плодах цитрусовых присутствуют концентрации витамина *С*, достаточные для удовлетворения суточной потребности человека.

Табл. 1

Фрукты	Эксп.данные, мг/100 г	Лит. данные, мг/100 г [4]
Лимон	34,7	40
Апельсин (сок)	16,7	50
Апельсин (экстракт)	42,1	50
Мандарин	51,4	30
Помело	34,0	42

Табл.2

Фрукты	Рекоменд. кол-во по лит. знач., кг	Рекоменд. кол-во по эксп.знач., кг
Лимон	769,50	886,52
Апельсин (сок)	615,60	1844,77
Апельсин (экстракт)	615,60	730,32
Мандарин	1026,00	598,55
Помело	732,86	904,00

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

Литература.

1. S. Sowa and A. E. Kondo, *J. Chem. Educ. 80 (5)*, **550** (2003)

2. Ганс-Ульрих Гремлих. *Язык спектров, ООО «Брукер Оптик», изд. 2-е* (2002)

3. ГОСТ 24550-89. *Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения витамина С* **31 стр**. (1990)

4. М. Дэвис, Дж. Остин, Д. Патридж. *Витамин С. Химия и биохимия* **395 стр**. (1999).

5. РАМН. 3.2.1. *МР 2.3.1.2432-08*, (2008)

6. И. П. Магидович, *Путешествия Христофора Колумба (дневники, письма, документы), изд. 2-е*, **230-232** (1952)

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОСТАТОЧНЫХ КОЛИЧЕСТВ АНТИБИОТИКОВ В ПРОДУКТАХ ПИТАНИЯ

Петров М. Д.
МОУ «Лицей №1» г. Всеволожска, 10 кл.
Руководитель: Гребенщикова В. И.
г. Всеволожск

Всем известно, что пища является источником энергии. Однако помимо необходимых веществ она может содержать различные по химической структуре соединения, не только не имеющие пищевой ценности, но и представляющие опасность для организма человека — вредные и токсические вещества.

Безопасность пищевых продуктов по содержанию химических веществ и загрязнителей, ветеринарных препаратов и лекарственных средств, а также в микробиологическом и радиационном отношении определяется их соответствием гигиеническим нормативам, установленным государственным техническим регламентом, и контролируется государственными структурами на всех уровнях.

Тетрациклины часто используются в животноводстве, в том числе для лечения бронхопневмонии, дизентерии, гастроэнтерита, алиментарной токсической диспепсии, сепсиса, инфекционных болезней мочеполовых путей, кокцидиоза, пуллороза и других болезней. Кроме того, тетрациклины являются стимуляторами роста животных. При нарушении режима профилактики и лечения животных, а также в результате несоблюдения времени выдержки перед забоем, остатки препаратов тетрациклиновой группы могут попадать в пищевые продукты животного происхождения.

Согласно Федеральному закону РФ (Технический регламент на молоко и молочную продукцию), содержание тетрациклина в молоке и молочных продуктах не допускается. Согласно Регулирующему акту Еврокомиссии ЕС 703/2007, содержание тетрациклина в молоке не должно превышать 100 мкг/кг.

К настоящему времени создана система скрининговых (иммунохимических и хроматографических) и подтверждающих (масспектрометрических и хроматографических) методов определения остаточного содержания ряда ветеринарных лекарственных средств, в частности для определения антибиотиков тетрациклиновой груп-

пы, сульфаниламидов, нитроимидазолов, пенициллинов и амфениколов.

Наиболее распространенными скрининговыми методами для определения остаточных количеств антибиотиков в молоке являются различные варианты иммунохимических и микробиологических методов. Среди иммунохимических методов следует выделить иммунохроматографию и иммуноферментный анализ.

Всем известно, что прием антибиотиков понижает сопротивляемость и, на какой-то период, организм становится более восприимчив к различным заболеваниям, вызываемым болезнетворными микроорганизмами. Постепенно иммунитет восстанавливается, а когда антибиотики постоянно поступают с едой, организм не имеет возможности восстановить естественный иммунитет.

Поэтому очень важно контролировать содержание антибиотиков и не допустить их в продуктах питания.

ХЛЕБ

Портупеева А. В.
МОБУ «ВСОШ № 1» 9 кл.
Руководитель: учитель химии Десятниченко О. А.
г. Волхов

Ученые полагают, что впервые хлеб появился на земле свыше пятнадцати тысяч лет назад. По мнению археологов, первый хлеб был приготовлен из желудей. Впервые злаки были использованы в пищу около 15000 лет до нашей эры в Средней Азии. Около 2600–3000 лет до нашей эры египтяне научились использовать дрожжи для приготовления хлеба. Они также изобрели первые печки для производства хлеба. Греки научились выпекать хлеб благодаря египтянам, римляне благодаря грекам. Древние славяне разделывали тесто на округлые хлебы (в виде высоких толстых лепешек) и выпекали в избяной печи на чисто выметенном поду (подовый хлеб). Ни один из других видов пищи не может сравниться с хлебом по разнообразию, как способов приготовления, так и готовых изделий.

Выражение: «Хлеб да соль» служило одной из форм приветствия, означавшего пожелание благополучия. Хлебом и солью встречали почетных гостей и молодых супругов в день свадьбы, с хлебом и солью навещали роженицу. Хлебными изделиями угощали гостей и приносили в дар хозяевам, когда шли в гости. Отправляясь в дальнюю дорогу, в первую очередь запасались хлебом. С хлебом провожали на фронт, с ним же встречали вернувшихся с войны. Хлебом поминали тех, кто уже никогда не вернется.

Любой хлеб содержит аминокислоты — строители белков. Жира в хлебе очень мало, в основном, он состоит из углеводов. Хлеб в нашей диете служит не только источником калорий и дополнительных факторов питания, но также играет важнейшую роль во всей физиологии питания. К тому же хлеб обладает довольно редким для пищевых продуктов свойством — он никогда не надоедает, что позволяет включать его в рацион повседневно. Хлеб — важный и наиболее доступный источник ценного растительного белка, содержащего ряд незаменимых аминокислот. Хлеб — существенный источник витаминов группы *В*. Он служит повседневным постав-

щиком растительной клетчатки. Наконец, хлеб — источник необходимых организму минеральных веществ.

Хлеб войны. В годы войны черный хлеб был не только главным продуктом питания, но и мерилом жизни. Если бы случилось поражение на хлебном фронте, это означало подрыв потенциальной мощи страны. Уже с июля 1941 года были введены хлебные карточки.

«Хлеб» фашистских концлагерей

Назывался он «остен-брот» и был утвержден имперским министерством продовольственного снабжения в рейхе (Германия) 21 декабря 1941 г. «только для русских». Вот его рецепт: отжимки сахарной свеклы — 40%, отруби — 30%, древесные опилки — 20%, целлюлозная мука из листьев или соломы — 10%.

Блокадный хлеб: рабочие и инженерно-технические работники получали по 250 г суррогатного хлеба, служащие, иждивенцы и дети — по 125 г в день. В хлеб добавляли лузгу семечек, отруби ржаные, гидроцеллюлозу, мучную пыль, овсяную муку, кору сосны.

Хлеб — это пища, которую не заменить ничем. Его можно потреблять в любое время дня, в любом возрасте, в любом настроении. С чем бы его ни ели — с мясом или любым другим блюдом, — он не теряет своей привлекательности.

ЧАЙ. СОСТАВ И КАЧЕСТВО

Саблина К. А.
Лицей № 281 , 11 кл.
Руководитель: учитель химии Полетаева Е. К.
Санкт-Петербург

Широкое распространение среди народов всех континентов получил замечательный напиток чай. Сегодня его можно смело назвать напитком № 1. По примерным подсчетам он является основным напитком почти для 2,5 млрд. людей на земле. Меня заинтересовал химический состав и соотношение веществ в черном и зеленом чае. Целью моей работы стало проведение сравнительного анализа сортов зеленого и черного чая. Таким образом, я поставила перед собой следующие задачи:

1. Изучить химический состав чая по литературным источникам.

2. Провести сравнительный анализ образцов чая по его характеристикам и в результате ответить на вопрос, будет ли соответствовать состав выбранных образцов чая заявленным параметрам. В ходе исследования чай марки Lipton был проанализирован следующими методами:

1. Измерена массовая доля водорастворимых экстрактивных веществ. Метод заключался во взвешивании навески, получении экстрактов, кипячении с обратным холодильником.

2. Найдена массовая доля влаги. Метод заключался в высушивании навески чая и определении изменения массы навески.

3. Найдена массовая доля металломагнитной примеси (используя магнит)

4. Определено содержание танина (метод, основанный на титровании пробы чая с индигокарминам)

5. Содержание кофеина исследовалось по реакции с концентрированной азотной кислотой и аммиаком по отношению к таблеткам цитрамона, содержавшим 43% кофеина (На титрование ушло в 10 раз больше азотной кислоты и мы все равно не достигли нужной нам окраски, что подтверждает, что кофеина в чае мало)

Масс.%	Зеленый листовой		Зеленый Пакетированный		Черный листовой		Черный пакетированный	
	ГОСТ		ГОСТ		ГОСТ		ГОСТ	
Влага	7,0	6,7	8,0	7,5	7,0	6,8	8,0	7,7
Водо-раствор.	33	32,5	33	33	31	31,6	32	31,6
Метало-магнит	0,005	–	0,005	–	0,007	–	0,007	–
танин	9,1	8,6	9,0	8,7	8,1	8,3	8,1	8,2
Кофеин	2,0		2,1		2,2		2,5	

Используя получившиеся данные, я могу сделать следующие выводы:

1. Исследованные сорта чая соответствуют ГОСТу.
2. В чае присутствует танин и кофеин.
3. В чае кофеина содержится больше, чем в кофе, но чайный кофеин действует на нас мягче, чем кофейный.

КОМПЛЕКСНЫЙ АНАЛИЗ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ И ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ ЙОГУРТА

Совалкова Л. С.
МОУ СОШ № 4 г. Онега Архангельской области, 9 кл.
Руководитель: учитель химии, почетный работник
общего образования Некрасова С. М.
г. Онега

Йогурты богаты кальцием, магнием, содержат значительное количество белка, а в сочетании с мюсли или кукурузными хлопьями будут отличным питательным завтраком, обеспечивающим вас и питательными веществами, и зарядом бодрости на все утро. Но какого качества мы покупаем йогурты в магазинах? Не опасны ли они для нашего здоровья?

Цель работы: комплексный физико-химический анализ фруктовых йогуртов

Гипотеза работы: анализируемые фруктовые йогурты соответствуют по физико-химическим характеристикам ГОСТам.

Объект исследования: физико-химические характеристики анализируемых йогуртов.

Предмет исследования: фруктовые йогурты.

Методы работы:

- работа с литературными источниками;
- экспериментальный метод;
- аналитический метод

В дегустации участвовало 15 человек в возрасте от 15 до 56 лет. Было предложено 4 вида молочного йогурта от разных производителей.

3 вида йогурта нами были проверены на: количество мезофильных аэробных и факультативно-аэробных микроорганизмов; БГКП по признакам роста на жидкой среде Кесслер; кислотность титриметрическими методами; органолептические показатели; физико-химические показатели.

Согласно проведенным экспериментам, все анализируемые йогурты соответствуют по физико-химическим характеристикам ГОСТам. В ходе исследовательской работы мы доказали, что йогурт

действительно полезен для человека, а взятые нами для исследования йогурты являются безопасными для нашего здоровья. В магазинах представлено большое количество йогуртов разных фирм, разной ценовой категории. Как же выбрать йогурт, который будет действительно вкусным и полезным?

1. Йогурты нужно выбирать без добавок.

2. Срок годности йогуртов должен быть не более 1 месяца.

3. В составе йогурта не должно содержаться всевозможных загустителей, крахмала, усилителей вкуса.

4. Старайтесь покупать йогурты местного производства, или хорошо проверенных производителей.

СЛАДКИЕ ГАЗИРОВАННЫЕ НАПИТКИ. СОСТАВ, ВЛИЯНИЕ НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА

Хромихин Н. М.
ГБОУ СОШ № 89, 10 кл.
Руководитель: канд. пед. наук, учитель химии Малиновская Ю. В.
Санкт-Петербург

Каждый из нас для утоления жажды использует различные напитки. Одни пьют чай, другие — минеральную воду, а многие отдают предпочтение сладким газированным напиткам.

Среди газированные напитков, наиболее популярными у молодежи являются «*Coca-Cola*», «*Sprite*», «*IRN-BRU*», и «*7UP*».

Однако, многие из нас, отдавая предпочтение сладким газированным напиткам, не знают об их негативном влиянии на здоровье человека, поэтому проблема, обозначенная в работе, весьма значима и актуальна.

Цель работы: изучение состава сладких газированных напитков и их влияние на здоровье.

В составе всех сладких газированных напитков, как правило, есть вода, красители, сахар (подсластители) или заменитель сахара (аспартам), угольная кислота (кислый вкус), и различные добавки.

Газированные безалкогольные напитки делят на пять групп: напитки на натуральном сырье, на синтетических ароматизаторах, тонизирующие, витаминизированные и на напитки для диабетиков.

Исследование газированных напитков проводилось на примере «*Coca-Cola*», «*Sprite*», «*IRN-BRU*», «*7UP*». Изучение их состава показало, что в них содержатся: вода, диоксид углерода, регуляторы кислотности, подсластители, ароматизаторы.

Однако существуют различия: например, в качестве регулятора кислотности в *Sprite*, *7UP* и *IRN-BRU* используется лимонная кислота (Е330), а в *Coca-Cola* — ортофосфорная кислота (Е338). В качестве красителей в *Coca-Cola* используется сахарный колер, в *IRN-BRU* красители «солнечный закат» (Е110) и «кошениль красный А» (Е124), в «*Sprite*» и «*7UP*» краситель не использован.

pH напитков находятся в пределах слабокислой среды, следовательно напитки не могут оказать существенного влияния на желудок т.к. среда желудочного сока более кислая.

Исследуемые газированные напитки содержат значительное количество углекислого газа. Наиболее газированным напитком является *Sprite*, а наименее — *IRN-BRU*.

Исследование влияния напитков на живые организмы проводилось с помощью биотестирования. Проводилось изучение прорастания семян кресс-салата, которое показало, что в среде *Coca-Cola* кресс-салат не прорастает, в среде *7UP* и «*IRN-BRU*», проросло 40 % семян, а в Sprite — 70%. На основе наблюдений сделаны выводы о негативном действии *Coca-Cola* на живые организмы, что позволило предположить, что *Coca-Cola* оказывает негативное действие и на организм человека.

Если есть возможность выбора газированного напитка, то по результатам исследования, предпочтение следует отдать *Sprite* и *7UP*.

Таким образом, исследование позволяет предположить, что вопрос о вреде *Coca-Cola*, *Sprite*, *7UP* и «*IRN-BRU*» на здоровье человека неоднозначен. С одной стороны, нельзя признать безвредность этих напитков доказанной. С другой, по всей видимости, именно излишнее их потребление следует считать ответственным за возможный вред здоровью, а вовсе не состав напитка. Кроме того, нельзя не отметить, что неумеренное потребление этих напитков часто входит в целостную систему неправильного питания человека.

МАРМЕЛАД

Шалаева Т. А.
Волховская СОШ № 1, 9 кл.
Руководитель: учитель химии Десятниченко О. А.
г. Волхов

Мармелад в точном переводе с французского означает тщательно приготовленное блюдо цвета яблок.

Начал свое существование мармелад еще в далеком 14 веке. И это только в Европе. В Азии это лакомство своими корнями уходит в далекое прошлое. С годами у мармелада появлялись все новые и новые виды. Так в Америке появился жевательный мармелад. Он сразу же завоевал популярность не только среди детей, но и взрослых.

Химический состав продукта «мармелад»

Питательные вещества, витамины, микроэлементы на 100 г:

Калорийность: 296.4 *ккал*
Вода: 21.0 *г*
Жиры: 0.1 *г*
Углеводы: 78.8 *г*
Моно- и дисахариды: 68.2 *г*
Крахмал: 9.5 *г*
Органические кислоты: 1.1 *г*
Зола: 0.1 *г*
Железо: 0.1 *мг*
Кальций: 10.0 *мг*
Магний: 4.0 *мг*
Фосфор: 4.0 *мг*

Мармелад можно назвать сладким лекарством, его «прописывают» людям после продолжительной болезни, выдают на вредных производствах. На металлургических предприятиях ряда стран в горячих, химических цехах и в условиях повышенной радиации рабочие употребляют вовсе не молоко, а мармелад как проверенное историческим опытом средство очистки организма.

Он абсолютно не содержит калорий, улучшает функционирование печени, выводит токсины. Благодаря содержанию йода, он очень полезен для щитовидной железы. Кроме того, он содержит

витамины B_5, *E* и *K*, магний, медь, железо, кальций. Он снижает количество холестерина, выводит радионуклиды, ксенобиотики, анаболики, продукты метаболизма. Он эффективен при нарушениях углеводного и липидного обмена, бактериальных заболеваниях ЖКТ, атеросклерозе, ожогах, ранах и т. д.

ПРОЦЕССЫ И ЯВЛЕНИЯ

ОМЫЛЕНИЕ ЖИРОВ, ИЛИ ПО СЛЕДАМ ГЕРОЕВ ЖЮЛЯ ВЕРНА

Бакалдин Г.
ГБОУ лицей № 395, 6 кл.
Руководитель: учитель химии Платунова В. В.
Санкт-Петербург

Широко распростирает химия руки свои руки в дела человеческие» — заметил ещё М.В.Ломоносов.

О накопленных веками знаниях в области химии человек может получить информацию из научной литературы. Однако и в художественной литературе встречается детальное описание многих химических процессов и даже технологий производства.

Например, роман-робинзонаду «Таинственный остров» знаменитого французского писателя Жюля Верна можно назвать «Химической энциклопедией».

Цель исследования: подтвердить или опровергнуть возможность приготовления мыла не в промышленных условиях, способом, описанным в произведении Жюля Верна «Таинственный остров».

Объект исследования: роман «Таинственный остров»

Предмет исследования: продукт омыления жиров

Гипотеза: особенно интересно описывается в романе процесс изготовления мыла. Создание необходимого средства гигиены в повседневной жизни современного человека представляется в произведении не сложным рецептом, который можно использовать даже в обычных домашних *условиях*. *Но так ли это?* Является ли это действительностью или же вымыслом гениального писателя?

Мыло можно изготовить в обычных, *не промышленных* условиях. При обработке жира содой получается мыло.

Итак, что же такое мыло?

Следует заметить, что местами зарождения производства мыла стали древнейшие культурные центры. Промышленное производство мыла в России было налажено при Петре I. Главным центром мыловарения становится город Шуя — на его гербе до сих пор изображен кусок мыла. 1840 год считается годом рождения знаменитой

косметической линии «Невская косметика». Современные технологии производства мыла основаны на реакции омыления — гидролиза сложных эфиров жирных кислот (то есть жиров) со щелочами.

Отправившись по следам героев Жюля Верна, в практической части работы было получено мыло по двум методикам. По методике №1 (кустарный, «поташный» способ мыловарения) получили ядровое мыло. По методике № 2 (мыловарение на мыльной основе) получили туалетное мыло. При нагревании в щелочном растворе жир гидролизуется, то есть разлагается водой на глицерин и органические кислоты. Далее при взаимодействии щёлочи и соды с высшими карбоновыми кислотами образуются натриевые соли. Это и есть мыло.

Выводы:

1. Данное исследование позволило подтвердить гипотезу.

2.Химическая реакция между жиром и содой (или золой), которая была обнаружена в глубокой древности, и сегодня является основной для получения мыла в домашних условиях.

3. Герои романа Ж.. Верна «Таинственный остров» размышляют о важном значении развития химии как науки в жизни человечества.

4. Чтение книг не только увлекательно, но и познавательно.

Литература.

1. Ж. Верн «Таинственный остров». Изд-во «Юнацтва», 1984.

2. Карцова А.А.. Покорение вещества. – Санкт–Петербург: Химиздат. 1999

ХИРАЛЬНЫЙ АВТОКАТАЛИЗ

Виролайнен Т. С.
СОШ №1, 11 кл.
Руководитель: учитель химии, Глущенко Е. Г.
г. Тихвин

«Кто первый встал, того и тапки».

Все живые организмы построены на основе энантиомерно чистых веществ (все белки построены на основе аминокислот *L*-конфигурационного ряда), и в этом есть очевидное преимущество — все реакции с использованием энантиоспецифических катализаторов подчинены строгому контролю. Одно соединение подходит к другому, как ключ к замку.

Каррол полагал, что происхождение гомохиральности и возникновение жизни — *одно и то же событие* [1].

Как же в рацемических смесях вдруг появилось численное превосходство одного энантиомера над другим? Для объяснения этого явления была предложена идея хирального автокатализа.

Говорят, что «хиральность не создаётся, а переносится», подобно левой и правой стопам, оставляющим хиральные следы на влажном песке. Это основной принцип хирального автокатализа.

В автокаталитических процессах оптически активные продукты являются катализаторами своего собственного образования [2].

Между собой взаимодействуют два органических вещества: пиримидин-5-карбальдегид и диизопропилцинк. Аналогично реактиву Гриньяра диизопропилцинк присоединяется по карбонильной группе. При последующем гидролизе образуется вторичный спирт.

Пусть в первый момент образовалась лево-вращательная молекула этого спирта. То есть, когда вторая пара молекул этих же реагентов вступает в реакцию, уже имеется «носитель» хиральности. И этот «носитель» «заражает» все образующиеся в непосредственной близости от него молекулы: они принимают *L*-конфигурацию. Это не значит, что при этом право-вращательных молекул не образуется. Однако они оказываются отрезанными от ещё «незаражённого» материала областью высокой концентрации другого энантиомера.

Франц Кафка однажды очень точно выразился: «Всё дело в мгновении. Оно определяет жизнь».

Литература.

1. Естественная гомохиральность элементарных частиц и метеоритная бомбардировка как возможный источник добиологической молекулярной хиральности. В.А. Даванков. 2009г.

2. Теоретическая и математическая химия. В.В. Ерёмин, стр. 352.

ОГНЕТУШИТЕЛЬ

Гейдарли Я. Р.
МОБУ «Волховская СОШ №1», 7 кл.
Руководитель: учитель химии Десятниченко О. А.
г. Волхов

Пожары — самые распространенные ЧС. Наиболее часто и, как правило, с тяжелыми социальными и экономическими последствиями они происходят на пожаро- и взрывоопасных объектах.

Пожар — это горение, в результате которого частично или полностью уничтожаются или повреждаются материальные ценности, создается опасность для жизни людей.

Поэтому люди пытались с давних времен найти способы борьбы с огнем, чтобы предотвратить пожары. Одним из таких способов стали огнетушители.

Огнетушитель — переносное или передвижное устройство для тушения очагов пожара за счет выпуска запасенного огнетушащего вещества.

Еще до появления **огнетушителя** изобретатели придумывали разные приспособления для укрощения огня. В XVII веке впервые для тушения начали применять стеклянные колбы с водой, которые при пожаре необходимо было открыть и вылить содержимое на огонь или же бросить в пламя.

В 1904 году русский инженер Александр Григорьевич Лоран изобрел первый огнетушитель, который положил начало производства в стране химических пенных огнетушителей. Порядок его работы был простым. Необходимо было открыть клапан, перевернуть **огнетушитель**, а когда из раструба пойдет пена его можно применять.

Во время второй мировой войны пожары тушили именно таким способом. Таким принципом и сейчас руководствуются при некоторых возгораниях. Но они уже считаются устаревшими.

Большие очаги возгорания тушат с помощью специальной техники: пожарных машин, вертолетов, самолетов, пожарных катеров и кораблей.

Эксперимент

Изготовление модели действующего огнетушителя

Наступят времена, когда огнетушитель станет неотъемлемой частью наших интерьеров. Всевозможных размеров и цветов, он будет достойно украшать дом (машину, гараж, дачу, баню и т.д.) и охранять наш покой от набегов красного петуха.

ИССЛЕДОВАНИЕ ГОРЕНИЯ ПИРОТЕХНИЧЕСКИХ КОМПОЗИЦИЙ $Mg–Ba(NO_3)_2$

Густова Н., Коробков А.
Лицей № 395, 11 кл.
Руководитель: учитель химии Платунова В. В
Консультанты: зав. кафедрой ВЭП СПбГТИ(ТУ) доктор техн. наук,
профессор Дудырев А. С., лаборант Баканов Б. А.
Санкт-Петербург

В пиротехнике, что в переводе с греческого означает «ремесло огня», специалисты изучают особенности горения тех или иных пиротехнических композиций с целью получения заданного эффекта горения, который может быть использован человеком в конкретных изделиях для решения различных задач.

Пиротехнические составы при сжигании (или взрыве) дают световой, тепловой, дымовой, звуковой или реактивный эффекты, используемые в военной технике и в ракетах различного назначения.

Ещё в древние времена придавали огню большое значение. Его использовали и как средство коммуникации, и как предупреждение об опасности, и для оформления различных ритуалов, священнодействий. Области использовании пиротехники в наши дни широки: не только в световых представлениях или в военных целях, но ещё и в строительстве туннелей, котлованов, при добыче полезных ископаемых.

Цель работы: получение теоретических знаний по пиротехнике, изучение особенностей горения разных горючих материалов

Объект и предмет исследования: пиротехника. Горение пиротехнической композиции $Mg–Ba(NO_3)_2$

В основе любого пиротехнического состава лежит основная двойная смесь, то есть смесь окислителя и горючего, причем эти вещества применяются в порошкообразном состоянии. После перемешивания они способны взаимодействовать между собой в особой форме – форме горения. Выбор как горючих компонентов, так и окислителя зависит от того, какой пиротехнический эффект (эффект горения) необходимо получить.

В практической части работы изучено горение пиротехнических составов на основе Mg (магния) и окислителя $Ba(NO_3)_2$ (нитрата бария).

Композиция $Mg–Ba(NO_3)_2$ лежит в основе многих осветительных средств, поэтому очень важно, чтобы горение было устойчивым и давало требуемый размер пламени. С этой целью в рецептуру состава $Mg–Ba(NO_3)_2$ была введена добавка ПВХ (поливинхлорид), который разлагается при температуре 400 °С с образованием Cl_2 и С.

Результаты исследования: двухкомпонентная пиротехническая смесь **$Mg–Ba(NO_3)_2$** может быть использована в качестве основы для разработки осветительных изделий; трёхкомпонентная смесь **$Mg–Ba(NO_3)_2$–ПВХ** может быть использована для получения сигнальных средств зелёного пламени.

Выводы.

1. При разработке новых составов необходимо в каждом отдельном случае тщательно продумать выбор горючего и окислителя и рассчитать количественные соотношения между ними, при этом следует учитывать и их физико-химические свойства.

2. Для удовлетворения всех требований в большинстве случаев к двойной смеси (окислитель–горючее) приходится добавлять еще и другие компоненты.

УЧАСТИЕ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ В ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫХ РЕАКЦИЯХ

Луконин Р. Е.
Лицей № 8, 10 кл.
Руководитель: Вульфсон Н. Д.
г. Сосновый Бор

Основной целью данной работы является рассмотрение окислительно-восстановительных реакций, происходящих с органическими соединениями, во всём их многообразии с учётом различных условий их проведения.

Работа рассматривает следующие аспекты:

- значение окислительно-восстановительных реакций в органической химии.
- важнейшие окислители и восстановители

Основные окислители восстановители.

Восстановители	Окислители
1) *неорганические*: металлы, H_2, $Na[BH_4]$, $Li[AlH_4]$,HI, HBr, HCl, NH_3; 2) *органические*: алкены, алкины, гомологи бензола, спирты, фенолы, карбонильные соединения, карбоновые кислоты; 3)катодные процессы при электролизе.	1) *неорганические*: галогены, Mn_2O_7, $KMnO_4$, K_2MnO_4, $K_2Cr_2O_7$, K_2CrO_4, HNO_3,O_2, O_3, H_2O_2, $H_2SO_{4(конц.)}$, CuO, Ag_2O, ионы благородных металлов(Ag^+), $Pb(CH_3COO)_2$, $FeCl_3$; 2) *органические*: 3) анодные процессы при электролизе.

– условия и факторы, влияющие на протекание окислительно-восстановительных реакций. Подробно рассматривается влияние среды, температуры, катализаторов.

– классификация окислительно-восстановительных реакции. В этом пункте рассматриваются типы окислительно-восстановительных реакций, характерные для органических соединений: внутримолекулярные, межмолекулярные, контр- и диспропорционирования.

– методы составления уравнений окислительно-восстановительных реакций. Рассматривается метод электронного баланса и метод электронно-ионного баланса.

– склонность органических соединений к окислительно-восстановительным реакциям.

Подробно рассмотрено протекание окислительно-восстановительных реакций с участием основных классов органических соединений: алканов, циклоалканов, алкенов, циклалкенов, алкадиенов, алкинов, бензола и его гомологов, спиртов, альдегидов, кетонов, карбоновых кислот, эфиров, жиров, углеводов.

КОРРОЗИЯ МЕТАЛЛА

Маркеев К. С.
Кузьмоловская СОШ № 1, 10 кл.
Руководитель: Тамонова Г. Д.
Ленинградская область

Коррозия (от лат. *corrosio*— разъедание) это самопроизвольное разрушение металлов под воздействием химического или физико-химического влияния окружающей среды.

В общем случае это разрушение любого материала, будь то металл или керамика, дерево или полимер. Процессы физического разрушения к коррозии не относят, хотя часто они наносят большой вред памятникам культуры. Их называют истиранием, износом, эрозией.

Коррозионное разрушение может затрагивать всю поверхность металла — сплошная (общая) коррозия, или отдельные участки — местная (локальная) коррозия. В зависимости от механизма процесса различают химическую и электрохимическую коррозию.

Химическая коррозия — это разрушение металла из-за окисления его окислителями, находящимися в коррозийной среде.

Электрохимической коррозией называется разрушение металла при контакте с электролитами с возникновением в системе электрического тока.

Проблема защиты металлов от коррозии возникла почти в самом начале их использования. Люди пытались защитить металлы от атмосферного воздействия с помощью жира, масел, а позднее и покрытием другими металлами и прежде всего легкоплавким оловом (лужением). В трудах древнегреческого историка Геродота (V в. до н. э.) уже имеется упоминание о применении олова для защиты железа от коррозии.

Коррозия приводит ежегодно к миллиардным убыткам, и разрешение этой проблемы является важной задачей. Основной ущерб, причиняемый коррозией, заключается не в потере металла как такового, а в огромной стоимости изделий, разрушаемых коррозией. Вот почему ежегодные потери от неё в промышленно развитых странах столь велики.

АВТОКОЛЕБАТЕЛЬНЫЕ ХИМИЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ

Могильная Е. Д., Микаилова Д. А.,
Гимназия № 1, 11 кл.
Руководители: доктор хим. наук Третьяков Е. В.
Институт «Международный томографический центр» СО РАН,
студентка 5 курса ФЕН НГУ Суворова А.О.
г. Новосибирск

Автоколебательные реакции — класс химических реакций, протекающих в режиме, при котором некоторые параметры реакции изменяются периодически. Одной из самых важных и известных автоколебательных реакций является реакция Белоусова-Жаботинского. Она нашла широкое применение в различных областях науки и техники.

Целью данной работы было проведение реакции Белоусова-Жаботинского, и изучение влияния условий на её колебательный режим.

При проведении реакции мы несколько отступили от описанной в литературе методики, а именно, использовали другую соль церия: $(NH_4)_2[Ce(NO_3)_6]$ вместо $(NH_4)_2[Ce(SO_4)_3]$. Тем не менее, это не помешало возникновению концентрационных колебаний в реакционной смеси, хотя при этом наблюдалась другая динамика цветов.

Поскольку скорость химических реакций зависит от температуры, было интересно выяснить, как изменение температуры повлияет на автоколебательный процесс. Нами был проведён ряд экспериментов в температурном диапазоне 7–60 °С. Было показано, что при 7 °С реакция не начинается более, чем 2 минуты, а при нагревании выше комнатной температуры происходит постепенное уменьшение периода колебаний.

СОРБЦИОННЫЕ СВОЙСТВА КРАСНОГО ШЛАМА

Назарова А. И.
Академическая гимназия СПбГУ, 11 кл.
Руководитель: студент химического факультета СПбГУ Орлов С. Н.
Санкт-Петербург

Красный шлам — это отходы глиноземного производства, образующийся в ходе переработки алюминиевого сырья по методу Байера. Обычно, при производстве одной тонны алюминия получается от одной до двух тонн красного шлама. Накопление отвалов красного шлама представляет существенную экологическую проблему, так как при попадании в воду шлам образует суспензию со значением *pH* 11–13.

Вместе с тем, наличие в составе красного шлама таких компонентов как силикаты (ε-$CaSiO_3$, $Ca_2SiO_4 \cdot H_2O$), алюмосиликаты ($NaAlSiO_4$ и др.), перовскит ($CaTiO_3$), сорбционные свойства которых давно и хорошо известны, позволяет предположить, что красный шлам может также быть высокоэффективным сорбентом по отношению к веществам различной химической природы. Данное предположение подтверждается результатами многочисленных научных работ, посвященных данной тематике. Внедрение данного сорбента в практику позволит решить сразу две проблемы: утилизации отходов несущих высокую экологическую опасность (ликвидация отвалов) и создания дешевого сорбента потенциально обладающего высокой сорбционной способностью как к катионам и анионы, так и к незаряженным органическим соединениям.

Поскольку состав красного шлама различен в зависимости от месторождения, с которых получена исходная порода для процесса Байера, требуется изучение свойств конкретных образцов. В данной работе исследуются сорбционные свойства красного шлама полученного на Бокситогорском комбинате. Его состав в пересчете на оксиды (масс.%): CaO — 27,2 %; Fe_2O_3 — 20,4 %; SiO_2 — 14,0 %; Al_2O_3 — 13,4 %; Na_2O — 6,6 %; TiO_2 — 2,9 %.

В ходе работы изучена сорбционная эффективность данного шлама по отношению к ионам меди и фосфат-ионам. Получены изотермы сорбции при 25 °C, определены предельные значения сорбции. Показана эффективность применения красного шлама для удаления ионов меди и фосфат-ионов, в том при высоких концентрациях веществ загрязнителей в растворах.

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

Полякова Н., Шипилов С.
ГБОУ СОШ № 412, 10 кл.
Руководители: педагог доп. образования лицея № 389 «ЦЭО» Голованова О. В.,
ст. преп. СПбГТИ (ТУ) Ковжина А. Л.,
учитель химии Лебедева Н. В.
Санкт-Петербург

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 применяются в реставрационной практике либо в виде растворов, либо в виде дисперсии. Водная дисперсия поливинилацетата характеризуется высокой адгезией к различным поверхностям, они удобны в работе и не опасны для здоровья.

К недостаткам материалов на основе поливинилацетатной дисперсии 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 клеящая способность дисперсии. Проведено сопоставление изученных параметров с аналогичными пока-

зателями пленок и покрытий на основе гомополимерной поливинилацетатной дисперсии.

Выводы:

- Исследованные дисперсии имеют одинаковую клеящую способность
- Свободные пленки из сополимерной ПВА дисперсии белее прочные и эластичные, чем пленки на основе гомополимерной ПВА дисперсии. Относительное удлинение сополимерных пленок в 3 раза больше, чем у пленок на основе гомополимерной дисперсии.
- Твердость пленки из гомополимерной ПВА дисперсии несколько больше, чем у гомополимерной ПВА дисперсии
- Водопоглощение гомополимерной дисперсии выше, чем сополимерной
- Оба вида дисперсий пригодны для реставрационных работ. Для реставрации кожаных переплетов книг более подходит сополимерная ПВА дисперсия.

ГИДРАТАЦИЯ И ФОТОКАТАЛИТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СЛОИСТЫХ ПЕРОВСКИТОПОДОБНЫХ ТИТАНАТОВ

Соколова Ю. П.
ГБОУ ЦО «СПбГДТЮ» Аничков лицей, 11 кл.
Руководители: аспиранты химического факультета СПбГУ
Родионов И. А., Силюков О. И.
Санкт-Петербург

Разложение воды на H_2 и O_2 с помощью фотокатализаторов представляет большой интерес, связанный с возможностью аккумулирования солнечной энергии в виде водорода – экологически чистого топлива. [1–2]

Среди потенциальных фотокатализаторов особое внимание привлекают слоистые перовскитоподобные оксиды, содержащие редкоземельные элементы. Они обладают широким спектром физико-химических свойств, в том числе и каталитической активностью.

Цель данной работы – исследование фотокаталитической активности и процессов гидратации трехслойных перовскитоподобных титанатов.

Для этого керамическим методом необходимо было синтезировать титанаты $A_2Ln_2Ti_3O_{10}$ (где A =Li, Na, K, Rb, Cs; Ln = La, Nd), после чего из $K_2Ln_2Ti_3O_{10}$ (где Ln = La, Nd) методом ионного обмена получить $H_2Ln_2Ti_3O_{10}$ и определить фотокаталитическую активность синтезированных веществ, характер их взаимодействия с водными растворами. Впервые исследуется механизм образования титанатов Rb и Cs, как наиболее трудно синтезируемых в ряду Li-Cs.

Для проведения синтеза исходные компоненты, предварительно прокаленные в печи, смешивались и перетирались в соответствии со стехиометрией обобщенной реакции:

$$Ln_2O_3 + 3TiO_2 + A_2CO_3 \rightarrow A_2Ln_2Ti_3O_{10} + CO_2\uparrow$$

Синтезированные образцы исследовались методами рентгенофазового анализа и сканирующей электронной микроскопии. Проводился термогравиметрический анализ протонированных и гид-

ратированных производных и измерялась фотокаталитическая активность образцов.

В результате данной работы синтезированы сложные слоистые титанаты $A_2Ln_2Ti_3O_{10}$; методом ионного обмена получены твердые кислоты $H_2La_2Ti_3O_{10}$ и $H_2Nd_2Ti_3O_{10}$; для соединений $A_2Ln_2Ti_3O_{10}$ проведено исследование гидратации и протонирования в водной среде;

измерена фотокаталитическая активность соединений $A_2Ln_2Ti_3O_{10}$ в реакции фотоиндуцированного выделения водорода из их водно-спиртовых суспензий. Выявлено, что K-содержащие образцы обладают наибольшей фотокаталитической активностью.

По результатам выполненного исследования можно сделать вывод, что интеркаляция воды в межслоевое пространство является одним из решающих факторов, приводящих к высокой фотокаталитической активности слоистых перовскитоподобных титанатов.

Литература.

1. Е.Н. Савинов Фотокаталитические методы очистки воды и воздуха // Соросовский образовательный журнал 6 (11). 2000. С. 52-56

2. И.А. Родионов, О.И. Силюков, Т.Д. Уткина, М.В. Числов, И.А. Зверева, Ю.П. Соколова Слоистые перовскитоподобные титанаты $A_2Ln_2Ti_3O_{10}$ (A=Li, Na, K; Ln=La, Nd): Фотокатализ, интеркаляция, ионный обмен // Журнал общей химии. СПб. 2012. В печати и др.

ЗАЩИТА ЦЕННЫХ БУМАГ

Теребунская А. С.
МОБУ «Волховская средняя общеобразовательная школа №1»
Руководитель: учитель химии Десятниченко О. А.
г. Волхов

В наше время стали очень часты случаи подделки денег и ценных бумаг. Подделка денег и ценных бумаг является одним из опаснейших посягательств на основы кредитно-денежной системы государства, которое, к тому же, причиняет вред отдельным гражданам и хозяйствующим субъектам. Существует множество способов защиты ценных бумаг от подделки: цветные химические реакции, композиционный состав бумаги, водяной знак (в последнее время стали внедряться локальные водяные знаки в виде штрих-кода),защитные нити, голограммы и кинеграммы, магнитная защита, люминесценция.

С целью проверки химического способа защиты документов от подделки был проведен эксперимент с использованием цветных химических реакций. А так же был проведен эксперимент по способу подделки металлических денег.

Использование современной технологии и соответствующего оборудования позволяет науке не стоять на месте и искать новые способы защиты ценных бумаг от подделки. В последнее время для этих целей стали привлекать нанотехнологии.

Литература.

1. В. К. Половняк, Д. Ф. Хаибрахманова, Журнал «Химия в школе»№1, стр.61-64(2011)
2. И. И. Зайковский , «Занимательная химия»,УчПедГИз, стр. 75-76(1962)
3. А. Х. Баталин, Л. Е. Олифсон, « Занимательные опыты по химии», Чкаловское издательство, стр.44(1952)

АНТИСТАТИКИ

Трушкина П. Ю.
Православная гимназия во имя свт. Василия Рязанского, 9 кл.
Руководитель: Самсонов И. С.
г. Рязань.

Невзирая на преимущества полностью натуральных тканей, трудно целиком отказаться от добавления синтетики. И даже если гардероб по большей части соблюдает натуральность, образования статического электричества сложно избежать. Синтетика присутствует в колготках, на подкладке жакетов или брюк. В итоге возникающего между ними трения возникает электрический заряд.

Быстрее всего подвергаются этому ткани с добавлением лавсана, нейлона, капрона, нитрона. Во избежание электризации и пыльного налета на ткани нужно распылять антистатическое средство.

Антистатик — химический состав, помогающий снять статическое электричество с тканей.

В качестве антистатиков применяют высокодисперсные электропроводящие вещества, например, сажу, графит, оксиды металлов, хлориды металлов, некоторые полимеры, например, полиакриловую кислоту, полиакриламид, различные поверхностно – активные вещества. (ПАВ). Антистатики наносят на поверхность изделий из разбавленных (0,1–4 %) растворов или дисперсий, либо вводят в состав материала.

Спрей, распыляемый на одежду, стоит разделить на два подвида. Первый содержит этиловый спирт. Он довольно быстро испаряется с поверхности одежды, но токсичен, и после него остается стойкий запах, небезопасный для здоровья. Другой вид спрея, снимающий электричество, создан на основе воды и считается практически безопасным. Хотя следует отметить, что полной гипоаллергенностью он все же не обладает. Пастообразные антистатики можно применять в случае, если у вас аллергия на спрей-антистатик.

Типы антистатиков

– азотсодержащие соединения (длинноцепные амины, амиды или соли четвертичных аммониевых оснований);

– сульфокислоты и алкиларил сульфонаты;

– многоатомные спирты и их производные;

– этоксилированные соединения.

Все промышленно используемые внутренние антистатики представляют собой мигрирующие на поверхность добавки, которые, в свою очередь, подразделяются на 3 типа**: анионные, катионные и неионогенные**. Ионные антистатики используются в основном для полярных полимеров, таких как ПВХ. Неионные антистатики — это органические соединения дифильной структуры (содержащие в молекуле и гидрофобные, и гидрофильные части). Эти соединения мигрируют на поверхность и, образуя водородные связи с атмосферной влагой, создают тончайший слой воды на поверхности изделия, по которому стекают заряды, образующиеся при переработке полимеров в изделия. Относительно недавно на рынке появились полимерные антистатики постоянного действия на основе PEBA (блок сополимер полиэфира и полиамида), свойства которых не зависят от влажности.

Средство с каждым годом стремится к уменьшению токсичности и увеличению комфорта при пользовании. Антистатик при большом желании возможно подобрать почти с любым ароматом, почти как в парфюмерии.

ХИМИЧЕСКИЕ ПАРАДОКСЫ В НЕОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ

Хакимов Б. М.
МОУ ССОШ № 2, 11 кл.
Руководитель: заслуженный учитель России Павлова А. П.
г. Сланцы

Что такое парадокс? Это то, что может существовать, но не имеет логического объяснения, противоречит здравому смыслу. Здравый смысл применительно к химии – теории, правила, которые выполняются в подавляющем большинстве случаев. Но нет правил без исключения. Так, некоторые вещества в определенных условиях могут не вступать в характерные им реакции или, наоборот, реагировать необычным образом. Приведу несколько примеров парадоксов.

Парадокс первый: Во всех учебниках написано, что самый простой способ отличить кислоту от щелочи — это воспользоваться индикатором, например фенолфталеином: в кислой среде он бесцветен, в щелочной — окрашен в малиновый цвет. Для химиков это считается азбучной истиной, и если бы вдруг на экзамене учащийся ответил, что раствор фенолфталеина может окрашиваться от кислоты и обесцвечиваться от щелочи, то, скорее всего экзамен для него на этом бы закончился. Однако легко поставить опыт, доказывающий правильность этого ответа. Этот опыт больше похож на фокус. Возьмем немного концентрированного раствора щелочи и добавим 1–2 капли раствора фенолфталеина. Вопреки ожиданиям, раствор будет бесцветным. Теперь начнем из пипетки добавлять по каплям кислоту, непрерывно перемешивая раствор. Произойдет настоящее чудо: сначала от добавления кислоты появится малиновая окраска, затем она исчезнет, а потом, когда кислоты будет уже много, появится снова!

Парадокс второй: После того что было рассказано о фенолфталеине, наверное, не покажется таким уж парадоксальным утверждение, что с помощью кислоты, например хлороводородной, можно осадить гидроксид металла из раствора его соли. Вы, вероятно, уже догадались, что соли этого металла должны быть амфотерными, например, соли олова, алюминия, цинка. К раствору соли надо заранее добавить избыток щелочи. Тогда все становится на

свои места: в избытке щелочи присутствуют гидроксо-соли — станнаты, алюминаты, цинкаты. Неудивительно, что осторожное подкисление такого раствора приводит к нейтрализации избытка щелочи и выпадению осадка гидроксида.

Парадокс третий: Может ли медь раствориться в кислоте с выделением водорода?

Если учащийся запишет, например, реакцию растворения меди в соляной кислоте с выделением водорода, то преподаватель больше двойки вряд ли за это поставит. Общеизвестно, что медь растворяется лишь в кислотах, имеющих свойства окислителей, например в азотной кислоте. Однако водород в таких случаях не выделяется. Из кислот, не обладающих окислительным действием, медь не вытесняет водород, так как она стоит в ряду напряжений правее водорода. Однако и здесь пригодится испытанный неоднократно метод: реакция все же пойдет, если в результате ее образующиеся при растворении в кислоте ионы меди будут полностью выводиться из раствора, например за счет связывания в прочные комплексы или образования осадка. Более того, если комплексообразователь очень силен, то медь сможет вытеснять водород даже из... воды! Это происходит, например, в присутствии очень сильного комплексообразователя — цианида калия.

ВОЗМОЖНОСТИ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ МЕТОДОВ АНАЛИЗА (ХРОМАТОГРАФИЯ, ЭЛЕКТРОФОРЕЗ, ИММУНОФЕРМЕНТНЫЙ АНАЛИЗ) В ПРАКТИКЕ КЛИНИЧЕСКООЙ МЕДИЦИНЫ.

Банная В.
Гатчинская гимназия имени К. Д. Ушинского, 11 кл.
Консультант: доктор хим. наук, проф. Карцова А. А.
г. Гатчина

В работе рассматриваются возможности хроматографических (*ГХ, ОФ ВЭЖХ, ВЭТСХ*) и электрофоретических (*традиционный электрофорез, капиллярный электрофорез и капиллярная электрохроматография*) методов, а также иммуноферментного анализа при определении биологически активных соединений (аминокислот, белков, остаточных лекарственных препаратов) в плазме, сыворотке крови и моче в целях медицинской диагностики. Особое внимание уделено капиллярной электрохроматографии (КЭХ) – новому микроколоночному электрокинетическому методу разделения, обладающему достоинствами ВЭЖХ и капиллярного зонного электрофореза (КЗЭ).

При помощи электрофореза разделяют в крови фракции белков, липопротеидов, глюкопротеидов, а также белковые фракции мочи, желудочного сока, экссудатов и т. п. Различают также *лекарственный электрофорез,* основные особенности которого — выраженное и продолжительное терапевтическое действие малых доз лекарственных веществ за счёт создания своеобразного кожного депо применяемых препаратов, а также возможности оказывать местное воздействие при некоторых патологических состояниях (например, при местных сосудистых расстройствах), затрудняющих поступление препарата в патологический очаг из крови.

Известно, что сочетание электрофореза и хроматографии на бумаге впервые позволило установить различие в аминокислотном составе нормального гемоглобина человека (гемоглобин *A*) и гемоглобина больных серповидноклеточной анемией (гемоглобин *S*). Хроматография оказалась незаменимой для изучения патогенеза

болезней, протекающих с нарушением обмена веществ, что открыло новые диагностические возможности и указало пути к рациональной терапии некоторых заболеваний.

В работе обсуждаются пути повышения селективности разделения аналитов с использованием макроциклических агентов (краун-эфиров, макроциклических антибиотиков, циклодекстринов), введенных в состав подвижной фазы или рабочего буфера, позволяющих реализовать принцип «молекулярного распознавания».

ФАРМАКОГНОСТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПОБЕГОВ И КОРЫ *POPULUS NIGRA* L. (ТОПОЛЬ ЧЕРНЫЙ, ОСОКОРЬ)

Галимова А. В.
МОУ лицей «Классический», 10 кл.
Руководители: преподаватель Севастьянова С. В.,
канд. фарм. наук, доцент Браславский В. Б.,
канд. фарм. наук Рыжов В. М.

Вопрос комплексной переработки растительного сырья является одним из актуальных при разработке технологии лекарственных средств. Тополь черный (*Populus nigra L.*) одно из фармакопейных растений применяемых как антимикробное, противовоспалительное средство. В качестве сырья у тополя заготавливают почки (*Gemmae Populi*), при этом способ заготовки подразумевает отпиливание веток растения, которые впоследствии являются отходом производства. В целях подтверждения целесообразности комплексной переработки веток тополя, при заготовке почек, нами проведены хроматографические исследования флавоноидного состава данного растения. Хроматографическое разделение проводили на пластинках *Sorbfil* ПТСХ-АФ-А-УФ в различных смесях растворителей: хлороформ, этанол, вода. Проявление пластинок проводили просматривании в видимом и УФ свете (λ=254; 366 нм) и опрыскиванием раствором диазобензолсульфокислоты. В эксперименте применяли стандартные образцы веществ пиностробин и пиноцембрин. В результате проведенных исследований выявлено наличие флавоноидных структур, в частности, пиностробина в коре укороченных побегах тополя. Полученные данные свидетельствуют о перспективности исследований химического состава коры и веток тополя черного.

СРАВНЕНИЕ НЕКИПЯЧЕНОЙ И КИПЯЧЕНОЙ ВОДОПРОВОДНОЙ ВОДЫ ПО ГИДРОХИМИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ И ПО ВЛИЯНИЮ НА ЖИВЫЕ ОРГАНИЗМЫ

Евстратьева А. А., Саяпина О. А.
ГБОУ СОШ № 252, 9 кл.
Руководители: Михеева О. С., Петряшова И. А.
Санкт-Петербург

Водопроводная питьевая вода перед подачей потребителям очищается и проверяется на соответствие действующим стандартам, но большинство потребителей считают необходимым проводить дополнительную очистку питьевой водопроводной воды кипячением.

Цель работы: Сравнение некипяченой и кипяченой водопроводной воды разных источников по гидрохимическим показателям и по воздействию на живые организмы.

Задачи исследовательской работы:

- сравнение химического состава водопроводной воды разных источников (поверхностного и подземного залегания)
- сравнение химического состава водопроводной воды разных источников до и после кипячения
- сравнение влияния некипяченой и кипяченой воды на степень проращивания овса
- сравнение влияния некипяченой и кипяченой воды на жизнедеятельность улиток.

В ходе исследования использовались такие методы как титриметрический, визуально-колориметрический, турбидиметрический, потенциометрический, биотестирование, социологический опрос.

В процессе работы исследовалась водопроводная вода Красносельского района (поверхностная и подземная). Биологическое тестирование проводилось на семенах овса и роговых улитках (*planorbarius corneus*).

Результаты исследования:

– 97% опрошенных считают кипячение воды необходимым методом очистки воды.

– Гидрохимических показатели водопроводных вод разного залегания отличаются. Наибольшие отличия наблюдаются в концентрации гидрокарбонат-, хлорид-анионов и общей жесткости.

– Водопроводные воды соответствуют нормативам качества, следовательно, могут использоваться для питья. Единственный показатель, который периодически превышает ПДК — это цветность. Следовательно, необходимо для доочистки воды использовать бытовой фильтр.

– Химический состав некипяченой и кипяченой водопроводной воды поверхностного происхождения отличается несущественно.

– Химический состав некипяченой и кипяченой водопроводной воды подземного происхождения различен. При кипячении воды изменились *pH* и концентрация следующих ионов: HCO_3^-, CO_3^{2-}, SO_4^{2-}, Ca^{2+} + Mg^{2+}.

– Для развития растений наиболее благоприятна поверхностная вода (источник — Нева). Развитие побегов и корневой системы лучше происходит в некипяченой воде. В некипяченой воде прорастание семян и развитие корневой системы лучше, чем в кипяченой.

– Подземные воды более благоприятны для жизни и развития живых организмов. В красносельской некипяченой и кипяченой водах выжили все улитки. В невской некипяченой воде к окончанию эксперимента погибло несколько улиток, в невской кипяченой воде погибли все улитки.

ВЫБОР СПОСОБА ПРОБОПОДГОТОВКИ ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ СОДЕРЖАНИЯ ХЛОРИД-ИОНОВ В МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТАХ

Козырев П. А.
Академическая Гимназия СПбГУ, 11 кл.
Руководитель: канд. хим. наук, доцент СПбГУ Слесарь Н. И.
Санкт-Петербург

Молоко — полноценный и полезный продукт питания. Оно содержит такие жизненно необходимые питательные вещества, как белки, жиры, молочный сахар (лактозу), минеральные вещества (кальций, фосфор, железо), витамины.

Данные о содержании хлоридов в молоке необходимы для оценки качества молока и молочных продуктов. Среднее содержание хлорида в молоке составляет 110 мг/100 мл, обычно эта величина лежит в диапазоне 80–150 мг/мл. С увеличением количества хлоридов в молоке при некоторых заболеваниях животных повышается массовая доля натрия и уменьшается доля калия. Изменение солевого состава молока снижает биологическую ценность, термоустойчивость молока и оно становится непригодным для переработки.

Таким образом, необходим контроль содержания хлорид-ионов в молоке. Для определения содержания хлорид-ионов используют метод ионометрии хлорселективный электрод ЭМ-Cl–01 с твердой поликристаллической мембраной Ag_2S-AgCl. Электрод сравнения – хлоридсеребяный ЭВЛ-1М3. Необходимое значение ионной силы создавали с помощью раствора азотнокислого калия. Но органическая матрица оказывает мешающее действие на измерение потенциала. Для устранения влияния органических веществ в литературе предложен способ разбавления молока дистиллированной водой перед измерением потенциала. [1]

Нами был проверен способ устранения влияния белков и жиров на определение хлорид-ионов путем разбавления молока (1–4 % жирности) водой в различных соотношениях. Полученные результаты по содержанию хлорид-ионов в молоке проверены методом с классическим способом устранения влияния органической матрицы.

Сопоставление результатов анализа молока с разными способами пробоподготовки (разбавление молока водой, осаждение белков солями алюминия) показало, что разбавление молока водой не устраняет мешающего влияния органических соединений на измерение потенциала.

Литература.

1. Гуськова В.П., Сизова Л.С - журнал аналитической химии, 1994, том 49, № 2, с. 233-235

2. Тёпел А. – Химия и физика молока М. 1979

ИЗУЧЕНИЕ СОРБЦИИ ИОНОВ ЖЕЛЕЗА (III) ИОНООБМЕННЫМ ВОЛОКНОМ АКВАЛЕН-2 В МОДЕЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ

Кучумов Н. И.
ФМЛ № 30, 11 кл.
ХимЦентр при ФМЛ № 239
Руководитель: Байгозин Д. В., ООО «Аквафор»
Санкт-Петербург

Удаление соединений железа (III) является одной из самых сложных задач водоочистки: формы его пребывания могут сильно различаться: от ионов Fe^{3+}_{aq} до коллоида $Fe(OH)_3$ [1].

Целью данной работы было определение сорбционной емкости хелатного ионообменного материала Аквален-2 (А2) от ООО «Аквафор» относительно ионов железа(III) при *pH* = 3.

Измерения концентраций велись при помощи фотометрического определения комплекса железа(III) с сульфосалициловой к-той в на СФ-46 при λ=440 нм. Емкость определялась из разницы начальных и конечных концентраций. По расчетам с использованием уравнения изотермы Лэнгмюра получено: 4,4 мг/г. Данное значение заметно ниже емкости А2 по ионам Cu^{2+} (~350мг/г) [2], что позволяет говорить об отсутствии селективного связывания ионов Fe^{3+} в этих условиях и необходимости химической модификации А2 для его использования при очистке воды от ионов железа при низких значениях *pH*.

Литература.

1. Реми Г. *Курс неорганической химии*. т. 2. **309-310** (1966)

2. Шмидт Дж., Русинов Г. Д., Андреев А. И., Митилинеос А. Г., Байгозин Д. В. *Патент РФ № 2429067*, (2009)

ИЗУЧЕНИЕ СОРБИОННЫХ СВОЙСТВ АКТИВНЫХ УГЛЕРОДНЫХ МАТЕРИАЛОВ ПО КРАСИТЕЛЮ МЕТИЛЕНОВОМУ ГОЛУБОМУ

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

Сорбенты находят широкое применение в различных отраслях человеческой деятельности. Они используются для осушки природных и нефтяных газов, для устранения разливов нефти, в химической промышленности как носители катализаторов или как сами катализаторы, при хроматографическом разделении веществ [1]. Чрезвычайно важна роль сорбентов в медицине и в бытовой и промышленной водоочистке.

Одной из базовых характеристик любого сорбента является его сорбционная емкость. Существует множество способов ее определения, основанных, в основном, на поглощении веществ из воздуха (СТС) или из воды (йодное число) [2].

Для анализа были выбраны активные углеродные сорбента различной природы, т.к именно активированные угли прочно вошли в нашу повседневную жизнь и сознательному человеку интересно, какой из углеродных сорбентов обладает оптимальными качествами по отношению к органическим веществам, как наиболее распространенному тип загрязнения в современном мире [1]. Сорбционная емкость по отношению к органическим веществам определялась по уменьшению концентрации органического красителя метиленового голубого (МГ) по ГОСТ 4453 [2]. Для изучения взяты сорбенты, применяемые промышленности и медицине: активированное углеродное волокно Аквален-1 производства ООО «Аквафор» (А1), активированный уголь порошкообразный 50х200 от *Indion Corp*. (АУП), активированный уголь гранулированный (в таблетках) от «Омега-Фарм» (АУГ) и активированная углеродная ткань от Беларусь-Химволокно (АУТ)

Для анализа вначале был снят спектр поглощения МГ относительно дист. воды в диапазоне 400–700 нм с шагом в 5 нм на спек-

трофотометре ЛОМО СФ-46. Были определены максимумы поглощения МГ для данного прибора (λ_{max}): 665 нм (лит. [3] 668 нм) и 610 (лит. [3] 612 нм). Была построена калибровочная прямая при 665 нм. Емкости сорбентов определялись по разнице концентраций при сорбции из раствора с начальной концентрацией 50±5 мг/л за 24 часа. Результаты, пересчитанные на сухой вес сорбента, приведены в таблице.

Сорбционные емкости материалов			
А1	АУП	АУГ	АУТ
451 мг/г	170 мг/г	145 мг/г	169 мг/г

Показано, что наименьшей сорбционной активностью обладает медицинский активированный уголь, наибольшей – волокнистый материал Аквален-1, промышленный АУ и активированная углеродная ткань обладают приблизительно равной сорбционной емкостью средней величины. Полученные данные могут быть использованы при проектировании фильтров для очистки воды.

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

Литература.

1. Б.Н. Кузнецов *Синт. и примен. углеродн. сорб.* **23-100** (1999)
2. *ГОСТ СССР 4453-74* (1974)
3. *Химический энциклопедический словарь*. **331-332** (1983).

АНАЛИЗ ФУРАЦИЛИНА НА СОДЕРЖАНИЕ ХЛОРИДА НАТРИЯ И ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ

Рагозина Е. А.
Академическая Гимназия СПбГУ, 11 кл.
Руководитель: канд. хим. наук, доцент СПбГУ Слесарь Н. И.
Санкт-Петербург

Фурацилин — лекарственный препарат, обладающий противомикробной активностью в отношении грамположительных и грамотрицательных бактерий. Таблетка фурацилина содержит 0,018–0,022 г 5-нитрофурфурола семикарбазона, 0,76–0,84 г хлорида натрия и посторонние примеси, суммарное количество которых не должно превышать 1% (данные приведены из сертификата соответствия). Состав фурацилина должен быть подтвержден сертификатом качества. Содержание хлорида натрия определяют по содержанию хлорид-ионов.

Для определения содержания хлорид-ионов используют меркурометрический метод. Меркурометрический метод объемного анализа основан на применении титрованных растворов солей азотнокислой ртути (меркуро-ионов).

Нами было проверено содержание хлорида натрия в таблетке, т. е. соответствие сертификату. Для этого навеску фурацилина предварительно озоляли в муфельной печи при температуре 550 °С в течение 30 минут, минеральный остаток растворяли в воде. Полученный раствор анализировали на содержание хлорид-ионов и рассчитывали содержание хлорида натрия в таблетке фурацилина.

Содержание тяжелых металлов определяли методом атомно-абсорбционной спектроскопии в Центре контроля токсических веществ (г. Санкт-Петербург).

Из полученных результатов было установлено, что содержание хлорида натрия в таблетке фурацилина не отвечает сертификату соответствия. Наш результат по содержанию хлорида натрия — 0,720 г (погрешность 0,004 г), а по сертификату соответствия должно быть 0,760—0,840 г.

АНАЛИЗ ГИПОТЕНЗИВНЫХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ МЕТОДАМИ ТСХ ВЭЖХ И КЗЭ

Саломатников В. В.
Лицей «Классический»
Руководители: канд. хим. наук Кураева Ю. Г.,
учитель высшей категории Севастьянова С. В.
г. Самара

Сердечно-сосудистые заболевания справедливо называют эпидемией XX века. В течение многих лет они являются ведущей причиной смертности населения во многих экономически развитых странах, в том числе и в России. В связи с этим все более широкое применение находят гипотензивные лекарственные препараты различных классов, их применяют как для снижения артериального давления, так и в качестве антиаритмических средств при лечении широкого спектра сердечно-сосудистых заболеваний. В список наиболее широко используемых гипотензивных лекарственных средств входят такие препараты, как амлодипин, атенолол, бисопролол (конкор), карведилол и каптоприл (капотен).

Существующие нормативные документы для контроля качества этих лекарственных препаратов предполагают использование различных методов, а также хроматографические методы, включая как высокоэффективную жидкостную хроматографию (ВЭЖХ), так и хроматографию в тонком слое сорбента (ТСХ). При этом жидкостная хроматография является оптимальным методом качественного и количественного анализа химически и термически нестойких молекул лекарственных препаратов, обладающих пониженной летучестью. Однако предложенные в литературе методики требуют применения труднодоступных веществ в качестве компонентов подвижных фаз.

Целью настоящей работы явилось: выбор оптимальных условий для качественного определения основного компонента некоторых гипотензивных лекарственных препаратов представленных на отечественном фармацевтическом рынке, методами тсх и капиллярного электрофореза

В результате проведенных исследований нами изучено хроматографическое и электрофоретическое поведение некоторых гипо-

тензивных лекарственных препаратов. Для определения лекарственных препаратов методами нормально-фазовой и обращенно-фазовой ТСХ нами были предложены индивидуальные элюенты, обеспечивающие оптимальные значения факторов задержки *Rf*. В процессе работы был осуществлен подбор оптимальных условий для анализа методом капилярного электрофореза (КЭ) для субстанции лекарственного препарата каптоприла: напряжение 20 кВ, концентрация рабочего буфера 10 мМ, длина волны 220 нм, температура 20 °С. А также рассмотрено влияние концентрации ведущего электролита и подаваемого напряжения на скорость электромиграции аниона аналита.

ИЗУЧЕНИЕ ПРАКТИЧЕСКОГО ПРИМЕНЕНИЯ ТЕРМОПАР И ИЗМЕРЕНИЕ ТЕМПЕРАТУР С ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ В РАЗЛИЧНЫХ СРЕДАХ

Шевчик А. А.
Лицей № 395, 6 кл.
Руководители : учитель химии Платунова В. В,
доктор техн. наук, проф. СПбГТИ(ТУ) Дудырев А. С.
Санкт-Петербург

Компактные цифровые термометры на основе термопар являются в настоящее время основным и самым массовым инструментом в температурных измерениях.

Широкому применению термопары обязаны в первую очередь своей простоте, удобству монтажа, надежной конструкции датчика, возможности работать в широком диапазоне температур и дешевизны.

Цель работы: Исследовать понятие «термопары» и изучить на практике их работу.

Задачи исследования: изучить теоретические основы данной темы и на практике определить значение термо-ЭДС (термоэлектродвижущей силы).

Термопара является самым распространенным и самым старым термодатчиком. Ее действие основывается на эффекте Зеебека, который был открыт еще в 1822 году. Зеебек назвал этот эффект термомагнетизмом.

Ханс Кристиан Эрстед (1777–1851), датский физик, показал, что явление, обнаруженное Зеебеком, имеет не магнитную, а электрическую природу, и заключается в возникновении электрического тока в замкнутом контуре из неоднородных проводящих материалов, когда места контактов имеют разные температуры.

В представленной работе проведены пять опытов, которые представляли собой измерение температуры с помощью мультиметра в разных средах: в воздухе, в пламени свечи, в пламени газовой горелки, в кипящей воде. Результаты измерений выводятся на цифровой 31/2-разрядный ЖК-дисплей цифрового мультиметра M830B.

Полученные результаты позволяют сделать следующие выводы:

1. С помощью термопар можно измерять скорее разности температур (температурные диапазоны)

2. Диапазон температур, который можно измерить термопарами, очень широк. В наших опытах он составил почти 1000 °С: от комнатной температуры до температуры пламени газовой горелки.

3. При измерении температур до 700 °С термопары могут конкурировать со всеми видами приборов, уступая в точности лишь термометрам сопротивления и газовым. При более высоких температурах термопары также оказываются надежным средством измерения.

4. Точность измерения зависит от свойств материалов, образующих чувствительный элемент термометра — термопару. Поэтому при создании термопар используют термоэлектродные сплавы, которые получили распространение в измерительной технике.

Литература.

1. В.П.Колесов Основы термохимии, изд-во МГУ, М.,1996 ,с 203 ;

2. О.А.Геращенко, В.Г.Федоров Тепловые и температурные измерения. «Наукова думка»,Киев,1965, с.304

СИНТЕЗ И ДИФФУЗИОННЫЕ СВОЙСТВА КАТИОНООБМЕННЫХ МЕМБРАН НА ОСНОВЕ МК-40, МФ-4СК И ПОЛИАНИЛИНА

Юрова П. А.
ГОУ лицей № 1303
Руководитель: канд. хим. наук Караванова Ю. А.
Институт Общей и Неорганической Химии им. Н. С. Курнакова РАН
г. Москва

В современном мире одной из наиболее актуальных проблем является водоочистка, в частности — опреснение воды методом электродиализа. Данный метод основан на применении полупроницаемых мембран, пропускающих через себя преимущественно катионы или анионы. Причем, чем выше проницаемость мембраны для ионов одного типа и ниже — для ионов другого типа, тем ниже энергозатраты и выше эффективность процесса. Интересной и важной задачей является поиск новых материалов, обладающих лучшей селективностью переноса или асимметричной проницаемостью в различных направлениях.

В данной работе были получены асимметричные катионообменные материалы на основе промышленной мембраны МК-40, поверхность которой модифицирована тонким слоем МФ-4СК с внедрением полианилина. За счет нанесения слоя более дорогой, но более проницаемой мембраны МФ-4СК удается существенно улучшить диффузионные параметры МК-40, а благодаря нанесению достаточно тонкого слоя — лишь незначительно увеличить ее стоимость. Внедрение полианилина, активно сорбирующего катионы, может позволить увеличить дефектность структуры и, как следствие, привести к росту скорости катионного транспорта.

В ходе исследования были получены образцы с 0, 5 и 15% содержанием полианилина в матрице МФ-4СК. Для полученных образцов было проведено исследование диффузионных параметров, включившее в себя изучение диффузионной проницаемости и взаимной диффузии в мембранах в растворах HCl и NaCl, а также ионной проводимости мембран в различных смешаннокатионных H^+/Na^+ формах и при различных температурах методом импедансной спектроскопии. На основании полученных данных были рас-

считаны энергии активации ионной проводимости и коэффициенты диффузии H^+ и Na^+ в мембранах.

Внедрение 5% полианилина в матрицу МФ-4СК приводит к 10–20% росту коэффициентов диффузии катионов, однако дальнейшее увеличение количества полианилина приводит к снижению скорости транспорта за счет снижения концентрации носителей заряда. Для всех модифицированных образцов наблюдается асимметрия диффузионной проницаемости до 50%.

Полученные результаты позволяют говорить о перспективности разработки подобных материалов для электродиализной водоочистки.

ХИМИЯ И МЕДИЦИНА

ХИРУРГИЧЕСКИЕ НИТИ

Аверина А. С.
Православная гимназия во имя свт. Василия Рязанского, 9 кл.
Руководитель: Самсонов И. С.
г. Рязань

Человеческий организм — большая химическая система, в которой все органы связаны между собой. Нередко с нами происходит то, что приводит к нарушению этой связи и повреждению самих органов. Восстановление целостности организма, в основном, производится хирургическим путем. Знание химии дает нам возможность получения материалов, с помощью которых можно восстановить поврежденную систему органов. К таким материалам относятся различные хирургические нити.

Их применяют уже несколько тысячелетий. Вплоть до 20 века встречались нити лишь натуральные: растительные, волос лошади, лоскуты кожи, животные сухожилия.

20 век был богат получениями полимерных шовных материалов: терилена (лавсана), полиамида, на основе которого организовали производство нейлона, поликапромида и др.

В 30-е годы прошлого столетия эти материалы стали широко использоваться в хирургии. Ведь все искусственные волокна прочнее любого природного, эластичны и прочные, имеют гладкую поверхность, не позволяющую травмировать ткани, и обеспечивают формирование надежного узла.

По структуре нити бывают одноволоконные и многоволоконные, плетеные и крученые. А по способности к биодеструкции, т.е. к рассасыванию в организме делятся на: рассасывающиеся, условно рассасывающиеся и не рассасывающиеся.

К рассасывающемуся материалу относятся кетгут и синтетические нити. Кетгут — простой и хромированный натуральный материал из серозной ткани рогатого скота. Но он вызывает воспаление ране, вплоть до нагноения, т.к. сделан из чужеродного белка. Синтетические нити — нити из полигликолиевой кислоты и полигликапрона. Одна из самых распространенных в этой группе — поли-

гликолидная плетеная нить. Она полностью рассасывается за 3–4 недели за счет гидролиза.

К условно рассасывающемуся материалу относят шелк, полиамиды и полиуретаны. Интересна группа полиамидов (капрон). Нити очень прочные, надежно держат узел, гладкие и хорошо удаляются. Но могут вызвать длительное воспаление тканей.

К не рассасывающемуся материалу относятся полиэфиры (лавсаны), полипропиленовые, фторополимерные нити, а также сталь и титан. Лавсановые нити отличаются исключительной прочностью и вызывают меньшую воспалительную реакцию организма. Фторополимерные нити являются самыми современными. Эти нити похожи на полипропиленовые, но они мягче, их вяжут меньшим количеством узлов. Сталь бывает и в виде мононитей, и плетеная. Стальная мононить используется в общей хирургии, травматологии, ортопедии. Плетеная - в кардиологии.

Благодаря развитию современного химического производства, люди получают из простых органических в-в самые необычные материалы. Видно, что искусственные материалы и волокна постепенно вытесняют природные и широко используются в новейших областях науки. Особенно важна их роль в медицине, в хирургии, где многим людям врачи сохраняют и продлевают жизнь и здоровье.

ХИМИЯ В КРИМИНАЛИСТИКЕ: ТОКСИКОЛОГИЯ ВЧЕРА, СЕГОДНЯ, ЗАВТРА

Агафонова А. В.
ИСОШ №1 им. Н. П. Наумова, 10 кл.
Руководитель: учитель химии Кармаза Е. В.
Ивангород

Яд — последняя проверка вкусов угощаемого.
Геннадий Малкин

Химия + криминалистика →… «Продукты» этой «реакции» могут быть различны. Одним из возможных продуктов является наука токсикология, изучающая методы выделения токсических веществ из различных объектов, а также методы обнаружения и количественного определения этих веществ.

Эта наука собрала в себе информацию о различных ядах и способах их распознавания (идентификации). Представленная работа состоит из 3 частей — прошлого, настоящего и будущего токсикологии.

В разделе «вчера» содержится информация о тех ядах, которые были очень популярны в XVII–XIX веке. Раздел «сегодня» касается тех ядов, которые опасны для поколений XX–XXI веков.

А о «завтрашнем дне» в токсикологии можно сказать следующие: распространение наркомании, синтез новых сильнодействующих лекарственных препаратов, расширение спектра веществ, которые человек использует в быту, применение химических соединений при совершении террористических актов и техногенные катастрофы обуславливают неуклонный рост числа как смертельных, так и несмертельных отравлений. Актуальность химико-токсикологических исследований в ближайшие годы будет только возрастать.

В связи с этим будут совершенствоваться методы и средства исследования. Будет происходить автоматизация всех процессов исследования, чтобы свести все возможные ошибки человека и в целом человеческий фактор к нулю, это видно уже и на современном этапе развития химической токсикологии. В дальнейшем, я считаю, данная наука будет развиваться в этом направлении.

ХИМИЯ В НАШЕЙ ЖИЗНИ

Грибов В. А.
Кузьмоловская СОШ № 1, 11 кл.
Руководитель: Тамонова Г. Д.
При поддержке ГБОУ ДОД Центр «Интеллект»
п. Кузьмоловский

Мы все живем в мире, который подчиняется законам химии. Химия окружает везде и всюду. Моей целью стало создание научно-популярного доклада, доступного для любого слушателя. Для всех понятие «*химия*» разное, для кого-то это наука, изучающая процессы взаимодействия веществ и элементов, а для кого-то это просто ни к чему не принуждающее слово, которое ассоциируется с химикатами и бытовой химией.

В повседневной жизни мы часто сталкиваемся с химией. Это все возможные порошки и другие чистящие средства, духи и освежители воздуха, жевательные резинки и т.д. Все это окружает нас, но возникает вопрос: из чего все это состоит и как это на нас влияет? Данный доклад содержит не только ответ на этот вопрос, но в нем предложена и альтернатива данному продукту продукта, использование которой принесет меньше вреда.

В данной работе уделено большее внимание использовании химических знаний в быту, некоторых советов, нежели использованию готовых средств, потому что это более **эффективно**, **выгодно** и очень **интересно**.

САХАРНЫЙ ДИАБЕТ И ТЕСТОСТЕРОН

Игнатьева П. А., Мацкина М. Л.
Лицей № 179, 9 кл.
Руководители: канд. биол. наук Деркач К. В.,
доктор биол. наук Шпаков А. О.
Институт эволюционной физиологии и биохимии РАН
Санкт-Петербург

Сахарный диабет (СД) — одно из самых распространенных и социально значимых заболеваний, которым в мире страдают более 320 миллионов человек. Опасность СД состоит в том, что он приводит к развитию широкого спектра осложнений, среди которых важное место занимают заболевания репродуктивной системы. Показано, что у пациентов с СД 1-го и 2-го типов и у животных с экспериментальными формами СД с высокой частотой наблюдается снижение функций семенников, что выражается в нарушении сперматогенеза и может привести к бесплодию. В основе этого лежат изменения в гормональной регуляции тестикулярной функции, осуществляемой через посредство гипоталамо-гипофизарно-гонадной оси. Конечным ее звеном являются семенники, где под контролем лютеинизирующего гормона осуществляется синтез и секреция мужского полового гормона тестостерона. Однако, данные об уровне тестостерона при СД противоречивы. Это обусловлено тем, что объектами изучения являются различные по этиологии, патогенезу и тяжести формы СД, а также сложностью оценки суточной динамики секреции этого гормона у человека и экспериментальных животных, что редко учитывается исследователями [1]. Цель работы состояла в изучении влияния экспериментального СД 2-го типа на уровень тестостерона у самцов крыс и суточный ритм секреции гормона. Экспериментальный неонатальный СД вызывали интраперитонеальным введением стрептозотоцина новорожденным пятисуточным крысятам в дозе 80 мг/кг веса тела животного [2]. Определение уровня тестостерона в сыворотке крови самцов крыс проводили с помощью твердофазного иммуноферментного анализа. Показано, что содержание тестостерона в крови самцов крыс в значительной степени меняется в течение дня - максимальные концентрации гормона наблюдаются в утренние часы, в то

время как минимальные – в вечерние. У контрольных животных содержание тестостерона находилось в пределах от 9,0 до 40,5 нмоль/л. У диабетических животных колебания концентрации гормона составили от 5,3 до 27,8 нмоль/л. Усредненное значение содержания тестостерона у крыс с СД 2-го типа (12,0 нмоль/л) было достоверно ниже в сравнении с контрольными животными (22,0 нмоль/л). Показано также, что у диабетических животных нарушена суточная динамика изменений содержания гормона. Полученные данные свидетельствуют о нарушении функционирования репродуктивной системы у самцов крыс с неонатальной моделью СД 2-го типа. Обнаружение снижения функций семенников в условиях экспериментального СД 2-го типа может помочь в понимании молекулярных механизмов развития нарушений со стороны мужской репродуктивной системы при СД 2-го типа, что важно для поиска новых путей для их профилактики и лечения.

Литература.

1. Шпаков А.О. *Проблемы эндокринологии*,**56**, 23–29 (2010).
2. Shpakov A.O., Chistyakova O.V., Derkach K.V. et al. *Cell Tissue Biol.*, **5**, 453–462 (2011).

ВЛИЯНИЕ ВИТАМИНА *С* НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА

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

Каждый человек хочет быть здоровым. Здоровье — это то богатство, которое нельзя купить за деньги или получить в подарок. Люди сами укрепляют или разрушают то, что им дано природой. Один из важнейших элементов этой созидательной или разрушительной работы — это питание. В составе пищи, которую мы едим, содержаться различные вещества, необходимые для нормальной работы всех органов, способствующие укреплению организма, исцелению, а также наносящие вред здоровью. К незаменимым, жизненно важным компонентам питания наряду с белками, жирами и углеводами относятся витамины. Цель данной работы — исследование роли витамина *С* в организме человека.

Аскорбиновая кислота играет в организме человека фундаментальную биохимическую и физиологическую роль. Она необходима для нормального развития соединительной ткани, процессов регенерации и заживления, устойчивости к различным видам стресса, укрепление иммунной системы и поддержания процессов кроветворения. Считается, что витамин *С* — злейший враг всех болезней, но в организме человека это жизненно важное вещество не синтезируется. Поэтому человек должен получать аскорбиновую кислоту с пищей.

В работе исследованы литературные источники о витамине *С*. Рассмотрено химическое строение аскорбиновой кислоты. Из четырех возможных изомерных форм витамина *С* природной, биологически активной является *L*-аскорбиновая кислота.

Большинство животных способны синтезировать аскорбиновую кислоту в печени из сахаров. Человек не обладает ни запасом, ни способностью к синтезу витамина *С* и для поддержания нормального состояния здоровья необходимо поступление витамина С в организм с пищей ежедневно. В работе проведена сравнительная характеристика содержания аскорбиновой кислоты в различных пищевых продуктах, рассмотрена суточная потребность человека в

витамине *С*. Дефицит витамина *С* вызывает печально известную болезнь-цингу.

Целью практической работы является определения витамина *С* в пищевых продуктах и исследование стабильности аскорбиновой кислоты при нагревании и в кислой среде с использованием метода тонкослойной хроматографии. Тонкослойная хроматография широко используется для качественного и количественного анализа сложных природных, фармацевтических, биологических и химических объектов. Опыты показали, что не во всех свежих овощах и фруктах содержится достаточно витамина *С* (картофель и банан). Особенно богаты витамином *С* цитрусовые (апельсин, мандарин и лимон), квашеная и свежая капуста, лук и чеснок, клюква, что согласуется с литературными данными. Проведен сравнительный анализ сока свежих фруктов и сока «Сады Придонья». Плоды цитрусовых даже после длительного хранения не теряют аскорбиновой кислоты, но промышленная переработка её разрушает. Установлено, что аскорбиновая кислота — неустойчивая и при нагревании легко окисляется. Полезно есть по возможности сырые овощи и фрукты, в которых содержится наибольшее количество неразрушенного витамина *С*.

НЕРВНО-ПАРАЛИТИЧЕСКИЕ БОЕВЫЕ ГАЗЫ

Кривошей И. С.
МОУ «Рощинская СОШ», 11 кл.
Руководитель: учитель химии Кравченко Г. А.
Ленинградская область, пос. Рощино

Многие полководцы и политики древности мечтали об оружии, способном массово поражать живую силу противника, но при этом не затрагивающем инфраструктуру. Они отправляли диверсантов в города, чтобы отравить воду в колодцах, молили богов, чтобы те сниспослали мор в стан врага. После отравления воды город на долгое время оставался непригодным для жизни, да и диверсантов очень часто ловили, а «боги» помогали, отнюдь, не всегда.

Ситуация резко изменилась в начале XX века. Тогда впервые стали производить снаряды, начинённые фосгеном, ипритом, дициаином. Но прогресс не остановился. В 1932 году немецкие учёные В. Ланге и Г. Крогер обнаружили сильные токсические свойства у фторангидридов эфиров фосфоновых кислот, после чего все их работы были засекречены. Еще более важны и известны работы другого немецкого учёного — Г. Шрадера. В 1936 году он синтезировал табун, в 1939 году — зарин, в 1944 — зоман. Но самые токсичные вещества были синтезированы в 50-х годах почти одновременно учёными Великобритании, Швеции и Германии. Они получили кодовое название V-газы. Это самые сильные боевые отравляющие вещества, официально используемые армиями мира.

В данной работе освещена история нервно-паралитических газов, их химические и физические свойства, механизм действия на организм. Большое внимание удалено симптоматике, методам дегазации и детоксикации, лечения и защите от отравлений.

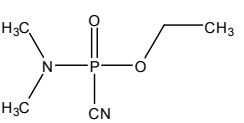


Рисунок 1: Табун

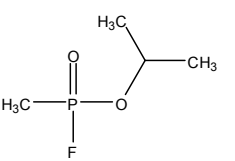


Рисунок 2: Зарин

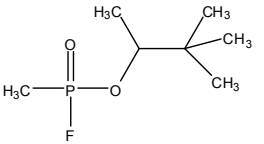


Рисунок 3: Зоман

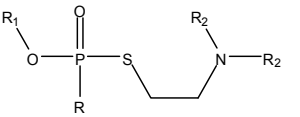


Рисунок 4: Общая формула V-газов (R-алкил или алкилокси-гуппа, R1 и R2-алкил)

На настоящий момент многие страны имеют очень большие запасы боевых отравляющих веществ. Наибольшая доля этих запасов приходится на нервно-паралитические вещества. Их производство считалось предпочтительным из-за крайне высокой эффективности. Большинство хранилищ уже стары и ненадёжны. Кроме того, методы синтеза боевых газов можно найти в Интернете, из-за чего существует риск терактов с использованием боевых газов.

Данная тема не теряет актуальности даже в наши дни. Шанс отравления данными веществами не велик, но если подобные отравления случаются, то количество пострадавших довольно велико. И речь идёт не только о людях, но и большинстве многоклеточных животных. Такие заражения сохраняются довольно долго, если не применять средства дегазации.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТЕРОИДНЫХ ГОРМОНОВ И СИНТЕТИЧЕСКИХ СТЕРОИДНЫХ ЛЕКАРСТВ МЕТОДАМИ ВЭТСХ И ВЭЖХ В БИОЛОГИЧЕСКИХ ЖИДКОСТЯХ С ЦЕЛЬЮ ПОЛУЧЕНИЯ ХАРАКТЕРИСТИЧЕСКИХ ПРОФИЛЕЙ

Кулькова В.
Академическая гимназия СПбГУ, 10 кл.
Руководители: студент 5-го курса СПбГУ Голышев А. А.,
доктор хим. наук, проф. Карцова А.А.
Санкт-Петербург

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.

Однако в отличие от других методов разделения пределы обнаружения аналитов достаточно высоки, что затрудняет активное использование его в практике клинической медицины. В работе оптимизированы условия разделения стероидных гормонов и стероидных лекарств на модельных системах и реальных объектах (моча больных с различными эндокринными патологиями); найдены пути снижения пределов обнаружения аналитов. Сделаны первые шаги на пути получения характеристических стероидных профилей методами ВЭТСХ и ВЭЖХ.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ УРОВНЯ ИНСУЛИНА И ГЛИКЕМИИ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ МОДЕЛЯХ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ДИАБЕТА

Мосина М. М., Алисова Е. А.
Лицей № 179, 9 кл.
Руководители: канд. биол. наук Деркач К. В.,
доктор биол. наук Шпаков А. О.
Институт эволюционной физиологии и биохимии РАН
Санкт-Петербург

Одной из важнейших задач экспериментальной медицины является создание моделей заболеваний человека на животных. С их помощью изучаются патогенез и этиология заболеваний, разрабатываются эффективные пути их лечения и профилактики. Наибольший интерес представляют модели сахарного диабета (СД) – инсулин-зависимого (СД 1-го типа) и инсулин-независимого (СД 2-го типа), а также предиабетических состояний (ожирение, метаболический синдром). В настоящее время разработано более пятнадцати моделей СД 1-го и 2-го типов, а число научных статей по изучению этих моделей превышает 6 тысяч. Однако, до сих пор не найдено адекватных моделей СД, которые обладали бы значительным сходством с СД 1-го и 2-го типов человека и характеризовались бы похожими патологическими изменениями в протекании биохимических и физиологических процессов. Поиск таких моделей привел нас к созданию модели СД 2-го типа, вызываемой жировой диетой и небольшими дозами стрептозотоцина, и пролонгированной (более года) неонатальной модели этого заболевания, которые имеют ряд преимуществ перед широко применяемыми генетическими и краткосрочной неонатальной моделями СД 2-го типа, а также к разработке пролонгированной модели (6–8 месяцев) стрептозотоцинового СД, более сходной с СД 1-го типа человека в сравнении с краткосрочной его моделью. Цель работы состояла в сравнительном изучении уровня инсулина и глюкозы в крови крыс с различными моделями СД 1-го и 2-го типа в динамике развития заболевания. Определение уровня инсулина проводили с помощью иммуноферментного анализа, используя наборы *Rat Insulin ELISA* (*Mercodia AB*, Швеция), уровня глюкозы – с помощью глюкометра (*Life Scan Johnson*

& Johnson, Дания) и тестовых полосок *One Touch Ultra* (США). Показано, что на фоне умеренной гипергликемии уровень инсулина у крыс с жировой и пролонгированной неонатальной моделями СД 2-го типа заметно превышает уровень гормона в контроле, что свидетельствует о развитии у них типичной для СД 2-го типа инсулиновой резистентности, что положительно отличает эти модели от краткосрочного неонатального СД, который характеризуется умеренной гипоинсулинемией и слабо выраженной инсулиновой резистентностью. У крыс с пролонгированным стрептозотоциновым СД 1-го типа выявлены сильно выраженные гипоинсулинемия и гипергликемия, типичные для СД 1-го типа. При этом снижение уровня инсулина и повышение уровня глюкозы не столь остро выражены, как при краткосрочной модели, что способствует повышению выживаемости животных (в условиях краткосрочной модели большинство крыс гибнут к третьему месяцу развития СД) и делает течение заболевания сходным с таковым СД 1-го типа человека.

СРАВНЕНИЕ СОСТОЯНИЯ ПРОИЗВОДСТВА ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ НА ПРИМЕРЕ ПРЕПАРАТА «ЦИТРАМОН-П»

Рыбакова М. М.
Гимназия № 271, 10 кл.
Руководитель: учитель химии Лященко В. О.

Каждого человека, живущего на нашей планете, не может не волновать экологическое состояние окружающей его среды. К сожалению, сейчас наша планета страдает от безответственного отношения людей к ней. Водоёмы, воздух, почва — всё это подвержено загрязнению и изменению своих естественных свойств. Основным «загрязнителем» являются химические производства: ядовитые газы нарушают баланс газов в атмосфере, отходы часто сливаются в водоёмы. Земля страдает и становится непригодной для жизни живых существ на ней. Сегодня набирает популярность новое направление в химии — «Зелёная химия». Это направление подразумевает безотходное химическое производство. Это очень актуально сейчас, когда люди по всему миру борются с загрязнением окружающей среды. Многие производства, в том числе и в нашей стране, были закрыты в связи с несоответствием производственных циклов современным стандартам, от них было слишком много отходов.

Целью нашего исследования: провести сравнительный анализ производства «Цитрамона» в Ленинграде и Санкт-Петербурге. Для достижения этой цели, мы поставили перед собой несколько задач, а именно: рассмотреть современное направление развития химии «Зелёная химия», рассмотреть нахождение предприятий по производству лекарственных средств Ленинграде и Санкт-Петербурге, выявить различия в производстве. Практическая направленность работы: проведение социологического опроса среди учащихся и учителей гимназии на тему «Цитрамон и Цитрамон-П», найти и обозначить на карте места нахождения производств лекарственных препаратов в Ленинграде и Санкт-Петербурге. Методами исследования нашей работы является реферирование и социологический опрос.

На данном этапе работы мы провели сравнительную характеристику «Цитрамона» и «Цитрамона П» по составу и выявили их различия. Также мы провели социологический опрос среди учителей и учащихся гимназии № 271 на тему «Цитрамон», нанесли на карту места производства данного препарата, рассмотрели технологию производства основных компонентов «Цитрамона-П». К тому же, мы посетили фармакологическое предприятие ООО «Фармакор Продакшн», где побывали в цехах и лабораториях, что позволило нам познакомиться с технологией производства объекта нашего исследования на практике.

В дальнейшем мы планируем обобщить полученные нами знания, сравнить технологический цикл производство основных компонентов «Цитрамона-П», сделая на основании этого сравнения выводы об экологической стороне производства данных компонентов.

ЗАВИСИМОСТЬ АКТИВНОСТИ АДЕНИЛАТЦИКЛАЗЫ В СПЕРМАТОЗОИДАХ ОТ ИХ ПОДВИЖНОСТИ

Свербаев А. Н.
Школа № 371, 11 кл.
Руководитель: зав. лаб., докт. биол. наук Шпаков А. О.
Институт эволюционной физиологии и биохимии РАН
Санкт-Петербург

Одной из актуальных проблем репродуктивной медицины является изучение молекулярных механизмов регуляции созревания сперматозоидов и их капацитации. В процессе капацитации сперматозоиды становятся гиперподвижными, приобретают способность к хемотаксису и акросомальной реакции, что необходимо для их направленного движения к яйцеклетке и ее оплодотворения. Предполагается, что ключевую роль в контроле созревания сперматозоидов и капацитации играют гормональные и негормональные регуляторы цитозольных и мембранно-связанных форм аденилатциклазы (цАЦ и мАЦ). Однако механизмы их влияния на активность АЦ в эякулированных сперматозоидах (СЭ) практически не исследованы. Цель работы состояла в изучении бикарбонат-чувствительной цАЦ и гормоночувствительной мАЦ, сопряженной с рецепторами серпантинного типа и гетеротримерными G-белками стимулирующего или ингибирующего типа (G_s и G_i), во фракциях СЭ с различной подвижностью. Показано, что при повышении доли подвижных СЭ от 13 до 93 млн/мл базальная активность АЦ повышается от 11.4 ± 0.8 до 29.9 ± 1.1 пмоль цАМФ/мин на мг белка. Во фракциях с высокой подвижностью СЭ увеличивается прирост активности АЦ над ее базальным уровнем при действии активаторов цАЦ – $NaHCO_3$ (50 мМ) и Mn^{2+} (5 мМ), что хорошо согласуется с данными об определяющей роли цАЦ в контроле подвижности сперматозоидов. В то же время, чувствительность мАЦ к негормональным регуляторам (форсколин, негидролизуемый аналог ГТФ – *GppNHp*) и гормонам, действующим как через G_s-белки (изопротеренол, норадреналин, агонист аденозиновых рецепторов 1-го типа N^6-циклопентиладенозин), так и через G_i-белки (норадреналин, серотонин, агонист аденозиновых рецепторов 2-го типа *CGS*-21680), напротив, была повышена во фракциях с низкой под-

вижностью СЭ, а при увеличении доли подвижных СЭ в значительной степени снижалась. Таким образом, во фракциях с низкой долей подвижных сперматозоидов отмечается высокая чувствительность мАЦ к гормонам, действующим через G_s- и G_i-белки, в то время как базальная активность АЦ и ее чувствительность к $NaHCO_3$ и Mn^{2+} выше у высокоподвижных сперматозоидов, что может быть связано с повышением в них активности цАЦ. Снижение подвижности СЭ обычно связывают с нарушениями или незавершенностью процессов их дифференцирования, развития и созревания. Полученные результаты указывают на возможность гормональной коррекции функционального состояния СЭ для ускорения их созревания и повышения фертильности.

ЛЮБОВЬ – ЧУВСТВО ИЛИ ИГРА ГОРМОНОВ?

Суханова А. А.
Лицей «Классический», 11 кл.
Руководитель: учитель высшей категории Севастьянова С. В.
г. Самара

Любовь… Это слово мы слышим и встречаем в книгах, фильмах, в песнях. Любовь воспета поэтами и художниками. Так что же такое любовь? Что это за волшебное слово, которого ждут и о котором так много говорят?

В первую очередь любовь имеет простое математическое уравнение: химия + биология + психология = организм + душа.

Биохимия любви — главная цель моего доклада. Исследование любви решает многие проблемы, помогает человеку сохранить хрусталь нежных чувств друг к другу на долгие годы и пронести свежесть юношеской любви через всю жизнь.

Но как бы высоко мы ни ставили предмет своих воздыханий, какие бы красивые слова ни искали для выражения чувств, любовь — прежде всего гормональный процесс, в котором задействованы такие гормоны: фенилэтиламин, дофамин, адреналин, норадреналин, серотонин, окситоцин, вазопрессин и эндорфины. Каждый из них оказывает особое влияние на организм.

В заключение, исследование показало, что любовь – это сложный биохимический процесс, происходящий в нашем организме, который оказывает сильное влияние не только на физиологию человека, но и на его психическое состояние.

ПОДРОБНОСТИ ОБ ИНСУЛИНЕ

Хистяева В. В.
МОУ «СОШ №1», 10 кл.
Руководитель: учитель химии Глущенко Е. Г.
г. Тихвин

Инсулин - это биологически активное вещество, жизненно необходимое человеку, а также некоторым животным.

Как произошло открытие данного гормона? В 1869 году в Берлине 22-летний студент-медик Пауль Лангерганс, изучая с помощью нового микроскопа строение поджелудочной железы, обратил внимание на ранее неизвестные клетки, образующие группы, которые были равномерно распределены по всей железе. Назначение этих «маленьких кучек клеток», впоследствии известных как «островки Лангерганса», было непонятно, но позднее *Эдуад Лагус* показал, что в них образуется секрет, который играет роль в регуляции пищеварения. Таким образом, термин образовался от латинского слова *insula*, которое в переводе обозначает «остров» - данный гормон вырабатывается особыми клетками островков Лангерганса поджелудочной железы.

Главным стимулом к синтезу и выделению инсулина служит повышение концентрации глюкозы в крови. Синтез и выделение инсулина представляют собой сложный процесс, включающий несколько этапов. Первоначально образуется неактивный предшественник гормона, который после ряда химических превращений в процессе созревания превращается в активную форму. Инсулин вырабатывается в течение всего дня, а не только в ночные часы.

Почему же так важен инсулин для нашей жизни? Так или иначе, инсулин затрагивает все виды обмена веществ во всём организме. Однако в первую очередь действие инсулина касается именно обмена углеводов. Основное влияние инсулина на углеводный обмен связано с усилением транспорта глюкозы через клеточные мембраны. Активация инсулинового рецептора запускает внутриклеточный механизм, который напрямую влияет на поступление глюкозы в клетку путём регуляции количества и работы мембранных белков, переносящих глюкозу в клетку. В наибольшей степени от инсулина

зависит транспорт глюкозы в двух типах тканей: мышечная ткань (миоциты) и жировая ткань (адипоциты) — это т. н. инсулинозависимые ткани. Составляя вместе почти 2/3 всей клеточной массы человеческого тела, они выполняют в организме такие важные функции как движение, дыхание, кровообращение и т. п., осуществляют запасание выделенной из пищи энергии.

Существует множество болезней, связанных с инсулином: Инсулинорезистентность, сахарный диабет 1 и 2 типа, синдром хронической передозировки инсулина (синдром Сомоджи), инсулиновый шок, инсулинома.

В настоящее время ведется активная разработка препаратов, помогающих бороться с заболеваниями, связанных с избытком или недостатком в организме данного гормона.

СОХРАНЕНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ — МОМЕНТ СОЗДАНИЯ БУДУЩЕГО В НАСТОЯЩЕМ

Алейникова А. Е., Алисова Е. А.
ГБОУ лицей № 179, 9 кл.
Руководители: Петрова Л. Н., Обуховская А. С.
Санкт-Петербург

Планета ощущает глобальный «экологический след» человечества гораздо сильнее, чем прочие факторы. Наряду с парниковыми газами человечеству приходится решать ещё одну глобальную проблему — проблему утилизации отходов. Отходы стали проблемой, в решении которой должны участвовать все. Особенно остро стоит проблема утилизации твердых бытовых отходов, включающих батарейки, аккумуляторы, пластиковые бутылки и пакеты, люминесцентные и энергосберегающие лампочки. Широко обсуждается вопрос о их экологической токсичности.

Цель: исследовать проблему утилизации наиболее опасных отходов: батареек, аккумуляторов, пластиковых бутылок, полиэтиленовых пакетов и люминесцентных ламп, провести экспериментальные исследования влияния батареек и полиэтиленовых пакетов на процессы жизнедеятельности живых организмов, провести линейное прогнозирование сбора батареек в Санкт-Петербурге.

Описание методик: Анкетирование, биотестирование проб воды и почвы, статистическая обработка результатов, линейное прогнозирование.

Результаты:

Ученики нашей школы, утилизирующие вредные ТБО неправильно- 80 человек

Ученики нашей школы, утилизирующие вредные ТБО правильно- 1 человек

Ученики нашей школы, утилизирующие вредные ТБО в пухты (спец. контейнеры для вредных ТБО) -19 человек.

Выводы: Количество выбрасываемых в окружающую среду батареек, аккумуляторов, пластиковых бутылок , пакетов и электрических лампочек с каждым годом увеличивается. В то же время увели-

чивается и сбор твердых бытовых отходов. В соответствии с данными литературы проведенное нами линейное прогнозирование сбора батареек в Санкт-Петербурге свидетельствует, что к 2013 году потребление батареек составит примерно 40000 штук. Токсичные вещества, находящиеся в батарейках, высвобождаются при попадании в почву и негативно действуют на рост и развитие растений. Следовательно, эти вещества воздействуют и на человека, так как из почвы с дождем или талой водой попадают в водоносный слой, реки и другие водоемы, где водные микроорганизмы и организмы рыб накапливают вредоносные вещества, растворенные в воде, и попадают на стол к человеку в виде привычной пищи. Вредные продукты нефти, входящие в состав полиэтиленовых пакетов, отрицательно влияют на жизнедеятельность живых организмов и соответственно на окружающую среду. Их проблема в невозможности безвредной утилизации. Например, были созданы бактерии Шеванелла, способные перерабатывать токсичные растворы в безвредные вещества.

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ВОДЫ РЕКИ ОХТЫ ПО ГИДРОХИМИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ

Александрова В. С., Хаменок О. А.
Лицей № 179, 11 кл.
Руководители: [1]канд. биол. наук Петрова И. В.,
[2]канд. биол. наук Обуховская А. С.
[1]ГБОУ ДДЮТ Выборгского района, [2] ГБОУ лицей №179
Санкт-Петербург

Река Охта — один из крупнейших притоков р. Невы. На протяжении последних десятилетий участок реки в пределах Санкт-Петербурга имеет чрезвычайно сильный уровень загрязнения. С 2007 года учащиеся нашей школы ведут здесь гидрохимические наблюдения, а в 2011 году было отобрано дополнительно несколько проб за пределами города. Целью работы является оценка пространственно-временных изменений качества воды Охты по гидрохимическим показателям в осенний период и сравнение качества воды городского участка реки с участком за пределами города. Концентрация хлоридов и сульфатов в реке была выше предполагаемого фонового уровня и увеличивалась в продольном профиле реки Охты: хлоридов от 23 до 53 мг/л, сульфатов от 57 до 75–89 мг/л. Значение *pH* практически не выходило за пределы рыбохозяйственного норматива. Лишь эпизодически в 2011 году отмечено незначительное отклонение от нормы в кислую сторону в Охтинском водохранилище. Кислородный режим реки часто был неблагоприятным для гидробионтов: в 2007 и 2010 годах неблагоприятные кислородные условия были отмечены в 91% случаев, в 2011- в 43% случаев. Биохимическое потребление кислорода ($БПК_5$) превышало норматив во всех исследованных пробах. В продольном профиле отмечались максимумы $БПК_5$ на разном удалении от устья. В 2010 году максимальное значение $БПК_5$ достигало 22,64 мгО/л (в пос. Лаврики), в 2011 году $БПК_5$ увеличивалось в продольном профиле, но не превышало 13,4 мгО/л. Содержание аммонийного азота в 2007 и в 2010 году превышало ПДК на всём рассматриваемом участке. Особенно значительным оно было в нижней части исследованного участка Охты — от водохранилища до устья. Здесь оно достигало 12-ти кратного. В 2011 году также наблюдалось пре-

вышение ПДК аммонийного азота в большинстве проб. Однако степень превышения была не более чем 3-х кратная. Содержание нитритов превышало ПДК в большинстве пунктов. В устье превышение достигало 20-кратного. В 2011 году не отмечено уменьшения содержания нитритов по сравнению с предыдущими годами в отличие от других показателей. Фосфаты были обнаружены в воде всего исследованного участка и в 2010, и в 2011 году (в 2007 году этот показатель не определялся). В 2011 году концентрация фосфатов была выше, чем в 2010 и превышала ПДК для мезотрофных водоемов. Река Охта в 2007, 2010 и 2011 годах была загрязнена на всем исследованном участке от Энколово до устья, но уровень загрязнения был выше на городском участке по сравнению с загородным. В 2011 году в отличие от предыдущих лет наблюдался более низкий уровень загрязнения реки Охты по содержанию аммонийного азота и значению $БПК_5$, а также более благоприятные кислородные условия.

ОЧИСТКА ГАЗОВЫХ ВЫБРОСОВ С ПОМОЩЬЮ АДСОРБЦИИ И ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ

Вагина Я. С.
Лицей № 8 «Олимпия», 11 кл.
Руководители: соискатель кафедры педагогики ВГСПУ Артемова О. Г.
учитель химии, ст. преподаватель кафедры «Общей и неорганической химии»
ВолгГТУ Гаджиев Р. Б.
г. Волгоград

Волгоград — промышленный город, и чтобы в полной мере понять его экологическую обстановку, необходимо проанализировать вклад каждого предприятия в составляющую здоровья населения. Основными источниками загрязнения окружающей среды в городе являются алюминиевый, сталеплавильный, химические и нефтеперерабатывающие заводы, предприятия машиностроения и строительной индустрии.

Деятельность этих предприятий оказывает значительное влияние на состояние окружающей среды пригородных территорий.

Наибольшее загрязнение атмосферного воздуха хлоридом водорода, сероводородом, аммиаком, фенолом наблюдается в южной части города, где расположены предприятия химического и нефтехимического комплекса, а также пруды-испарители; фторидом водорода, формальдегидом — в районе расположения ЗАО ВМЗ «Красный Октябрь», ОАО «Волгоградский тракторный завод», ОАО «Волгоградский алюминий». Во всех районах города наблюдается повышенное содержание оксида азота.

Выбор метода очистки зависит от многих факторов: концентрации извлекаемого компонента в отходящих газах, объема и температуры газа, возможности использования продуктов рекуперации. Анализ существующих методов очистки, а также результаты ранее проведенных исследований позволили сделать вывод о необходимости изучения возможности более широкого использования окислительно-восстановительных процессов для решения экологических задач.

Цель работы: утилизация газовых выбросов с применением окислительно-восстановительных реакций и адсорбции, создание технологических схем утилизации газовых выбросов различного

содержания. Для достижения цели были решены следующие задачи:

1. Рассмотрены возможности использования окислительно-восстановительных реакций и адсорбции для обезвреживания газовых выбросов;

2. Проведён лабораторный эксперимент по обезвреживанию атмосферных выбросов от оксида азота (IV), оксида углерода (II), оксида серы (IV), сероводорода окислительно-восстановительными реакциями и адсорбцией (созданы технологические схемы);

3. Определена возможность проведения реакций с использованием оксида углерода (II) в качестве восстановителя.

Эмпирическую базу исследования составила опытно-экспериментальная работа, проводимая, на базе кафедры «Общей и неорганической химии ВолгГТУ.

Практическая значимость заключается в том, что полученные результаты представляют интерес для учащихся, учителей, работников предприятий Волгоградской области, имеющих отношение к экологическим проблемам атмосферы.

ХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ И БИОТЕСТИРОВАНИЕ ВОДЫ ОБВОДНОГО КАНАЛА

Водопьянова Е. С.
Лицей № 179, 8 кл.
Руководитель: Иванова Е. В.
Санкт-Петербург

Цель: Исследовать качественный состав воды в Обводном канале.

Задачи:

1.Определение и изучение гидрохимических показателей воды

2.Биотестирование на кресс-салате

3.Анализ полученных данных

Материалом для работы послужили пробы воды, отобранные Обводном канале.

1. Исток. Место контакта с Невой
2. При впадении реки Монастырки
3. Возле станции метро Балтийская
4. Устье

Химический анализ проб проводился общепринятыми в гидрохимии методами:

Титриметрический**:** растворенный кислород, гидрокарбонаты, хлориды.

Визуально - колориметрический: водородный показатель, нитраты,

общая жесткость, аммоний катион, железо.

Турбодиметрический: сульфаты.

Методы биотестирования.

Из семян высших растений в работе использовались семена кресс-салата как показатели темпа роста, помещенные в чашечки Петри на смоченные испытуемой водой бумажные фильтры. Контролем служила водопроводная вода. Длины корешков и проростков измерялись и сравнивались с контрольной серией.

Концентрация хлоридов колеблется от 106 до 124 мг/л, аммония — от 0 до 0,2 мг/л, нитратов — от 0,5 до 3 мг/л, сульфатов — от 40 до 47 мг/л, по всем перечисленным показателям не превышает

ПДК, количество железа от 0,1 до 0.3 мг/л и превышает ПДК в 2–6 раз.

Таблица №1 Результаты биотестирования

	Исток	Впадение р. Монастырки	Ст. метро Балтийская	Река Екатерингофка	Контроль
Проростки, см	0,4	0,4	2,0	2,3	1,2
Корни, см	4,43	4,8	3,7	4,0	2,4

Таблица №2 Интегральная оценка качества воды

	SO_4^{2-} / ПДК	Железо/ ПДК	NH_4^+ / ПДК	Cl^- / ПДК	РК	NO_3^- /ПДК	ИЗВ	Класс качества	
1	0.4	2.0	0.0	0.35	1.25	0.0	0.66	II	Чистые
2	0.4	2.0	0.0	0.41	1.13	0.01	3.95	II	Чистые
3	0.47	6.0	0.4	0.35	0.71	0.06	1.33	III	Умеренно загрязненные
4	0.47	2.0	0.4	0.41	1.42	0.01	0.78	II	Чистые

Выводы:

В Обводном канале: в истоке, в месте впадения реки Монастырки и у пересечения с рекой Екатерингофкой класс качества воды II (вода чистая). У станции метро Балтийская класс качества воды в канале III (умеренно загрязненная)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КУЛЬТУРЫ МАСЛЯНОКИСЛЫХ БАКТЕРИЙ КАК ТЕСТ-ОБЪЕКТА ДЛЯ БИОТЕСТИРОВАНИЯ ВОДОПРОВОДНОЙ ВОДЫ

Глазова Д. С.
МОУ СОШ № 4 г. Онега Архангельской области, 9 кл.
Руководитель: учитель химии, почетный работник
общего образования Некрасова С. М.
г. Онега

Постановка задачи: Проблема чистой воды становится все более актуальной в настоящее время. Мы никогда не будем иметь больше чистой воды, чем в настоящее время.

Поставлена задача получения культуры маслянокислых бактерий; проведения биотестирования водопроводной воды и определение тест-функции; определение содержания ионов трехвалентного железа в воде; установление зависимости количества маслянокислых бактерий от содержания ионов трехвалентного железа в воде; оценка достоверности результатов

Цель работы: анализ возможности использования маслянокислых бактерий в качестве тест - объекта для биотестирования водопроводной воды.

Методы, использованные автором:

- экспериментальный;
- аналитический;
- обобщение полученных результатов исследования

Гипотеза исследования: установление связи между содержанием в водопроводной воде и количественным показателем маслянокислых бактерий даст возможность использовать их в качестве тест - объектов для биотестирования трехвалентного железа в воде.

Новизна проекта: впервые рассматривается возможность использования маслянокислых бактерий как тест- объекта для определения повышенного содержания катионов железа в водопроводной воде.

Основные результаты:

Удалось получить маслянокислые бактерии, установить связь между количеством маслянокислых бактерий и содержанием катионов Fe^{3+}. В ходе эксперимента установлено, что наименьшей

концентрацией Fe^{3+}, вызывающей размножение маслянокислых бактерий, является концентрация 0, 0003 мг/л. Маслянокислые бактерии действительно можно использовать в качестве тест – объектов для биотестирования качества воды на общую токсичность и содержанию железа. В соответствии с полученными результатами лабораторного исследования качество водопроводной воды в г. Онега в целом отвечает требованиям СанПин «Питьевая вода» по показателю содержания Fe^{3+}.

Заключение и возможные пути развития задачи: В ходе эксперимента обнаружено повышенное содержание Fe^{3+} в водопроводной воде по ул. Коминтерна, д. 64. Данный факт легко объяснить высокой степенью износа водопроводных труб. Для выхода из данной ситуации необходима модернизация системы водоснабжения. Мы планируем провести мониторинг качества водопроводной воды в других районах города Онеги с использованием метода биотестирования (для установления общей токсичности проб водопроводной воды), затем провести физико-химический анализ с целью определения источников токсичности.

МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА В АДМИРАЛТЕЙСКОМ РАЙОНЕ ГОРОДА САНКТ-ПЕТЕРБУРГА В 2006–2011 ГОДАХ

Гуляев К.
Школа № 77, 10 кл.
Руководитель: канд. хим. наук Иванов А. Р.
ДД(Ю)Т «У Вознесенского моста»,
Санкт-Петербург

В данной работе продолжаются многолетние наблюдения за состоянием атмосферного воздуха и здоровьем населения Адмиралтейского района. Для решения этих задач были использованы социологические опросы, а так же три способа оценки содержания опасных примесей в воздухе: полуколичественный химический анализ примесей; прямой подсчет транспортных источников диоксида азота, монооксида углерода и летучих органических соединений (ЛОС); лихеноиндикация токсичных примесей в воздухе. Эти методы показали, что концентрации примесей превышали предельно допустимые концентрации (ПДК) более чем в 20 раз. Риск по каждой техногенной примеси R, рассчитывали по формулам:

$$R = R_1 \bullet R_2, \quad (1), \qquad R_1 = P_1 \bullet Q_1, \quad (2),$$

где R_1 – риск хронической (кумулятивной) интоксикации;
$P_1 = C/(C + ПДК_{сс})$ – вероятность интоксикации, отношение концентрации примеси к ее сумме со среднесуточной ПДК – кратность превышения (эффект), C – концентрация компонента в воздухе. $Q_1 = t/24$ – отношение времени воздействия на субъект опасной примеси за 1 сутки, в часах, к 24 часам – мера ущерба (экспозиция);

$$R_2 = P_2 \bullet Q_2, \quad (3)$$

где R_2 - риск острой (моментальной) интоксикации;
$P_2 = C/(C + ПДК_{мр})$ – вероятность интоксикации, отношение концентрации примеси к ее сумме с максимальной разовой ПДК – кратность превышения (эффект), C – концентрация компонента в воздухе; $Q_2 = \exp(-ПДК_{мр}/C)$ –мера ущерба в результате моментального

токсического эффекта. Общий минимальный риск оценивали, перемножая полученные значения R по каждому компоненту. По оценкам авторов он составляет не менее 0,2. Ожидаемое уменьшение продолжительности жизни (УПЖ) населения за счет интоксикации рассчитывали по формуле:

$$УПЖ=(П – П') \bullet R, \qquad (4)$$

где П = 68 лет (средняя продолжительность жизни), П′ = 40 лет (средний возраст). На основе результатов опросов населения оценивали частоту заболеваний приходящихся в среднем на одного жителя района в год за период наблюдений, по формуле:

$$P = Z / (N \bullet т) \qquad (5),$$

где P- частота заболеваний в среднем , Z – суммарное число случаев заболеваний за период наблюдения, N – число опрошенных, т – период времени наблюдения, лет. Динамику изменения УПЖ и P прослеживали в период с января 2006 по июль 2011 годов, в результате чего, можно сказать, что уменьшение ожидаемой продолжительности жизни под действием токсичных выхлопных газов за последние 5 лет достигало значения более 6 лет. Авторами также проведены хромато-масс-спектрометрические исследования использованных в работе реагентов.

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СРЕДА КЛАССНОГО ПОМЕЩЕНИЯ

Катков А., Кирпиченко П.
ГОУ лицей № 179, 4 кл.
Руководитель: учитель начальных классов Низовская В. В.
Санкт-Петербург

Учащиеся начальных классов в классной комнате пребывают в больше 1/3 части суток, т. е. классная комната для нас – часть окружающей среды. Плохое проветривание помещения, температура и влажность воздуха в классе, несоответствующие санитарно-гигиеническим показателям снижают работоспособность, способствуют возникновению простудных заболеваний, обострению хронических.

Мы считаем, что можем внести вклад улучшения экосреды класса.

Перед собой мы поставили следующие задачи

1. Изучить основные факторы окружающей среды.
2. Выяснить их соответствие СанПиНу
3. Разработать и осуществить меры по улучшению среды класса.
4. Предложить систему мер, направленных на создание благоприятных для здоровья и развития учащихся условий жизнедеятельности в классе.

Для изучения состояния основных условий и сравнения их с нормативными санитарно-гигиеническими показателями классного помещения была составлена программа:

1. Изучение микроклимата классного помещения.
2. Анализ качества озеленения класса.

Для изучения микроклимата классного помещения мы исследовали: температуру классного помещения, степень проветриваемости при помощи индикаторной трубки для экспресс-контроля диоксида углерода до проветривания и после.

При помощи люксометра мы измерили уровень освещенности класса.

2.Анализ качества озеленения класса.

Основываясь на научной информации о влиянии различных комнатных растений на окружающую среду и человека, мы разделили комнатные растения класса на четыре группы:

1 группа – растения, летучие выделения которых обладают выраженной антибактериальной, антивирусной активностью.

2 группа – растения, летучие выделения которых улучшают сердечную деятельность, повышают иммунитет, обладают успокаивающим, противовоспалительным и другими лечебными действиями.

3 группа – растения-фитофильтры

4 группа – растения, вызывающие у людей аллергию.

На основании проделанной исследовательской работы мы сделали следующие выводы:

– температура воздуха в классной комнате соответствует СанПиНу;

– используемая площадь приспособлений для проветривания в пределах нормы, освещенность класса тоже соответствует норме;

– в классном помещении есть комнатные растения-представители разных групп по способу влияния на окружающую среду и здоровье человека.

На основании проведённых анализов и полученных выводов решение мы приняли решение:

– с целью улучшения микроклимата в классном помещении необходимо использовать две форточки для повышения качества проветривания;

– внести изменения в видовой состав комнатных растений, разместить больше растений 1, 2 и 3 групп, исключить растения-аллергены.

– создать благоприятные условия для роста и развития растений.

Познакомить с нашими выводами родителей и администрацию лицея.

ОЦЕНКА ЗАГРЯЗНЕННОСТИ ПРИБРЕЖНЫХ ВОД БАЛТИЙСКОГО МОРЯ В ЗОНАХ С РАЗЛИЧНОЙ АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКОЙ

Киселев А. Д.
Лицей № 572, 11 кл.
Руководители: Холостяков В. А., Лицей № 572,
Тимофеева Л. Г., ЭБЦ «Крестовский остров»,
Санкт-Петербург

На побережье Балтийского моря расположено большое количество рекреационных зон, которые, в поисках «чистой природы», выносятся за пределы крупных городов. Считается, что на удалении от городов уровень загрязненности экосистемы ниже, чем в их пределах. Для проверки этого утверждения было проведено исследование, *целью* которого стало изучение уровней загрязнения прибрежных вод тяжелыми металлами, нефтепродуктами и солями биогенных элементов в зонах с различной антропогенной нагрузкой.

Отбор проб происходил во время экспедиции на парусном судне «Хортица» в августе 2011 года. Исследование охватывает северо-восточное и западное побережье Балтийского моря на территории России, Финляндии, Швеции, Дании, Германии. Все точки пробоотбора были разделены на 2 группы: высокая антропогенная нагрузка (на территории городов), низкая антропогенная нагрузка (вдали от крупных населенных пунктов) Анализ на содержание тяжелых металлов (Hg, Cd, Pb, Ni, Cu, Zn) был проведен методом ИСП-АЭ. Концентрации нефтепродуктов и солей биогенных элементов (аммоний, нитраты, нитриты, фосфаты) определялись методами ЗАО «Кристмас+».

Полученные результаты свидетельствуют о том, что уровень загрязненности не зависит от удаленности городов от точек пробоотбора. Так, например, концентрации меди значительно превышает значения ПДК (в 5–7 раз) в зонах и с высокой антропогенной нагрузкой, и с низкой. Концентрация цинка превышает предельнодопустимые значения в 2 раза у истока р. Невы, а содержание ртути не соответствует нормам в г. Кальмар. Необходимо отметить, что наиболее опасные загрязнители, такие как ртуть, свинец, кадмий, ни-

кель пристутствуют в пробах лишь в следовых количествах. Концентрация нефтепродуктов в двух точках неподалеку от нефтеналивного терминала в г. Приморск незначительно (в 1,2 раза) превышает значение ПДК. Исследования на содержание биогенных элементов позволяют охарактеризовать водоем в точках исследования как мезотрофный, хотя еще 50 лет назад Балтийское море считалось полностью олиготрофным.

Возвращаясь к гипотезе исследования, мы можем сказать, что удаленность от городов и, соответственно, антропогенная нагрузка не влияют на уровень загрязненности. Таким образом, выезд за город не сможет гарантировать отдых на «чистой природе», свободной от веществ-загрязнителей.

О ЧИСТОТЕ ВЕЩЕЙ И ЗДОРОВЬЕ БАЛТИКИ. СТИРАЛЬНЫЕ ПОРОШКИ Г. ГАТЧИНА: ПОТРЕБИТЕЛЬСКАЯ ОБСТАНОВКА И ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОЗНАНИЯ

Мелентьев П. А.
МОУ ДОД «Гатчинский дом детского творчества»
МБОУ «Гатчинский Лицей №3 им. Героя Советского Союза А. И. Перегудова», 11 кл.
Руководители: педагог Гатчинского ДДТ Чиринскайте Л. И.,
учитель химии Гатчинского Лицея №3 Ткаченко Л. Т.
г. Гатчина

1. Изучение ассортимента стиральных порошков в магазинах города.

Посещено 5 магазинов города Гатчина, в которых обнаружено 20 разных видов порошков. Только один вид стирального порошка содержит менее 5% фосфатов. В остальных 19 концентрация может доходить до 50%.

2. Социологический опрос.

Опрошено 100 горожан. Большинство опрошенных (98%) пользуются порошками с концентрацией фосфатов от 5% до 15%. Большая часть респондентов (51%) обращают своё внимание на собственный опыт и отстирывающий эффект, 17% интересуются ценой порошка. На выбор порошка большинства опрошенных горожан (57%) влияет реклама. Покупатели не обращают внимания на экологическое влияние порошков на окружающую среду.

3. Изучение и формирование экологического сознания.

Проведено 8 семинаров для слушателей-горожан, где они могли ознакомиться с проблемой и задать вопросы. Домохозяйки жаловались, что рекомендуемые нами экологичные порошки труднодоступны или плохо отстирывают бельё. На улицах города было роздано более 150 листовок. Создана информационная статья и опубликована в местной газете, тираж которой составил 6 тысяч экземпляров.

4. Совместная работа с МУП «Водоканал» г. Гатчина.

С сотрудниками МУП «Водоканал» города Гатчина проведена работа, целью которой было изучение современных подходов к очистке воды, технологического обеспечения необходимых процес-

сов, инновационных технологий, используемых Водоканалом. Получены данные о концентрациях веществ в сбрасываемой Водоканалом воде и изучены методы их определения в лаборатории Водоканала.

МНОГОЛЕТНИЕ ГИДРОХИМИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ НА МУРИНСКОМ РУЧЬЕ

Павлюц Н. А.
Лицей № 179, 10 кл.
Руководитель: канд. биол. наук Петрова И. В.
ГБОУ ДДЮТ Выборгского района
Санкт-Петербург

Муринский ручей относится к малым рекам Санкт-Петербурга, имеющим рекреационное значение. Наблюдения гидрохимического режима проводились в осенний и летний период с 2007 по 2011 годы. Целью исследования была оценка качества воды Муринского ручья на участках выше и ниже поступления сточных вод по гидрохимическим показателям. В задачу работы входило: определение концентрации гидрохимических показателей и рассмотрение их пространственно-временной неоднородности. Исследованный участок охватывал всю прудовую часть и ручьевую часть выше и ниже спуска сточных вод ГУП «Водоканал». Анализ гидрохимических данных показал следующее. Концентрация кислорода в Муринском ручье изменялась в широком диапазоне и во многих случаях была ниже рыбохозяйственного норматива, причем даже на условно чистом участке (в прудовой части). В продольном профиле ручья отмечалось три минимума содержания кислорода: в вершине из-за несанкционированных сточных вод, в центре пруда (причина не ясна) и ниже коллектора «Водоканала» — здесь наблюдались наихудшие кислородные условия. В 2011 году содержание кислорода снизилось по сравнению с предыдущими годами. Содержание легко окисляемых органических веществ, которое оценивалось по $БПК_5$, выше коллектора «Водоканала» часто превышало норматив, но превышение было в большинстве случаев не более, чем 2-кратное. Лишь в вершине пруда, оно эпизодически доходило до 10-кратного. Ниже стоков превышение норматива по $БПК_5$ обычно было до 10-кратным. Межгодовые колебания значений $БПК_5$ были в большинстве случаев несущественными. Концентрация NH_4^+ в воде на всем исследованном участке Муринского ручья превышала ПДК, но уровень превышения существенно отличался. Выше поступления сточных вод «Водоканала» превышение составляло 7,5

ПДК, а ниже коллектора сточных вод — почти 20 ПДК. В 2011 году большинстве пунктов прудовой части ручья загрязнение аммонийным азотом было выше, чем в 2010 году. Содержание нитритов также в большинстве проб было выше ПДК, отмечены случаи 20-ти кратного превышения ПДК нитритов, причем на условно чистом участке. Здесь отмечалась противофаза концентрации аммония и нитритов, которая объясняется процессом нитрификации. В Муринском ручье практически на всей исследованной акватории в июне присутствовали фосфаты, которые являются важным фактором эвтрофирования. Превышение норматива для мезотрофных водоемов отмечено, лишь ниже коллектора. Таким образом, качество воды в Муринском ручье было неудовлетворительным. Тенденции улучшения гидрохимического режима за четыре года не отмечалось.

ХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ И БИОТЕСТИРОВАНИЕ ВОДЫ КАНАЛА ГРИБОЕДОВА

Петрова А.
Лицей № 179, 8 кл.
Руководители: Иванова Е. В. , Обуховская А. С.
Санкт-Петербург

Всё вокруг нас является продуктом эволюции человечества. На нашей планете не осталось ничего, на чём не отразилась бы тяжёлая поступь этой эволюции. И в первую очередь эти изменения коснулись двух самых распространённых на Земле сред – воды и воздуха.

Цель: исследовать качественный состав воды в канале Грибоедова.

Задачи:

1. Анализ литературы, посвященной каналу Грибоедова
2. Определение и изучение гидрохимических показателей воды
3. Биотестирование на кресс-салате
4. Анализ полученных данных.

Материалом для работы послужили пробы воды, отобранные на канале Грибоедова, такие как: исток (1), возле храма Спас-на-Крови (2), возле Театральной площади (3), устье (4).

Химический анализ проб проводился общепринятыми в гидрохимии методами:

титриметрический**:** гидрокарбонаты, хлориды,

визуально - колориметрический: водородный показатель, нитраты, общая жесткость, аммоний катион, железо,

турбодиметрический: сульфаты.

Метод биотестирования.

Из семян высших растений в работе использовались семена кресс-салата как показатели темпа роста, помещенные в чашечки Петри на смоченные испытуемой водой бумажные фильтры. Контролем служила водопроводная вода. Длины корешков и проростков измерялись и сравнивались с контрольной серией.

Таблица № 1. Результаты биотестирования

	1	2	3	4	Контроль
Проростки, см	0,44	0,47	0,5	0,52	1,2
Корни, см	4,48	3,82	4,0	4,1	2,4

Таблица №2. Гидрохимические показатели воды

	1	2	3	4	ПДК
Хлориды	88.75	88.75	88.75	71	300 мг/л
pH	6,5	5	6,5	6,5	6,5-8,5
Аммоний катион	0,2	0,5	0,2	0,2	0,5 мг/л
Общ. жесткость	3,0	2,5	5,0	2,7	---
Нитраты	1,0	3,0	3,0	1,0	40 мг/л
Железо	0,3	0,1	0.0	0,1	0.05 мг/л
Сульфаты	48 мг/л	47 мг/л	47 мг/л	48 мг/л	100 мг/л
Гидрокарбонаты	244 мг/л	122 мг/л	183 мг/л	106 мг/л	---

Выводы: показатели по хлоридам, катиону аммония, нитратам, сульфатам не превышают ПДК. А показатели по железу в точках 2 и 4 (храм Спас-на-крови и в устье превышают в 2 раза), а в точке 1 (исток) превышают показатели ПДК в 6 раз.

ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПОЧВЫ В МЕСТАХ САНКЦИОНИРОВАННЫХ И НЕСАНКЦИОНИРОВАННЫХ СВАЛОК МУСОРА В МИКРОРАЙОНЕ МАРИЕНБУРГ (Г. ГАТЧИНА)

Ржевский С.
МБОУ «Гатчинская средняя общеобразовательная школа №7», 10 кл.
Руководители: Сляпцова Т. Н., Яковлева И. А., Васильева В. К.
г. Гатчина

Актуальность работы. Почвы являются аккумулятором как химических, так и механических загрязнений. Коммунальные службы города организовали площадки для сбора бытовых отходов только вблизи многоэтажных домов, в частном секторе таких площадок нет. В связи с этим по всему периметру частного сектора микрорайона возникают стихийные свалки.

Цель работы: оценить влияние мусорных свалок на экологическое состояние почвы микрорайона Мариенбург**.**

Задачи работы: изучить состояние почвы методами химического анализа; определить состояние почвы биологическими методами; сопоставить полученные результаты; предложить пути решения проблемы.

Объект исследования: почвы и воздух микрорайона Мариенбург

Субъект исследования: экологическое состояние почв микрорайона Мариенбург в местах санкционированных и стихийных свалок мусора

Гипотеза: достоверность исследований возрастет, если при оценке влияния мусорных свалок на состояние среды использовать интегрированные методы, так как они наиболее полно отражают реакцию экосистемы на многообразие действующих факторов.

Мы исследовали образцы почвы, взятые в местах расположения мусорных контейнеров (5 точек) и в местах локализации стихийных свалок (3 точки). Результаты химического анализа водных и солевых вытяжек показывают, что образцы почвы, отобранные для анализа, практически не отличаются друг от друга. Содержание таких компонентов, как нитраты, хроматы, активный хлор и общее железо, находится в пределах порога обнаружения соответствующих тест-

систем. Показания кислотности почвы соответствуют подзолистой и болотной почве, характерной для нашего района, и свидетельствуют об отсутствии кислотных загрязнений. Доля хлоридов, сульфатов и гидрокарбонатов в образцах позволяет сделать вывод о слабой засоленности почвы по хлоридно-сульфатному типу. Таким образом, результаты химического анализа свидетельствуют об инертном характере свалок.

Чтобы оценить вклад загрязнения почвы в развитие растений, мы выращивали на проанализированных образцах почвы кресс-салат, используя его в качестве биоиндикатора. Оказалось, что растения угнетены по сравнению с контрольными образцами. Это позволяет сделать вывод о кумулятивном эффекте загрязнения почвы.

В рамках данного исследования оценивалась также стабильность развития (степень флуктуирующей асимметрии) березы повислой (*Betula pendula Roth*), выявлена тенденция к увеличению степени загрязнения среды. Сопоставив данные химического анализа и биологических исследований, мы пришли к выводу, что почва в местах свалок подвергается загрязнению, которое не выявляется данными химического анализа.

Необходимо обеспечить всю территорию микрорайона площадками для сбора мусора, а также планомерно проводить рекламные кампании, направленные на пропаганду раздельного сбора отходов, открывать пункты приема и переработки вторичного сырья.

УТИЛИЗАЦИЯ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ

Романенко М. С.
МОБУ «Волховская СОН № 1», 11 кл.
Руководитель: учитель высшей категории Десятниченко О. А.
г. Волхов

Бытовые отходы — это неотъемлемая часть жизнедеятельности человека. В древности и в средневековье бытовые отходы были частью экосистемы Земли, то есть они полностью перегнивали, не нарушая экологическое равновесие. В современном мире мусор — это огромное количество упаковки из искусственно — созданных материалов. По статистике уже сейчас на каждого жителя планеты приходится 1 тонна мусора в год. Такие материалы перерабатываются в среднем 100–250 лет. Резко увеличился уровень жизни людей, они позволяют себе выбрасывать те вещи, которые ещё можно использовать. Искусственно созданные материалы в процессе перегнивания выделяют опасные и ядовитые газы и вещества (метан, сероводород, фенол, бензапирен, сажа, ртуть и другие), ухудшая состояние почвы, грунтовых вод, атмосферы. Ухудшение экологии Земли привело к изменению климата, ухудшению здоровья и самочувствия людей. Поэтому человечество обратило своё внимание на утилизацию бытовых отходов.

На сегодняшний день существует много способов утилизации бытового мусора. Традиционные — вывоз мусора на свалки, сжигание и закапывание. Эти способы утилизации мусора просты в своём осуществлении, не требуют больших экономических вложений. Но с точки зрения экологии они не эффективны. Нет разницы, в какой части планеты будут скапливаться бытовые отходы, их объём и время разложения останутся такими же. Эти способы утилизации очень распространенны в развивающихся странах. Страны Европы, Америки, некоторые страны Азии ещё в 80-х годах прошлого века стали разрабатывать иные способы утилизации мусора. Например, разработали и построили мусороперерабатывающие заводы, так же многие отходы отправляются на вторичную, третичную, четвертичную переработку. Население платит налоги за утилизацию мусора, в ряде стран введены штрафы для тех, кто выбрасывает мусор в неположенных местах. Средства массовой информации ведут ак-

тивную пропаганду по сохранению окружающей среды. Человек обязан сохранить состояние окружающей среды, в противном случае он не выживет на планете Земля. В данной работе автор проводит анкетирование с целью исследования общественного мнения. Были получены следующие результаты: горожане признают, что ухудшение экологии плохо сказывается на их здоровье, они не довольны методами утилизации мусора, применяемыми в городе, отмечают что для решения данной проблемы необходим строгий контроль администрации, так же большинство считает, что необходимо введение административного наказания (штрафов).

Способы утилизации мусора, применяемые в РФ, являются неэффективными, это признаю многие и российские эксперты. Правительству необходимо обратить внимание на эту проблему и ввести все необходимые меры для эффективного решения этого вопроса. Многие страны мира выручают колоссальные денежные средства, применяя иные методы утилизации мусора, не скупясь на вложение огромных средств.

ВЛИЯНИЕ АНТРОПОГЕННЫХ ФАКТОРОВ НА СОСТОЯНИЕ СНЕГА И ПОЧВЫ

Сысоева М. А., Малышева М. И.
Школа № 179
Руководители: Иванова Е. В., Обуховская А. С.
Санкт-Петербург

Цель исследования: изучить безвредность проб почвы и снега на участках, где ранее производился забор проб снега.

Основная масса загрязнений попадает в почву с талым снегом, атмосферными осадками в виде дождя, с осаждением аэрозольных дисперсий. Пробы для исследования отобраны с территории микрорайона, ограниченного оживлёнными автомагистралями. В непосредственной близости от микрорайона находятся: Северная ТЭЦ-21, КАД, СТТП.

Анализы проводилось в условиях школьной лаборатории по практическому руководству Муравьёва А. Г. В исследовании использованы методы: «Конверта» для отбора проб; Титриметрический метод для определения хлоридов; визуально-колориметрический метод для определения: железа, нитратов, ортофосфатов, *pH*, гидрокарбонатов, аммония, тяжёлых металлов, никеля, меди. Турбодиметрический метод для определения сульфатов.

Результаты химического анализа.

Во всех исследованных пробах снега наблюдается превышение ПДК по содержанию: железа в 2–6 раз, аммония в 1,5–6 раз. *pH* в трёх пробах снега понижен, а в одной пробе почвы повышен. Во всех исследованных пробах почвы наблюдается превышение ПДК по содержанию: аммония (более чем в 7 раз), хлоридов в 2–3,5 раза, сульфатов в 1,1–1,4 раза, меди более чем в 8 раз, никеля в 12 раз.

Результаты биотестирования.

Наименьшее значение длины стебля и корня, по результатам биотестирования почвы, было зафиксировано в пробе № 1, по результатам химического анализа в этой пробе наблюдались максимальные значения содержания хлоридов и меди, угнетающих рост растений. Наименьшее значение длины стебля и корня, по результатам биотестирования снега, было зафиксировано в пробе № 4. В

этой пробе содержится максимальные значения содержания хлоридов и гидрокарбонатов.

По результатам исследования было бы вполне оправдано с экологической точки зрения:

1. Проведение рекультивации с заменой части грунтов;

2. Подсыпка растительного грунта (механическое разбавление загрязнённых почв);

3. Подбор и высадка эврибиотических трав, образующих плотный дерновой слой, предохраняющий почву от размывания и выветривания;

4. Агитация жителей и учащихся микрорайона для проведения работ по озеленению координировано с администрацией;

5. Проведение мониторинга на постоянной основе.

СОДЕРЖАНИЕ

ОРГКОМИТЕТ КОНФЕРЕНЦИИ 3

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

ВЕЩЕСТВА И МАТЕРИАЛЫ

Азизян Д. А. 9
ДЕФЕКТЫ В КРИСТАЛЛАХ ПОВАРЕННОЙ СОЛИ

Андреева А. А. 11
ЦЕОЛИТЫ

Бабешко А. И., Корбич А. С. 13
ПОЛУЧЕНИЕ СЛОИСТЫХ СОЕДИНЕНИЙ $CuMeO_2$ (Me = Al, Fe) ИЗ ОКСИДНЫХ НАНОКРИСТАЛОВ

Базырева Н., Ветлугина Д. 15
ИЗУЧЕНИЕ КАТАЛИТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ХЛОРИДА МЕДИ (II) В РЕАКЦИИ РАЗЛОЖЕНИЯ ПЕРОКСИДА ВОДОРОДА

Басек М. Т., Ивлев Д. А. 17
СВЯЗЬ МЕЖДУ СТРОЕНИЕМ, СВОЙСТВАМИ, ТОКСИЧНОСТЬЮ И ПРИМЕНЕНИЕМ СЛОЖНЫХ ЭФИРОВ

Богданова В. А. 18
ТАЙНА ДУБОВЫХ ОРЕШКОВ ИЛИ ЭПИЗОД ИЗ ИСТОРИИ ЧЕРНИЛ

Григорян Н. Ф. 20
РАЗРАБОТКА КОМПЬЮТЕРНОЙ ВЕРСИИ УЧЕБНОГО ПОСОБИЯ ПО ТЕМЕ: «КАДМИЙ И ЕГО СОЕДИНЕНИЯ»

Дунаева Н. 21
АЛМАЗ ИЛИ КРИСТАЛЛИЧЕСКИЙ УГЛЕРОД

Иванов А. В. 23
ВЫРАЩИВАНИЕ КРИСТАЛЛОВ

Израилов А. М. 25
РАЗРАБОТКА КОМПЬЮТЕРНОЙ ВЕРСИИ УЧЕБНОГО ПОСОБИЯ ПО ТЕМЕ: «ПЛАТИНА И ЕЁ СОЕДИНЕНИЯ»

Капустина М., Николаева Е. 26
ВЛИЯНИЕ КАЖУЩЕЙСЯ ПЛОТНОСТИ ПЕНОМАТЕРИАЛА НА ЕГО СВОЙСТВА

Козлов И. А. 28
ВОЛОКНА РАСТЕНИЙ *AGAVA SISOLANA* И *HIBISCUS CANNABINUS*

Куликов А. А. 30
КРИСТАЛЛЫ ПОД МИКРОСКОПОМ: СОВЕРШЕНСТВО ИЗНУТРИ

Мартынова Ю. В. 32
ШЁЛК – НАТУРАЛЬНОЕ ПРОТЕИНОВОЕ ВОЛОКНО, СОЗДАННОЕ ЧЕРВЯМИ

Мулькова К. А. 34
МАГНИТНЫЕ ЖИДКОСТИ – ТЕХНОЛОГИИ БУДУЩЕГО

Сапегин Д. 36
ОРГАНИЧЕСКИЕ ПРОВОДНИКИ

Смазнова Д. С. 38
ФОРМОВАНИЕ ХИМИЧЕСКОГО ВОЛОКНА

Харитончик В. 40
ВОДА

Юсуфова Э. А. 42
ДЕЗОДОРИРУЮЩИЕ СРЕДСТВА, СРАВНЕНИЕ СОСТАВА И СВОЙСТВ

ИЗОБРЕТАТЕЛЬСКИЕ ЗАДАЧИ

Сапегин Д. 44
«ОГНЕДЫШАЩИЙ ДРАКОН» («БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЗАЖИГАЛКА»)

Шаршов Д. Г. 46
ИСКУССТВЕННОЕ ВЫРАЩИВАНИЕ ДРАГОЦЕННЫХ КАМНЕЙ

Эл Хури А. 48
«СТАБИЛИЗАЦИЯ ЗАМКА СНЕЖНОЙ КОРОЛЕВЫ И ЗАЩИТА ЕГО ОТ ТАЯНИЯ»

ИСТОРИЯ ХИМИИ

Балтийская В. 49
КАТАЛОГ–ИССЛЕДОВАНИЕ МОЗАИЧНЫХ РАБОТ (ВИРТУАЛЬНАЯ ЭКСКУРСИЯ)

Безгина Е. Н. 51
ВОЗВРАЩЕННОЕ ИМЯ: В. Н. ИПАТЬЕВ

Белоусова А. А. 53
К 200-ЛЕТИЮ Н. Н. ЗИНИНА. ГРАНИ ТАЛАНТА

Высоцкая А. В. 55
В. В. МАРКОВНИКОВ: ПРАВИЛА ЖИЗНИ ГРАЖДАНИНА

Граф Ю. С. 57
ИМЕННЫЕ РЕАКЦИИ НА СТРАНИЦАХ ШКОЛЬНОГО УЧЕБНИКА ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ

Зверев Ф. 59
ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ВЗГЛЯДЫ Д. И. МЕНДЕЛЕЕВА НА ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ХИМИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА И ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ СОВРЕМЕННОЙ ЭКОНОМИКИ РОССИИ.

Касаткин М. А. 61
А. П. БОРОДИН – ЧЕЛОВЕК МНОГОГРАННОГО ТАЛАНТА

Лепина Н. А. 63
КРАСКИ И КРАСИТЕЛИ В ПРОФЕССИИ ХУДОЖНИКА ПО КОСТЮМУ

Меленчук М. 65
МОЗАИКА В НАСЛЕДИИ М. В. ЛОМОНОСОВА

Сивачёв И. А. 67
РАЗВИТИЕ ПОНЯТИЯ ОТНОСИТЕЛЬНОЙ АТОМНОЙ МАССЫ

Смирнова М. Д. 69
ОСНОВАТЕЛИ РУССКОГО ХИМИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА И ИХ ПОСЛЕДОВАТЕЛИ-ПРАКТИКИ

Шевцова В. Д., Дамаск Е. П. 71
ЖЕНЫ ВЕЛИКИХ ХИМИКОВ. А. И. ПОПОВА

ОРГАНИЧЕСКАЯ И БИООРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Андреева Е. А. 73
ХИМИЧЕСКИЕ СИГНАЛЫ В ПРИРОДЕ

Болдинов А. В. 75
НОВАЯ МУЛЬТИКОМПОНЕНТНАЯ РЕАКЦИЯ САЛИЦИЛОВОГО АЛЬДЕГИДА И ЛИГАНДЫ, ПОЛУЧАЕМЫЕ НА ЕЕ ОСНОВЕ

Бородина Е. Ю. 77
РАЗРАБОТКА ПОДХОДОВ К СИНТЕЗУ ФРАГМЕНТОВ ХОНДРОИТИНСУЛЬФАТОВ

Боярская Д. 79
ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ 2,5-ДИИМИНО-3,4-ДИФЕНИЛПИРРОЛА С АЛКИЛ-ИЗОНИТРИЛАМИ НА МЕТАЛЛОЦЕНТРЕ Pd(II)

Зеров А. В. 81
ТАУТОМЕРИЯ ПРОДУКТОВ КОНДЕНСАЦИИ ЭТИЛГЕТАРОИЛПИРУВАТОВ С ГИДРАЗИДАМИ ОРТО-ЗАМЕЩЕННЫХ БЕНЗОЙНЫХ КИСЛОТ

Макаров И. В. 83
ВЫБОР ОПТИМАЛЬНЫХ УСЛОВИЙ СИНТЕЗА *о*-ТОЛИЛБЕНЗАЛЬДЕГИДА В УСЛОВИЯХ РЕАКЦИИ КРОСС-СОЧЕТАНИЯ

Макушев Д. М. 85
ВНУТРИМОЛЕКУЛЯРНАЯ РЕАКЦИЯ МИХАЭЛЯ В СИСТЕМЕ K_2CO_3—DMF, ПРОМОТИРУЕМАЯ АЛКИЛИРОВАНИЕМ

Михайлов К. И. 87
ИЗУЧЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ОКИСЛЕНИЯ ВТОРИЧНЫХ СПИРТОВ ПРИ ПОМОЩИ H_2O_2 В ПРИСУТСТВИИ WO_4^{2-} В ВОДНОЙ ФАЗЕ

Носов К. А. 89
НОВЫЙ ПОДХОД К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ АРОМАТИЧЕСКИХ НИТРОАЛКЕНОВ

Рыжов Ю. Р. 91
РЕГУЛЯЦИЯ АДЕНИЛАТЦИКЛАЗЫ БИОГЕННЫМИ АМИНАМИ И ПЕПТИДНЫМИ ГОРМОНАМИ В МОЗГЕ КРЫС С ПРОЛОНГИРОВАННЫМ ДИАБЕТОМ 1-ГО ТИПА

Семипядная А. И. 93
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АМИНОКАТАЛИЗАТОРОВ В АСИММЕТРИЧЕСКОМ СИНТЕЗЕ

Соколова О. О. 95
РАЗРАБОТКА ПОДХОДОВ К СИНТЕЗУ ФРАГМЕНТОВ ХОНДРОИТИНСУЛЬФАТОВ

Сулейманов А. А. 97
СИНТЕЗ π-КОМПЛЕКСОВ РУТЕНИЯ С АРОМАТИЧЕСКИМИ АМИНОКИСЛОТАМИ

Черкашина А. И. 99
РОЛЬ ПОКРОВОВ В СИНТЕЗЕ АНТИМИКРОБНЫХ ПЕПТИДОВ У ЛИЧИНКИ СИНЕЙ МЯСНОЙ МУХИ

ПРОДУКТЫ ПИТАНИЯ И СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО

Блинова Д. А. 100
ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ АСКОРБИНОВОЙ КИСЛОТЫ ВО ФРУКТОВЫХ НАПИТКАХ

Воронцова А. С. 101
АНАЛИЗ СОДЕРЖАНИЯ ВИТАМИНА *А* В ПРОДУКТАХ ПИТАНИЯ

Востриков И., Курышев А. 102
ЧАЙ, КОФЕ: МИФЫ И РЕАЛЬНОСТЬ

Глазова А. С. 104
КОМПЛЕКСНЫЙ АНАЛИЗ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ И ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ СЛИВОЧНОГО МАСЛА

Папков М. К. 105
ИЗУЧЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ВИТАМИНА *С* В ПЛОДАХ ЦИТРУСОВЫХ РАЗЛИЧНЫМИ МЕТОДАМИ. РАСЧЕТ НЕОБХОДИМОЙ ИХ МАССЫ ДЛЯ МОРСКОЙ ЭКСПЕДИЦИИ.

Петров М. Д. 107
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОСТАТОЧНЫХ КОЛИЧЕСТВ АНТИБИОТИКОВ В ПРОДУКТАХ ПИТАНИЯ

Портупеева А. В. 109
ХЛЕБ

Саблина К. А. 111
ЧАЙ. СОСТАВ И КАЧЕСТВО

Совалкова Л. С. 113
КОМПЛЕКСНЫЙ АНАЛИЗ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ И ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ ЙОГУРТА

Хромихин Н. М. 115
СЛАДКИЕ ГАЗИРОВАННЫЕ НАПИТКИ. СОСТАВ, ВЛИЯНИЕ НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА

Шалаева Т. А. 117
МАРМЕЛАД

ПРОЦЕССЫ И ЯВЛЕНИЯ

Бакалдин Г. 119
ОМЫЛЕНИЕ ЖИРОВ, ИЛИ ПО СЛЕДАМ ГЕРОЕВ ЖЮЛЯ ВЕРНА

Виролайнен Т. С. 121
ХИРАЛЬНЫЙ АВТОКАТАЛИЗ

Гейдарли Я. Р. 123
ОГНЕТУШИТЕЛЬ

Густова Н., Коробков А. 125
ИССЛЕДОВАНИЕ ГОРЕНИЯ ПИРОТЕХНИЧЕСКИХ КОМПОЗИЦИЙ $Mg–Ba(NO_3)_2$

Луконин Р. Е. 127
УЧАСТИЕ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ В ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫХ РЕАКЦИЯХ

Маркеев К. С. 129
КОРРОЗИЯ МЕТАЛЛА

Могильная Е. Д., Микаилова Д. А. 130
АВТОКОЛЕБАТЕЛЬНЫЕ ХИМИЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ

Назарова А. И. 131
СОРБЦИОННЫЕ СВОЙСТВА КРАСНОГО ШЛАМА

Полякова Н., Шипилов С. 132
ПРИМЕНЕНИЕ ДИСПЕРСИИ НА ОСНОВЕ ПОЛИВИНИЛАЦЕТАТА В РЕСТАВРАЦИИ ПРЕДМЕТОВ ДЕКОРАТИВНО-ПРИКЛАДНОГО ИСКУССТВА

Соколова Ю. П. 134
ГИДРАТАЦИЯ И ФОТОКАТАЛИТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СЛОИСТЫХ ПЕРОВСКИТОПОДОБНЫХ ТИТАНАТОВ

Теребунская А. С. 136
ЗАЩИТА ЦЕННЫХ БУМАГ

Трушкина П. Ю. 137
АНТИСТАТИКИ

Хакимов Б. М. 139
ХИМИЧЕСКИЕ ПАРАДОКСЫ В НЕОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Банная В. 141
ВОЗМОЖНОСТИ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ МЕТОДОВ АНАЛИЗА (ХРОМАТОГРАФИЯ, ЭЛЕКТРОФОРЕЗ, ИММУНОФЕРМЕНТНЫЙ АНАЛИЗ) В ПРАКТИКЕ КЛИНИЧЕСКООЙ МЕДИЦИНЫ.

Галимова А. В. 143
ФАРМАКОГНОСТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПОБЕГОВ И КОРЫ *POPULUS NIGRA* L. (ТОПОЛЬ ЧЕРНЫЙ, ОСОКОРЬ)

Евстратьева А. А., Саяпина О. А. 144
СРАВНЕНИЕ НЕКИПЯЧЕНОЙ И КИПЯЧЕНОЙ ВОДОПРОВОДНОЙ ВОДЫ ПО ГИДРОХИМИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ И ПО ВЛИЯНИЮ НА ЖИВЫЕ ОРГАНИЗМЫ

Козырев П. А. 146
ВЫБОР СПОСОБА ПРОБОПОДГОТОВКИ ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ СОДЕРЖАНИЯ ХЛОРИД-ИОНОВ В МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТАХ

Кучумов Н. И. 148
ИЗУЧЕНИЕ СОРБЦИИ ИОНОВ ЖЕЛЕЗА (III) ИОНООБМЕННЫМ ВОЛОКНОМ АКВАЛЕН-2 В МОДЕЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ

Мосягин И. П. 149
ИЗУЧЕНИЕ СОРБИОННЫХ СВОЙСТВ АКТИВНЫХ УГЛЕРОДНЫХ МАТЕРИАЛОВ ПО КРАСИТЕЛЮ МЕТИЛЕНОВОМУ ГОЛУБОМУ

Рагозина Е. А. 151
АНАЛИЗ ФУРАЦИЛИНА НА СОДЕРЖАНИЕ ХЛОРИДА НАТРИЯ И ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ

Саломатников В. В. 152
АНАЛИЗ ГИПОТЕНЗИВНЫХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ МЕТОДАМИ ТСХ ВЭЖХ И КЗЭ

Шевчик А. А. 154
ИЗУЧЕНИЕ ПРАКТИЧЕСКОГО ПРИМЕНЕНИЯ ТЕРМОПАР И ИЗМЕРЕНИЕ ТЕМПЕРАТУР С ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ В РАЗЛИЧНЫХ СРЕДАХ

Юрова П. А. 156
СИНТЕЗ И ДИФФУЗИОННЫЕ СВОЙСТВА КАТИОНООБМЕННЫХ МЕМБРАН НА ОСНОВЕ МК-40, МФ-4СК И ПОЛИАНИЛИНА

ХИМИЯ И МЕДИЦИНА

Аверина А. С. 158
ХИРУРГИЧЕСКИЕ НИТИ

Агафонова А. В. 160
ХИМИЯ В КРИМИНАЛИСТИКЕ: ТОКСИКОЛОГИЯ ВЧЕРА, СЕГОДНЯ, ЗАВТРА

Грибов В. А. 161
ХИМИЯ В НАШЕЙ ЖИЗНИ

Игнатьева П. А., Мацкина М. Л. 162
САХАРНЫЙ ДИАБЕТ И ТЕСТОСТЕРОН

Крашеницина Е. 164
ВЛИЯНИЕ ВИТАМИНА С НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА

Кривошей И. С. 166
НЕРВНО-ПАРАЛИТИЧЕСКИЕ БОЕВЫЕ ГАЗЫ

Кулькова В. 168
ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТЕРОИДНЫХ ГОРМОНОВ И СИНТЕТИЧЕСКИХ СТЕРОИДНЫХ ЛЕКАРСТВ МЕТОДАМИ ВЭТСХ И ВЭЖХ В БИОЛОГИЧЕСКИХ ЖИДКОСТЯХ С ЦЕЛЬЮ ПОЛУЧЕНИЯ ХАРАКТЕРИСТИЧЕСКИХ ПРОФИЛЕЙ

Мосина М. М., Алисова Е. А. 169
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ УРОВНЯ ИНСУЛИНА И ГЛИКЕМИИ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ МОДЕЛЯХ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ДИАБЕТА

Рыбакова М. М. 171
СРАВНЕНИЕ СОСТОЯНИЯ ПРОИЗВОДСТВА ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ НА ПРИМЕРЕ ПРЕПАРАТА «ЦИТРАМОН-П»

Свербаев А. Н. 173
ЗАВИСИМОСТЬ АКТИВНОСТИ АДЕНИЛАТЦИКЛАЗЫ В СПЕРМАТОЗОИДАХ ОТ ИХ ПОДВИЖНОСТИ

Суханова А. А. 175
ЛЮБОВЬ – ЧУВСТВО ИЛИ ИГРА ГОРМОНОВ?

Хистяева В. В. 176
ПОДРОБНОСТИ ОБ ИНСУЛИНЕ

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ХИМИИ

Алейникова А. Е., Алисова Е. А. 178
СОХРАНЕНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ — МОМЕНТ СОЗДАНИЯ БУДУЩЕГО В НАСТОЯЩЕМ

Александрова В. С., Хаменок О. А. 180
ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ВОДЫ РЕКИ ОХТЫ ПО ГИДРОХИМИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ

Вагина Я. С. 182
ОЧИСТКА ГАЗОВЫХ ВЫБРОСОВ С ПОМОЩЬЮ АДСОРБЦИИ И ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ

Водопьянова Е. С. 184
ХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ И БИОТЕСТИРОВАНИЕ ВОДЫ ОБВОДНОГО КАНАЛА

Глазова Д. С. 186
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КУЛЬТУРЫ МАСЛЯНОКИСЛЫХ БАКТЕРИЙ КАК ТЕСТ-ОБЪЕКТА ДЛЯ БИОТЕСТИРОВАНИЯ ВОДОПРОВОДНОЙ ВОДЫ

Гуляев К. 188
МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА В АДМИРАЛТЕЙСКОМ РАЙОНЕ ГОРОДА САНКТ-ПЕТЕРБУРГА В 2006-2011 ГОДАХ

Катков А., Кирпиченко П. 190
ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СРЕДА КЛАССНОГО ПОМЕЩЕНИЯ

Киселев А. Д. 192
ОЦЕНКА ЗАГРЯЗНЕННОСТИ ПРИБРЕЖНЫХ ВОД БАЛТИЙСКОГО МОРЯ В ЗОНАХ С РАЗЛИЧНОЙ АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКОЙ

Мелентьев П. А. 194
О ЧИСТОТЕ ВЕЩЕЙ И ЗДОРОВЬЕ БАЛТИКИ. СТИРАЛЬНЫЕ ПОРОШКИ Г. ГАТЧИНА: ПОТРЕБИТЕЛЬСКАЯ ОБСТАНОВКА И ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОЗНАНИЯ

Павлюц Н. А. 196
МНОГОЛЕТНИЕ ГИДРОХИМИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ НА МУРИНСКОМ РУЧЬЕ

Петрова А. 198
ХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ И БИОТЕСТИРОВАНИЕ ВОДЫ КАНАЛА ГРИБОЕДОВА

Ржевский С. 200
ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПОЧВЫ В МЕСТАХ САНКЦИОНИРОВАННЫХ И НЕСАНКЦИОНИРОВАННЫХ СВАЛОК МУСОРА В МИКРОРАЙОНЕ МАРИЕНБУРГ (Г. ГАТЧИНА)

Романенко М. С. 202
УТИЛИЗАЦИЯ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ

Сысоева М. А., Малышева М. И.
ВЛИЯНИЕ АНТРОПОГЕННЫХ ФАКТОРОВ НА СОСТОЯНИЕ СНЕГА И ПОЧВЫ 204