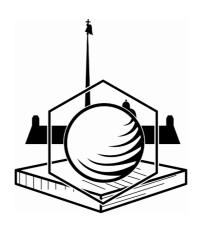
XLV ВСЕРОССИЙСКАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ ШКОЛЬНИКОВ ПО ХИМИИ, ПОСВЯЩЕННАЯ 160-ЛЕТИЮ ТЕОРИИ СТРОЕНИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ БУТЛЕРОВА А.М.

ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ



22 – 29 марта 2021 Санкт-Петербург

XLV Всероссийская научно-практическая конференция школьников по химии УДК 54 (075)

XLV Всероссийская научно-практическая конференция школьников по химии, посвященная 160-летию теории строения органических соединений Бутлерова А.М.

Тезисы докладов в авторской редакции

ОРГКОМИТЕТ КОНФЕРЕНЦИИ

Балова Ирина Анатольевна, доктор химических наук, директор Института химии СПбГУ, председатель жюри смотра-конкурса исследовательских работ школьников

Карцова Анна Алексеевна, доктор химических наук, профессор Института химии СПбГУ, председатель оргкомитета

Скрипкин Михаил Юрьевич, кандидат химических наук, доцент Института химии СПбГУ, заместитель председателя оргкомитета

Богачев Никита Александрович, кандидат химических наук, ассистент Института химии СПбГУ, ученый секретарь оргкомитета

Ефремова Мария Михайловна, кандидат химических наук, ассистент Института химии СПбГУ

Залялютдинов Тимур Амирович, кандидат физико-математических наук старший преподаватель физического факультета СПбГУ

Кинжалов Михаил Андреевич, кандидат химических наук, доцент Института химии СПбГУ

Калинин Евгений Олегович, старший преподаватель Института химии, ведущий специалист управления по работе с молодежью СПбГУ

Федоренко Надежда Павловна, ведущий инженер учебной лаборатории общей и неорганической химии СПбГУ

Сироткина Екатерина Валерьевна, ведущий специалист отдела по организации приема по направлениям математика, механика, процессы управления, физика и химия, СПбГУ.

XLV ВСЕРОССИЙСКАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ ШКОЛЬНИКОВ ПО ХИМИИ

(22 – 29 марта 2021 г., Санкт-Петербург, Институт химии СПбГУ)

В Институте химии СПбГУ (на химическом факультете) стартует XLV Всероссийская научно-практическая конференция школьников по химии, учредителем которой явился Санкт-Петербургский государственный университет.

Интерес к этому научному форуму, широко известному не только в нашей стране, но и за ее пределами, не ослабевает. Для многих юных естествоиспытателей участие в таких конференциях оказалось решающим в выборе будущей профессии. Нередко именно на таких конференциях учителя по-новому открывают для себя своих учеников, а последние — понимают, как важно и необходимо сотворчество с Учителем. Вызовом времени всегда, а сейчас особенно, является подготовка специалистов высокого качества. Эту дорогу можно начинать раньше. В новых образовательных стандартах особое внимание уделено проектной деятельности школьников.

Несмотря на пандемию, оргкомитет не отказался от проведения 45-ой Всероссийской конференции, потому что не отказались сами участники. Конференция будет работать в дистантном (on-line) режиме, но услышан будет каждый.

45-ая Всероссийская научно-практическая конференция школьников по химии посвящена 160-летию Теории строения органических соединений. Сам термин «химическое строение» (как и химическая структура вещества) впервые ввёл А. М. Бутлеров 19 сентября 1861 года в своем докладе «О химическом строении веществ» на химической секции 36-го Съезда немецких естествоиспытателей и врачей в городе Шпейере. В 1864 году А.М. Бутлеров на примере бутиловых спиртов объясняет явление изомерии, показав, что изомеры – это соединения, обладающие одинаковым элементным составом, но различным химическим строением.

В 1868 году А.М. Бутлеров избран профессором химии Петербургского университета В своем представлении Д. И. Менделеев писал: «А.М. Бутлеров — один из замечательнейших русских ученых... Ученик знаменитого нашего академика Н.Н. Зинина, он сделался химиком не в чужих краях, а в Казани, где и продолжает развивать самостоятельную химическую школу. Направление научных трудов Александра Михайловича не составляет продолжения или развития идей его предшественников, но принадлежит ему самому. В химии существует бутлеровская школа, бутлеровское направление...».

Теория химического строения органических соединений эволюционировала по двум основным направлениям: развитие стереохимических представлений и появление электронных теорий в органической химии. Точка отсчета рождения стереохимии – 1874 год. Голландский химик Якоб Хендрик Вант-Гофф публикует работу о тетраэдрическом строении метана и брошюру «Предложение изображать применяемые в настоящее время структурные формулы в пространстве и связанное с этим замечание о соотношении между оптической вращательной способностью и химической конституцией органических соединений». С открытием в 1897 году электрона (Дж. Томсон) появилась возможность электронной интерпретации строения молекул. Американский физико-химик Г. Льюис в 1912 году предложил электронную теорию химической связи, которая стала основой классической теории строения в органической химии.

На 45-ой Всероссийской конференции представлены секции «История химической науки и химическое образование», «Органический синтез», «Неорганический синтез», «Экологические проблемы химии», «Процессы и явления», «Аналитическая химия и физико-химические методы исследования», «Пищевая химия и анализ качества продуктов питания», «Фармацевтическая химия и медицина». Заявлено 100 тезисов докладов от учащихся 6-12-ых классов: из 3-х стран (РФ, Латвия, ДНР), 26 городов РФ, 21 областей РФ. Возрастной состав участников распределился следующим образом: 6–8 класс – 8%; 9 класс – 14%; 10 класс – 24%; 11 класс – 54 %. Одна работа представлена от учащегося 12-го класса (Латвия).

Оргкомитет выражает свою искреннюю признательность учителям и научным руководителям исследовательских работ школьников, которые сумели стать катализаторами в развитии своих подопечных и пополнить легион увлеченных, интересных людей.

XLV Всероссийская научно-практическая конференция школьников по химии

Всем участникам XLV Всероссийской научной практической конференции по химии оргкомитет желает ярких впечатлений!

Проигравших не будет: каждый продолжит свой путь в эту удивительную науку.

Удачи и до новых встреч!

Творческая эстафетная палочка передается новым поколениям.

Анна Алексеевна Карцова, доктор химических наук, профессор Института химии СПбГУ, председатель оргкомитета

<u>СЕКЦИЯ</u> <u>ОРГАНИЧЕСКИЙ СИНТЕЗ</u>

КЕТОДИАЗОСУЛЬФОНАМИДЫ КАК ЭФФЕКТИВНЫЙ ПРЕКУРСОР ЗАМЕЩЁННЫХ 1,2,3-ТРИАЗОЛИНОВ И 1,2,3-ТРИАЗОЛОВ

Адамчик М.

11 класс, Академическая гимназия СПбГУ Руководители: д.х.н. проф. Красавин М. Ю., магистрант Бубырев А., Института химии СПбГУ Санкт-Петербург

Терминальные диазосоединения стабилизированные в α -положении электроноакцепторной группой, являются важными реагентами, активно применяемыми в органическом синтезе. Они могут быть вовлечены в широкий спектр превращений, к основным из которых стоит отнести реакции циклопропанирования, реакции внедрения по различным связям гетероатом-протон, образование илидов, а также реакции циклоприсоединения.

Сульфонамидная функциональная группа присутствует во многих лекарственных препаратах. Препараты, содержащие сульфонамидную антибиотиков, группу, использовались качестве однако продемонстрировано, также тонкивкодп мочегонную, что ОНИ противоопухолевую, антитиреоидную активность. ΜΟΓΥΤ быть использованы как препараты против ожирения, как антиглаукомные и агенты. Несмотря противоопухолевые на огромное сульфонамидной группы в драг-дизайне и синтетической универсальности диазосоединений, диазометансульфонамиды до недавнего времени были практически не описаны. В ходе недавних исследований, проведённых в нашей лаборатории, удалось разработать эффективный способ получения диазометансульфонамидов. Их прекурсорами кетодиазосульфонамиды.

Целью данной работы явилась проверка возможности вовлечения в данную реакцию кетодиазосульфонамидов

Изучаемая реакция привлекательна по нескольким причинам:

- она протекает в мягких условиях при комнатной температуре, что позволяет вводить в эту реакцию многие лабильные соединения;

- исходными соединениями являются диазосоединение, альдегид и амин; варьируя альдегид и аминокомпоненту, можно синтезировать широкий круг продуктов.

В процессе выполнения данного исследования нами:

- 1. Впервые продемонстрирована возможность введения в изучаемую реакцию кетодиазосульфонамидов.
- 2. Получены неописанные ранее 1,2,3-триазололины с различными 1,4,5-заместителями.
- 3. Предложен эффективный метод окисления 1,2,3-триазолинов в их ароматические производные 1,2,3-триазолы.

ЗНАКОМСТВО С НАПРЯЖЕННЫМИ МОЛЕКУЛАМИ: СИНТЕЗ И СВОЙСТВА ПРОИЗВОДНОГО 2*H*-АЗИРИНА

Антонычев Г.И.

11 класс, Академическая гимназия СПбГУ Руководители: к.х.н., доц. Ростовский Н.В., студент Филиппов И.П. Института химии СПбГУ Санкт-Петербург

2H-Азирины — трёхчленные ненасыщенные гетероциклические соединения, содержащие один атом азота. Особенностью химических свойств 2H-азиринов является то, что благодаря напряженному кольцу они являются очень реакционноспособными соединениями. Поэтому 2H-азирины могут участвовать в реакциях Дильса-Альдера в качестве диенофила, в реакциях нуклеофильного присоединения, в фотохимических реакциях и т.д. [1][2].

Целью данной работы является проведение синтеза 3-(4-метоксифенил)-2-этил-2*H*-азирина и демонстрация его химических свойств, на примере превращения в производное 1-пирролина.

В качестве метода синтеза 3-(4-метоксифенил)-2-этил-<math>2H-азирина был выбран термолиз винилазида (рис. 1) [3].

XLV Всероссийская научно-практическая конференция школьников по химии

Рис. 1. Схема синтеза 3-(4-метоксифенил)-2-этил-2*H*-азирина

Для синтеза производного пирролина была использована реакция с диазосоединениями, катализируемая солями двухвалентного родия (рис. 2).

Рис. 2. Схема реакции 2*H*-азирина с диазосоединением

В ходе данной работы синтезирован 3-(4-метоксифенил)-2-этил-2H-азирин, не описанное в литературе соединение класса 2H-азиринов, записаны его спектры ЯМР 1 Н и 13 С. А также из полученного азирина проведен синтез вещества, обладающего потенциальной биологической

активностью, -2-(4-метоксифенил)-4-метил-5,5-ди(метоксикарбонил)-1-пирролина.

- [1] Общая органическая химия. /Под ред. Д. Бартона и У. Д. Оллиса. Т. 8. Азотсодержащие гетероциклы. /Под ред. П. Г. Сэммса Пер. с англ./Под ред. Н. К. Кочеткова. М.; Химия, 1985. 752 с., ил. 687-697.
- [2] Sakharov P. A., Koronatov A. N., Khlebnikov A. F., Novikov M. S., Glukharev A. G., Rogacheva E. V., Kraeva L. A., Sharoyko V. V., Tennikova T. B., Rostovskii N. V. Non-natural 2*H*-azirine-2-carboxylic acids: an expedient synthesis and antimicrobial activity. RSC Advances, 2019, 9, 37901–37905.
- [3] Bader H., Hansen H.-J., Helv. Chim. Acta 1978, 61, 286–304.

СИНТЕЗ АЗОКРАСИТЕЛЕЙ НОВОКАИНА И ИЗУЧЕНИЕ ИХ СВОЙСТВ

Приходько Д.А.
11 класс, «МОУ «Средняя школа №4 г. Макеевки»,
Руководитель: учитель химии Дробышев Е.Ю.,
«МОУ «Средняя школа №4 г. Макеевки»
Макеевка. ЛНР

Азокрасители, находят широкое применение как в лабораторной практике, например, в качестве кислотно-основных индикаторов, так и в промышленности – для окрашивания тканей, пластмасс, волокон, бумаги и т.д. [1].

Цель исследования заключалась в синтезе и изучении свойств азокрасителей, полученных из гидроксо-, аминопроизводных аренов и новокаина.

Задачи исследования: синтезировать азокрасители при помощи методик, описанных в литературе [2,3]; определить некоторые характеристики синтезированных азокрасителей (растворимость в различных растворителях, температуры плавления, способность к изменению окраски в водных растворах при изменении рН); изучить строение полученных азокрасителей при помощи ИК-спектроскопии.

В качестве диазокомпоненты выступал новокаин (2-(диэтиламино)этил-4-аминобензоат). Азокомпонентами служили гидроксильные производные (фенол, резорцин, 2-нафтол, 1-нафтол) и

XLV Всероссийская научно-практическая конференция школьников по химии

аминопроизводные (анилин, 1-нафтиламин) аренов. Изначально проводили реакцию диазотирования новокаина по схеме:

Полученное диазосоединение вводили в реакцию с азокомпонентами. Гидроксильные производные аренов растворяли в растворе гидроксида натрия. Амины изначально переводили в солянокислые соли, добавлением соляной кислоты.

В результате реакций в осадок выпадали азокрасители, строение которых предположительно описывалось формулой:

где: Ar –соответствующий азокомпонент.

Строение синтезированных азокрасителей установлено при помощи метода ИК-спектроскопии.

- [1] Венкатараман К. Химия синтетических красителей. Том 1. Ленинград: Государственное научно-техническое издательство химической литературы, 1956. 805 с.
- [2] Николенко, Л. Н. Лабораторный практикум по промежуточным продуктам и красителям. Издание второе, исправленное. М.: Высшая школа, 1965. 343 с.
- [3] Травень, В. Ф. Практикум по органической химии: учебное пособие / В. Ф. Травень, А. Е. Щекотихин. М.: Бином. Лаборатория знаний, 2015. 592 с.: ил. (Учебник для высшей школы).

НА ПУТИ К СВОБОДНОМУ КАРБЕНУ, ПРИВИЛЕГИРОВАННОМУ ЛИГАНДУ В МЕТАЛЛОКОМПЛЕКСНОМ КАТАЛИЗЕ

Пуськов Г.И.

11 класс, Академическая гимназия СПбГУ Руководитель: к.х.н., ст. преп. Михайлов В.Н., Институт химии СПбГУ Санкт-Петербург

Современный органический синтез невозможно представить без использования предкатализаторов на основе переходных металлов, в координационной сфере которых содержатся *N*-гетероциклические карбеновые лиганды (NHC) [1]. Однако главной проблемой данных комплексов является то, что в условиях реакции диссоциированные NHC могут подвергаться димеризации, гидролизу и окислению. Важно препятствовать этим нежелательным процессам за счет рационального структурного дизайна.

Существующий структурный дизайн NHC в основном заключается в варьировании *орто*-положения в N-арильном фрагменте производного имидазолидена или замещения положения C4, C5 имидазолиденового ядра. В данной работе для увеличения стабильности к димеризации как комплекса, так и лиганда, в качестве альтернативного подхода принята стратегия модификации napa-положения в N-арильном фрагменте стерически загруженным заместителем [2;3].

Целью настоящей работы явилась оценка возможностей и ограничений синтеза 1,4-бис(4-триэтилфинил)этандиимина и 1,4-бис(2,6-диизопропил-4-тритилфинил)этандиимина как прекурсоров 1,3-бис(4-(тритил)фенил)имидазолия хлорида и 1,3-бис(2,6-диизопропил-4-тритилфенил)имидазолия хлорида.

В ходе исследовательской работы определены возможности и ограничения представленной синтетической стратегии. Показано, что оптимальным методом получения исходных *пара*-замещенных анилинов 2 является реакция трифенилхлорметана с соответствующим анилином 1. Последующая реакция конденсации с глиоксалем с образованием соединения 3 легко протекает с 2,6-диизопропил-4-тритиланилином, однако в случае 4-тритиланилина попытки образования соответствующего основания Шиффа оказались неудачными. Мы предполагаем критическое влияние *орто*-заместителей на направление исследуемого процесса.

Работа проводилась при использовании оборудования Научного парка СПбГУ: РЦ Магнитно-резонансные методы исследования.

- [1] Chem. Commun., 49, (2013) 10483-10485
- [2] Chemical Reviews. 111 (4), (**2011**) 2705-2733
- [3] J. Org. Chem. 11, (2015) 2318–2325.

ПОЛУЧЕНИЕ И ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ МОДИФИЦИРОВАННОГО ПОЛИАКРИЛОНИТРИЛА

Соколов А. Д., Рогачевский В. М. ГБОУ СОШ №197, 10 класс Руководитель: Байгозин Д.В., Руководитель образовательного направления MEL Science Санкт-Петербург

Полиакрилонитрильные волокна и нити (ПАН) в настоящее время представляют наиболее распространенный вид промышленно освоенных карбоцепных синтетических волокон. ПАН достаточно просто подвергается модификации и сополимеризации, что позволяет получить полимер с уникальными свойствами [1].

Для изучения свойств был синтезирован модифицированный ПАН с сульфатом гидразина. Синтез производился в щелочной среде по следующей схеме [2] при нагревании в водно-щелочном растворе:

Рис. 1 Схема синтеза сополимера

После синтеза образец был высушен, были исследованы следующие свойства образца: поглощение влаги путем доведения до постоянной массы в сушильном шкафу, адсорбция ионов Fe^{2+} и Cu^{2+} путем фотометрического измерения поглощения из водных растворов.

Фотометрические измерения проводились на приборе КФК-3 в присутствии избытков окрашивающего комплексона: сульфосалициловой кислоты для ионов железа(II) и пикрамин-эпсилон - для ионов меди(II)

Модифицированные образцы поглощали влагу на 4% лучше, чем не модифицированные. Адсорбция ионов Fe^{2+} и Cu^{2+} (сорбционная обменная емкость) модифицированного образца составила не менее 0,098 ммоль/г для обоих случаев.

Литература

- [1] Беркович А.К., Сергеев В.Г., Медведев В.А., Малахо А.П. СИНТЕЗ ПОЛИМЕРОВ НА ОСНОВЕ АКРИЛОНИТРИЛА. ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ ПАН И УГЛЕРОДНЫХ ВОЛОКОН. МОСКВА 2010
- [2] Кудёлко Ю. Н. РАЗРАБОТКА ПРОЦЕССОВ СОРБЦИИ ИОНОВ МЕТАЛЛОВ ФУНКЦИОНАЛЬНО-АКТИВНЫМИ ГРУППАМИ ХЕМОСОРБЦИОННЫХ ВОЛОКОН НА ОСНОВЕ ПРИВИТЫХ СОПОЛИМЕРОВ Москва –2015 год
- [3] Методы анализа ионообменного волокна Аквален-2. Аквафор, 2014 г

<u>СЕКЦИЯ</u> ПРОЦЕССЫ И ЯВЛЕНИЯ

ИЗУЧЕНИЕ И МОДИФИКАЦИЯ ФОТОКАТАЛИЗАТОРОВ НА ОСНОВЕ ОКСИДА ТИТАНА (IV)

Арасланова А.Т., 11 класс, ГБОУ лицей №214 Карлащук В.С., 11 класс, ГБОУ гимназия №166 Руководитель: Байгозин Д.В., Руководитель образовательного направления МЕL Science Санкт-Петербург

Под действием УФ излучения на воду и кислород, находящиеся у поверхности ${\rm TiO_2}$, проходят различные фотокатализируемые процессы, которые приводят к разложению органических соединений. Это свойство диоксида титана позволяет применять его при разработке технологий фотокаталитической очистки воды, воздуха, поверхностей. Их преимуществом является экологическая безопасность.

Целью работы было изучение активности различных фотокатализаторов на основе диоксида титана и способов их синтеза. Полученные кинетические данные будут полезны при подборе оптимальных условий фотокаталитической очистки.

В ходе работы были получены кривые разложения растворов модельного вещества (метиленовый синий, концентрация исходного раствора 5 мг/мл) от времени облучения ультрафиолетом в присутствии различных фотокатализаторов: Nano TiO_2 , ATS-9, R-618 в различных реакторах: 1 – закрытый сосуд с ультрафиолетовой лампой внутри и при перемешивании и 2 – система из насоса, который создает ток жидкости и УФ лампы (рис. 1). Также был проведен модифицированный синтез ETS-10 титан силиката на основе описанного в литературе [1].

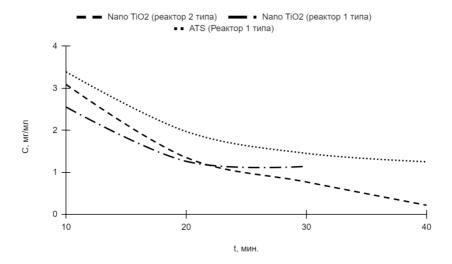


Рис.1: Кинетическая зависимость концентрации метиленового синего от времени

Литература:

- [1] Cláudia B. Lopes, Joana Coimbra, Marta Otero, Eduarda Pereira and Armando C. Duarte UPTAKE OF Hg2+ FROM AQUEOUS SOLUTIONS BY MICROPOROUS TITANO- AND ZIRCONO-SILICATES (2008)
- [2] Derya Tekin, Derya Birhan, Hakan Kizilta Thermal, photocatalytic, and antibacterial properties of calcinated nano-TiO2/polymer composites (2020)
- [3] Akira Fujishima, Tata N. Rao, Donald A. Trykc Titanium dioxide photocatalysis (2000)
- [4] Salama T. M., Ali I. O., Mohamed M. M. J. of Molec. Catal. A: Chem., 273, 198-210 (2007).
- [5] Yakovenchuk V.N., Nikolaev A.P., Selivanova E.A., Pakhomovsky Y.A., Korchak Y.A., Spiridonova D.V., Zalkind O.A., Krivovichev S.V. American Mineralogist.,94, 1450-1458 (2009).

УДАЛЕНИЕ РЖАВЧИНЫ ТРИЛОНОМ Б

Биндас Н.Е.
9 класс, МАОУ лицей №64,
Руководитель: Ляпишев К.М.
место работы: Клуб одаренных детей «Матрица»
Краснодар

Цель работы – проверить, действительно ли трилон б так хорошо убирает ржавчину и можно ли его использовать для хозяйственных нужд, исследовать принцип его действия.

Гипотеза заключается в том, что 2-ух замещеный трилон лучше удаляет ржавчину, чем 4-х замещеный, и ржавчина сразу переходит в раствор и не оседает на изделии.

Эксперимент растворения ржавчины был выполнен в три этапа. Главной целью было не полностью убрать ржавчину, а сравнить насколько хорошо Трилон это делает. Сравнение происходило по массе с точностью до 2-ух знаков после запятой.

Первый этап - получение растворов солей. Использовались 2 соли: Трилон Б 2-ух замещеный ($C_{10}H_{14}Na_2N_2O_8$) и 4-х замещеной ($C_{10}H_{12}Na_4N_2O_8$). Было принято решение приготовить их растворы концентрации 0,8М. Т.к. 4-ех замещеный Трилон имелся в лаборатории, был приготовлен только 2-ух.

После приготовления всех растворов и проведения реакции получения Трилона Б можно было приступать ко 2-ому этапу: погружение заготовок в растворы и ожидания 2-3 ч без последующей чистки.

Взвесив заготовки перед экспериментом, были определенны и зафиксированы их начальные массы – M1=144,32 г, M2=54,05 г.

Оба раствора приобрели более желтоватый оттенок. Второй этап исследования выполнен и можно переходить к 3 этапу — оставление заготовок в растворах на 2 дня и последующую чистку.

По истечении двух дней растворы приобрели следующие цвета (рис.1).

Более насыщенный цвет раствора с двух замещенной солью свидетельствует о лучшем изменением массы и, следовательно, лучшем прохождении эксперимента.

Даже без чистки на дне сосудов был осадок.

После проведения чистки с помощью щетки под проточной водой массы каждой из деталей составили М1=143,67, М2=53,70.

XLV Всероссийская научно-практическая конференция школьников по химии



Рис. 1. Цвета через 2 дня

Таблица изменений масс

	1 час	2 часа	3 часа	2 дня
M1	144,53	144,8	154,08	143,67
M2	54,19	54,3	54,43	53,7

Выводы: Из таблицы видно, что отношение «дельта» масс составляет примерно 0,5, т.е. экспериментально подтверждено, что 4-х замещенный трилон реагирует примерно в 2 раза хуже, чем 2-х замещенный.

При удалении не многолетней ржавчины 2-ух замещённый трилон вполне можно использовать, но стоит остерегаться того, что он может повредить изделие.

Литература:

- [1]https://ru.wikipedia.org/wiki/Динатриевая_соль_этилендиаминтетрауксусн ой кислоты
- [2] https://chem.ru/trilon-b.html
- [3]https://zen.yandex.ru/media/id/5e8316b6ed5b9b19f3bda4bc/chistka-monet-s-pomosciu-trilonb-5e981ff73f96c7546c7a1771

ВОЗМОЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИРОДНОГО МАТЕРИАЛА ШУНГИТА ДЛЯ ОЧИСТКИ ВОДЫ ОТ СОЕДИНЕНИЙ МЕДИ

Васильев П.Н, Мосина Е.С., 11 класс, ГБОУ лицей №389 «ЦЭО»

Руководители: Михайлова З. С., педагог дополнительного образования высшей категории, Власова Ж. Е., учитель химии ГБОУ лицей №389, Санкт-Петербург

Проблема и актуальность. В последнее время мы являемся свидетелями высокого загрязнения водоемов Санкт-Петербурга соединениями меди. По последним данным повышенное содержание меди обнаружено в 44 пробах из 250 настораживает. [2] Хотя медь – один из важнейших микроэлементов в организме человека, всего человеческое тело содержит от 75 до 150 мг меди, причем самая высокая концентрация вещества – в головном мозге и печени. Но избыточное количество меди вызывает большие интоксикации во всех типах живых организмов. В большинстве случаев концентрация меди в природных водах не превышает десятой доли мг/л, а вот в водопроводной воде она может быть существенно увеличена. [3]О том, что существуют вещества, способные поглощать токсины, люди знали еще в начале нашей эры. Например, в древней Греции и Египте как сорбент, использовали уголь. В последнее время появилось много информации о сорбционных методах очистки воды с помощью шунгита.[1] Наше первое исследование было посвящено исследованию эффективности использования шунгита как природного материала для очистки водопроводной воды от железа. Проведя исследование, мы пришли к выводу, что использовать шунгит в качестве фильтра для водопроводной воды для очистки воды от железа нецелесообразно. В этом году мы решили продолжить наше знакомство с шунгитом и проверить можно ли его использовать для очистки воды от меди.

Объект нашего исследования: сорбционные свойства шунгита Предмет исследования: содержание меди в исследуемой воде до и после очистки шунгитом Цель работы: оценить возможность использования природного материала шунгита для очистки воды от соединений меди. Для достижения цели мы поставили задачи: определить содержание меди в пробах воды до и после очистки шунгитом, ознакомиться с методами качественного и количественного химического анализа, обсудить результаты, сделать выводы Гипотеза: шунгит можно использовать для очистки воды от меди. Методы: использовали химические методы анализа такие, как визуально-колориметрический, экспресс-методы фотоколориметрический, тест-системы и тест-комплекта «Крисмас+», тест-

системы Нилпа для аквариумов. Приборы: «Экотест-2021» и КФК-3 При выполнении исследования были приготовлены растворы: сульфата меди, раствор сравнения, стандартные растворы, измерена оптическая плотность приготовленных растворов с помощью КФК-3 и Экотеста-2021. Построен калибровочный график. Проведено измерение концентрации меди через 2 дня и через 7 дней после контакта с шунгитом (табл.1). Измерение концентрации меди через 2 дня и через 7 дней после контакта с шунгитом.

Первоначальная концентрация	Через 2 дня	Через 7 дней
0,1 мг/л,	$0.05 \ \text{мг/л},$	0,31 мг/л,
0,25 мг/л,	0,15 мг/л,	0,35 мг/л,
0,5 мг/л,	0,30 мг/л,	0,6 мг/л,

Результаты. Через 2 дня при контакте с шунгитом концентрация меди в воде уменьшилась. А через 7 дней увеличилась. Таким образом, применять шунгит можно только не продолжительное время и использовать шунгитные фильтры в качестве фильтра для водопроводной воды с осторожностью, не забывая, что необходимо своевременно его менять.

Вывод: наша гипотеза подтвердилась частично. Шунгит можно применять для очистки воды с соблюдением определенных ограничений, которые прописаны в инструкциях по использованию шунгитных фильтров.

Литература

- [1] Мосин О. В., Игнатов И. Состав и структурные свойства фуллеренсодержащего минерала шунгита // Нано и микросистемная техника. 2013. Т. 1. С. 32–40.
- [2]. «В водоемах Петербурга и Ленобласти нашли повышенное содержание металлов» [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://spbdnevnik.ru/news/2020-02-18/v-v
- [3]«Медь в питьевой воде: опасность и способы устранения» [Электронный ресурс]. Режим доступа: 27.08.2020 https://www.bwt.ru/useful-info/med-v-pitevoy-vode-opasnost-i-sposoby-ustraneniya/ odoemah-peterburga-i-lenoblastinashli-povyshennoe-soderzhanie-metallov

РАЗРАБОТКА И АНАЛИЗ ПЕРСПЕКТИВ НЕСТАНДАРТНЫХ ПУТЕЙ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СУПЕРГИДРОФОБНЫХ ПОКРЫТИЙ

Ворсина В.К., МБОУ 11 класс, «Гимназия №22», Барнаул Закиева Р.Р., 10 класс, Международная школа Казани, Казань Маринец А.Р., 10 класс, МАОУ "Общеобразовательный лицей " АМТЭК", Череповец,

Поляков Д.А., 11 класс, МАОУ "Гимназия № 23 им. Николая Жугана", Краснодар, Сарычев И.Е., 11 класс, МАОУ "Общеобразовательный лицей " АМТЭК", Череповец.

Руководители: к.ф.-м.н. Рогожин В.Б. старший преподаватель, кафедра молекулярной биофизики и физики полимеров СПбГУ; к.ф.-м.н. Лезова А.А., доцент, кафедра молекулярной биофизики и физики полимеров СПбГУ Образовательный центр «Сириус», г. Сочи

В рамках выполнения данного проекта особое внимание уделяется факту наличия тонкой газовой прослойки, присутствующей между неоднородностями микрорельефа супергидрофобных поверхностей в состоянии Касси-Баксера и отделяющей основную их площадь от жидкой фазы. Малая толщина таких прослоек (микроны, десятки микрон в зависимости от максимального размера неоднородностей) позволяет совмещать в малом объеме жидкой фазы большие суммарные площади контакта газа и жидкости. Так, для супергидрофобных пластин с толщиной, как у книжного листа (порядка 100мкм), и с таким же расстоянием между ними можно обеспечить соотношение между площадью контакта и занимаемым объемом в 10м²/дм³. Это близко к показателям человеческих легких и напрямую указывает на возможность медицинского применения, связанного с созданием недорогого и простого по конструкции искусственного легкого, что особенно важно при массовом лечении заболеваний, приводящих к обширным поражениям дыхательной системы (пример – SARSCov-2, эпидемию которого мы непосредственно наблюдаем).

Другое многообещающее направление – быстрое насыщение воздуха парами воды при температурах, близких к комнатной и столь же быстрая конденсация этих паров при более низких температурах. Самое непосредственное применение здесь – получение опресненной воды на территории Крымского полуострова, испытывающего серьезные проблемы с питьевой водой. Известно, что Черное море, омывающее берега полуострова, существенно стратифицировано, в результате чего на глубине

уже около 50 метров температура воды круглогодично не поднимается выше 7–8 °C. В то время температура поверхности в летнее, самое засушливое время составляет в среднем 22 °C. Использование подобного, фактически неисчерпаемого резерва холодной и теплой воды на основе описанных выше принципов в перспективе позволяет полностью решить проблемы с пресной водой всего Крымского полуострова.

Наконец, еще одно многообещающее направление – высоколетучих топливных компонент. производимых микроорганикой, от субстрата непосредственно в биореакторе без предварительного сепарирования. Это позволяет не только напрямую получать топливо из субстрата, но и значительно повысить скорость его производства счет непрерывной очистки за среды микроорганизмов от данного продукта их жизнедеятельности, вредного для них в большой концентрации.

В ходе выполнения проекта были получены следующие основные результаты, основанные на использовании супергидрофобных покрытий:

- 1. Удалось создать две модели искусственного легкого, а также предложить пути дальнейшего усовершенствования рассмотренных методик
- 2. Была собрана и испытана установка, позволяющая опреснять морскую воду только за счет энергии окружающей среды
- 3. Была собрана и испытана установка по непрерывному отделению высоколетучих компонентов на примере C_2H_5OH , которую можно применять непосредственно в биореакторе в процессе жизнедеятельности микроорганизмов.
- 4. Исследовало поведение ферромагнитных жидкостей на супергидрофобной поверхности и проанализировали возможности применения супергидрофобной поверхности в контакте с ферромагнитной жидкостью

Проект выполнен в ходе проектной химической смены (12-30 ноября 2020 года) на базе образовательного центра «Сириус»

БИОРАЗЛАГАЕМЫЕ МАТЕРИАЛЫ НА ОСНОВЕ ВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНОГО ХИТИНА

Галкин Е.С., Казачков Д.А.
11 класс, ГБОУ "лицей № 533"
Руководитель: Байгозин Д.В.,
Руководитель образовательного направления MEL Science
Санкт-Петербург

В XXI веке вопрос о биодеградации используемых материалов стоит особенно остро, ведь, например, органические высокомолекулярные синтетические отходы, могут разлагаться до 1000 лет, параллельно загрязняя воздух, воду, почву. Три биологически активных среды: компост, почва и океан рассматриваются как конечные точки для пластика. Можно уменьшить время биоразложения путем замены пластика тонким материалом на основе биополимеров. Цель этой работы - создание прототипа материала, который будет быстро разлагаться и как можно меньше будет загрязнять окружающую среду.

Целью работы было получение биоразлагаемого материала на основе хитина из легко возобновляемых в живой природе ресурсов, исследовании его биоразложения в различных условиях (различная влажность почвы, обогащение почвенными микроорганизмами, доступ воздуха), а также оценка механических свойств полученного материала

Работа состоит из двух частей: получение материала и анализ его биоразложения. Синтез полимера проводится в 3 стадии: приготовление раствора LiCl в ДМАА (диметилацетамид), растворение навески очищенного хитина в этом растворе и обработка ацетоном нового раствора.

После сушки получившегося материала на выходе получается прозрачная эластичная однородная плёнка как показано в приложении 1.

На данный момент проводится изучение бактерицидности и биоразложения хитиновых пленок.



Рис. 1. Полученный биоматериал на основе хитина

XLV Всероссийская научно-практическая конференция школьников по химии

Литература:

- [1] Кочетков Н.К. и др. Химия углеводов. М.: Химия. 1967. 672 с.
- [2] Кольман Я., Рем К.- Г. Наглядная биохимия. М.: Мир, 2000. -469 с.
- [3]Г. М. Михайлов БИОПОЛИМЕРЫ
- [4] Recent advances in chitin based materials constructed via physical methods
- [5] Chitin and chitosan polymers Chemistry, solubility and fiber formation

РОЛЬ ОСМОСА В ПРИРОДЕ И В ЖИЗНИ ЧЕЛОВЕКА

Горшкова Т.А.

9 класс, ГБОУ лицей №95
Руководители: учитель химии Захирова Е. А.,
учитель физики Травникова М.В.ГБОУ лицей №95
Санкт-Петербург

Актуальность.

Современная наука научилась использовать осмос во многих сферах жизни человека. В медицине полунепроницаемая перегородка служит для очистки крови у больных в аппарате «искусственная почка», с помощью «совершенных фильтров» очищают газы и нефтепродукты, опресняют морскую воду, обрабатывают продукты и делают многое другое. Разработка полунепроницаемых мембран с заранее заданными свойствами и создание полной количественной теории процессов, происходящих в этих «волшебных фильтрах», откроют новые возможности для освоения медицины, космоса.

Цель - выяснить, какую роль играет осмос в природе и в жизни человека.

Задачи

- 1. Найти и изучить информацию по данной теме в различных источниках.
- 2. Провести эксперименты по наблюдению осмотического давления в природе.
- 3. Исследовать актуальные вопросы, связанные с применением осмоса в различных сферах нашей жизни.

Гипотеза исследования.

Если явление осмоса играет большую роль в процессах, протекающих в природе, то можно предположить, что его можно использовать во многих сферах жизни человека.

Эксперимент №1 «Искусственная клетка»

В середине XIX века (в 1866 г.) немецкий ученый М. Траубе изобрел способ получения искусственных полупроницаемых пленок из железосинеродистой меди. Они были хорошо проницаемы для воды, но не пропускали большинство других веществ. Мы можем убедиться в этом с помощью эксперимента, который получил название «Искусственная клетка».

Эксперимент №2 «Осмометр».

Для того чтобы наглядно проиллюстрировать явление осмоса, мы можем создать осмометр, в котором роль перегородки сыграет морковь. Исходя из результатов эксперимента, мы можем сказать, что клетки моркови являются полупроницаемыми для растворов веществ.

Эксперимент №3 «Реакция серебряного зеркала»

Реакция «серебряного зеркала» используется как качественная реакция на альдегиды. В результате этого эксперимента мы выяснили, что в воде, которая находилась в стакане с морковью, появилась глюкоза.

Эксперимент №4 «Окислительно-восстановительная реакция глюкозы с гидроксидом меди (II)»

Реакция с гидроксидом меди (II) подтверждает наличие глюкозы в окружающем морковь растворе.

Выводы:

- 1. Осмотическое давление играет огромную роль в поглощении воды клетками растений. Осмос участвует в переносе питательных веществ в стволах высоких деревьев, где капиллярный перенос не способен выполнить эту функцию.
- 2. Эластичность тканей и форму внутренних органов можно объяснить наличием осмотического давления.
- 3. Благодаря осмосу происходит усвоение пищи, образование лимфы, мочи, кала.
- 4. За счёт осмоса вода в организме распределяется между кровью, тканями, клетками: Осмос играет важную роль во многих биологических процессах.
- 5. Осмос широко используют в медицине.
- 6. Осмотические явления используются в очистке высокоминерализованной воды методом обратного осмоса жидкостей.
- 7. Осмос используют в промышленности для получения электроэнергии. Явление осмоса играет большую роль в процессах, протекающих в природе. Зная его закономерности, данное явление можно использовать во многих сферах жизни человека.

Список использованной литературы:

[1]Боровой, А.А. Осмос /И.К.Кокоин, А.Н.Колмогоров Лаборатория «Кванта». - 1985. - №11. – С. 15 – 19.

[2]Ильченко В.Р. Перекрестки физики, химии и биологии: Кн. Для учащихся. - М.: Просвещение, 1986.- 174с

[3]Слесарев В.И. Химия: Основы химии живого: Учебник для вузов- 2-е изд., испр. И доп. – Спб: Химиздат, 2001-784с

[4] Тейлор Д. Биология: в 3 т. /Д.Тейлор, Н.Грин, У.Стаут под ред. Р.Сопера; пер. 3-го англ. изд. — 13-е изд. — М.: Лаборатория знаний, 2021-454c

[5]Осмос. Материал из Википедии-свободной энциклопедии Электронный ресурс] URL: Осмос — Википедия (wikipedia.org) (Дата обращения: 04.03.2021)

ХИМИЯ ФОТОГРАФИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ, БЕССЕРЕБРЯНАЯ ФОТОГРАФИЯ

Калюгина А.И.,10 класс, ГБОУ СОШ №77 Галеева А.А., 10 класс, ГБОУ ПФМЛ № 239 Руководитель: Байгозин Д.В., Руководитель образовательного направления MEL Science Санкт-Петербург

Несмотря на широкое распространение цифровой фотографии, знание свойств веществ, обладающих светочувствительностью, позволяют использовать их в повседневной жизни, а также науке и технике. Фотохимические процессы лежат в основе технологических процессов в лазерной технике, все более широкое значение они обретают в процессах промышленного фотосинтеза – хлорирования, окисления, восстановления.

Цель работы: изучить бессеребряные фотографические процессы **Задачи**: изучить цианотипию, антотипию, галогенсеребряный фотографический процесс, провести эксперименты по получению фотографии по каждой из методик, проанализировать результаты экспериментов; предложить собственный фотографический процесс и написать методику для него.

Результаты: проведено 4 фотопроцесса, основанных на различных соединениях.

А) Цианотипия

Метод основан на взаимодействии веществ с 30%-ым раствором цитрата железа(III)-аммония и 12%-ым раствором красной кровяной соли. На экспонированных участках покрытия образуется турнбулева синь.







Рис.1. Отпечатки под лампой дневного света (расстояние 10-15 см, 15 мин.); под УФ-лампой, расст. 10-15 см, 15 мин., под УФ-лампой, расст. 10-15 см, 7,5 мин.

Б) Антотипия

Aнтотипия — фотографический процесс, основанный на химической реакции восстановления Cu^{2+} аскорбиновой кислотой. В результате образуются отпечатки желтого цвета.

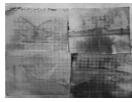




Рис 2. Отпечатки, полученные при фотопроцессе на основе солей меди и бихромата калия

В) Фотопроцесс на основе галогенидов серебра.

При работе использовалась стандартная методика на основе эмульсии бромида серебра в агар-агаре.

Г) Бихроматотипия

Процесс протекает на хромированных коллоидах, в частности, в смеси бихромата калия и желатина.

$$2K_2Cr_2O_7 = 2K_2CrO_4 + 2CrO_2 + O_2$$
 (hv)

Показано, что изображение может быть получено на основе солей железа, меди, серебра и хрома. При экспонировании под УФ-лампой в некоторых случаях получается негативное изображение, что требует дополнительного изучения.

Литература:

- [1] Цианотипия. Синим по белому. Lomography. Фотография без серебра. Ю.А. Василевский
- [2] Дополнительная обработка фотографических негативов. В.И. Микулин
- [3] Неорганическая химия в реакциях. Справочник Лидин Р.А., Молочко В.А., Андреева Л.Л.

ХИМИЯ В ЖИЗНИ: МЫЛО «НА КОЛЕНКЕ»

Коробков Я.М. 10 класс, лицей 226

Руководители: учитель химии Давыденко Л.В., лицей № 226; педагог дополнительного образования Ариненко Р.Ю., ЭБЦ «Крестовский остров» Санкт-Петербург

Цель работы – провести эксперимент по воспроизведению процесса натурального (ядрового) мыловарения («прадедовский» способ) и теоретически описать химический процесс.

Объект исследования: натуральное мыло.

Предмет исследования: химический состав сырья и химический процесс мыловарения.

Гипотеза: В настоящих условиях полностью может быть воспроизведен процесс изготовления мыла для бытовых нужд, где исходным сырьем выступают доступные экологичные продукты жизнедеятельности. При этом свойства мыла сохраняются в полном объеме.

- 1. К началу XX в. мыло покупали не только домохозяйки, оно поставлялось и императорскому двору, и на нужды Российской армии. Мыловарни продолжали свою работу даже во время блокады, производя мыло, необходимое фронту и городу, как хлеб [1].
- 2. Всего есть четыре марки мыла: *«нейтральное»*, *«экстра»*, *«детское»*, *«ординарное»*. Принадлежность мыла к определённой марке зависит от исходного сырья. Мыло представляет собой натриевые (или калиевые, если мыло жидкое) соли высших жирных кислот. Производство мыла заключается в смешивании натуральных животных и растительных жиров и/или синтетических жирных кислот с щелочами. Эта реакция называется реакция *омыления* [2].

3. Согласно действующему в нашей стране законодательству вся готовая мыловаренная продукция, а также сырье и материалы, используемые при выработке различных видов мыла, (мыло туалетное, мыло хозяйственное) должны соответствовать требованиям действующих государственных стандартов и технических условий. Нормы качества, предусматриваемые стандартами, имеют три раздела: органолептические показатели мыла; физико-химические показатели мыла; нормы фасовки и упаковки готовой продукции.

Твердость мыла характеризуется показателем, который называется титр, т.е. температура застывания смеси жирных кислот в градусах Цельсия. При прочих равных условиях твердость мыла тем больше, чем выше титр. Существенным показателем качества мыла является его пенообразующая способность в водном растворе, т.е. высота столба пены, образующегося при встряхивании 0,5%-ного водного раствора мыла [3].

- 4. Экспериментальный процесс получения натурального мыла (ядрового, из естественных продуктов) состоит из трех этапов: 1) получение раствора щелока, 2) получение мыльного клея; 3) высаливание (очистка и парфюмирование). Исходное сырье: животный жир, древесная зола, поваренная соль, апельсиновая цедра для отдушки. В результате лабораторного эксперимента было получено 90 гр. мыла для личного потребления.
- 5. При разборе кейсов выясняется, что устойчивость мыла к набуханию (размоканию) зависит от объема содержащихся в нем растительных масел (conomac); мыло «не мылится» в жесткой воде, которая содержит ионы Ca^{2+} и Mg^{2+} , они дают с высшими кислотами нерастворимые в воде соли [4]; экстракт мыльного корня (растения содержащие сапонины, т.е. органические ПАВы) добавляют в сладости, чаще всего восточные, такие как халва или рахат-лукум.

Выводы. Мыло «на коленке» – натуральное мыло, из естественного сырья, выполняет свою очищающую функцию. цивилизационного развития, мыло из гигиенической роскоши превратилось в банальность, иногда эстетизирующее быт. Однако, если посмотреть на простой процесс натурального мыловарения использования растительного сырья с точки зрения экотренда, стоит отметить, что переход на домашнее производство мыла для нужд собственной семьи мог бы несколько решить актуальных экологических вопросов: потребление, а значит и загрузку химического производства и химических отходов; снизило химическое загрязнение сточных вод; обеспечило переработку вторичного сырья (минимизация отходов, «зеленый» способ ведения хозяйства).

Список литературы

- [1] Ожегова Е. Мраморная мыловарня // Ваш тайный советник. Исторический журнал, 2017. Электронный ресурс: https://aistspb.ru/articles288
- [2] Портал по химии CHEMEGE.RU Электронный ресурс: https://chemege.ru/zhiry/
- [3] Электронный фонд правовой и нормативно-технической информации —
- [4] Электронный ресурс: http://docs.cntd.ru/document/gost-28546-2002

Химия онлайн — Электронный ресурс: https://himija-online.ru/organicheskaya-ximiya/zhiry/ximicheskie-svojstva-zhirov.html

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ОТБЕЛИВАНИЯ ПОЖЕЛТЕВШЕЙ БУМАГИ

Кравченко М.А.
11 класс, МАОУ СШ №8
Руководитель: учитель химии Пряхина Т.Б.,
МАОУ СШ № 8
город Бор Нижегородской области

Носители информации на бумаге стареют и разрушаются при длительных сроках использования и хранения в библиотеках, архивах, музеях. Восстановление архивных документов может помочь приобрести бумажным документам вторую жизнь.

Цель работы: исследовать процесс отбеливания пожелтевшей бумаги.

Вначале сырьём для бумаги служили шёлковые обрезки. Но этого материала было мало, и для изготовления бумаги стали использовать крапиву. Но бумага, изготовленная из крапивы, была не слишком качественной. Для изготовления бумаги стали использовать тряпьё, которое перетирали в ступах, размешивали с водой и выливали в формы. Для склеивания стали использовать крахмал или желатин.

В дальнейшем в бумажную массу стали добавлять механически размельчённую древесину. Древесная бумага была дешевле. Недостатки: древесная бумага сильнее подвержена воздействию кислорода и солнечного света. Древесина в основном состоит из двух полимерных веществ целлюлозы и лигнина. Целлюлоза бесцветная и хорошо отражает свет (это даёт белый цвет). Но окисление целлюлозы приводит к потере электронов и ослабляет материал, это может привести к некоторому фотопоглощению,

в результате чего материал становится менее белым, что и вызывает пожелтение бумаги.

Рис. 1. Схема окисления целлюлозы

Причины пожелтения бумаги следующие.

- 1. Окисление ОН групп при 2 и 3 углероде структурного звена целлюлозы.
- 2. Присутствие лигнина.
- 3. Желатиновая проклейка, канифольная проклейка.
- 4. Возможное наличие следов металла, например, органического соединения железа, неустойчивых к действию света.
- 5. Экстрактивные вещества древесины (древесная смола).
- 6. Желтеет на свету (фотоокисление целлюлозы).
- 7. Влага и кислород образуют активные радикалы (гидропероксиды).

Для эксперимента была выбрана бумага книги, изданной в 1956 году. Поместили измельчённый образец бумаги в тёплую воду. С помощью рНдатчика определили кислотность среды: pH=6,28, что соответствует слабокислой среде. Далее исследуемые образцы из книги поместили в растворы для отбеливания. Были взяты следующие вещества для отбеливания: NaClO - белизна (раствор гипохлорита натрия); $KMnO_4$; $NaHSO_3$ и Na_3PO_4 ; персоль $(Na_2CO_3 \cdot 1,5H_2O_2)$; $H_2O_2 - 3\%$ раствор пероксида водорода.

В результате работы было установлено, что белизна (гипохлорит натрия NaClO) — наиболее эффективный отбеливатель бумаги.

В бумаге происходят химические изменения, результатом которых являются повышение кислотности, снижение механической прочности. Внешним проявлением деградации бумаги бывает её пожелтение. При отбеливании бумаги происходят химические реакции восстановления хромофорных кетонных и альдегидных групп атомов в составе целлюлозы до гидроксильных групп.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНЕРТНОГО ГАЗА ДЛЯ СОЗДАНИЯ МИКРОСРЕДЫ С ЦЕЛЬЮ ПРЕДОХРАНЕНИЯ АРХЕОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕДМЕТОВ ИЗ ЖЕЛЕЗА ОТ КОРРОЗИИ В ПОЛЕВЫХ УСЛОВИЯХ

Кутергин Ф.С.
10 класс, ГБНОУ «СПБ ГДТЮ» Аничков лицей Руководитель: учитель химии Ковалева Г. В. ГБНОУ «СПБ ГДТЮ» Аничков лицей Санкт-Петербург

В данной работе поднимаются вопросы, связанные с сохранением культурного наследия и проблемы, с которыми сталкиваются археологи и реставраторы на раскопках памятников древности. Особое значение для восстановления прошлого человечества имеют вещественные источники.

Один из самых сложных для сохранения, но очень часто встречающихся материалов, из которого с глубокой древности люди научились делать орудия труда, оружие и украшения — это железо. По его составу, способам изготовления предметов и форме самих памятников ученые могут судить о традициях, культурных связях и перемещении народов с древности и до наших дней.

Трудности с вещественными памятниками, изготовленными из железа, возникают сразу после извлечения их из земли. Дело в том, что еще до извлечения из почвы таких артефактов в них происходят реакции, медленно поражающие материал коррозией, а сразу после извлечения металл начинает вступать в реакцию с активаторами коррозии в присутствии кислорода и при повышенной влажности, резко увеличивая скорость реакции [1]. В этой работе были изучены факторы, влияющие на течение коррозионных процессов в железе.

Главная проблема, с которой сталкиваются археологи в полевых условиях — это то, что зачастую там нет возможности провести полный реставрационный процесс по стабилизации предмета. Этому мешают отсутствие оборудованных лабораторий, постоянно изменяющиеся влажность и температура воздуха.

В работе рассматриваются существующие методы предотвращения развития активного коррозионного процесса без применения химических растворов для стабилизации железа, применяемые реставраторами в полевых условиях [2].

Целью данной работы является описание нового метода хранения памятника в инертной микросреде, которая создается за счет замещения воздуха инертным газом в специально оборудованном контейнере. Этот

метод может помочь справиться с задачей сохранения находок с момента извлечения из земли на месте раскопа до их попадания в реставрационную лабораторию музея.

В работе проведен сравнительный анализ и описание свойств различных благородных газов, даны рекомендации по устройству всей конструкции и использованию доступных в полевых условиях газов.

Следует отметить, что, хотя такой способ хранения описан на примере железа, его можно использовать и для других материалов, сохранность которых обусловлена отсутствием кислорода в окружающей их среде. Это могут быть предметы из дерева, кожи, стекла, кости, бронзы, хотя, надо отметить, что в любом случае, необходимо проведение исследований и практических опытов.

Литература

- [1] Пилецкая, Л. В. Полевая консервация археологических находок (текстиль, металл, стекло): учебно-методическое пособие / Л. В. Пилецкая. Томск: ТГУ, 2018.
- [2] Коррозионные разрушения археологического железа и методы его стабилизации / О. Н. Цыбульская [и др.]//Вестник Дальневосточного отделения РАН. 2012. № 5. С. 23-31

ПОЛУЧЕНИЕ БИОСОВМЕСТИМЫХ БИОМИМЕТИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ ФОСФАТОВ КАЛЬЦИЯ И ОПТИЧЕСКИ АКТИВНЫХ АЛЬФА-АМИНОКИСЛОТ

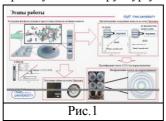
Малышкина М.В. 10 класс, ГБОУ ПФМЛ №239 Руководитель проекта: Уласевич С.А., Университет ИТМО Санкт-Петербург

Получение биосовместимых материалов для регенеративной медицины благодаря развитию клеточных, генетических и биохимических технология становится востребованным как научно, так и в прикладном применении направлением [1-2]. Изучение процессов костеобразования востребовано не только в восстановлении тканей, поврежденных или утраченных в результате болезней или физических воздействий, но также и в замене необратимо поврежденных суставов. Несмотря на множество исследований на эту тему, биосовместимость остаётся актуальной научноприкладной проблемой. Было обнаружено, что на кристаллизацию

фосфатов кальция и на образование структур, являющихся неотъемлемой частью костной ткани, влияют альфа-аминокислоты.

В связи с этим, целью данной работы является создание модельной системы для изучения процессов кристаллизации фосфатов кальция в присутствии оптически активных альфа-аминокислот в органической матрице, а также разработка материалов на их основе. С целью исследования в работе был использован следующий подход. К раствору агара добавляли дигидрофосфат натрия, фосфаты кальция осаждали во время диффузии хлорида кальция в матриксе агара. Этот подход, благодаря диффузии реагентов, позволяет формировать структуры с градиентным распределением фазового состава не только ионов кальция, но и других добавленных в систему веществ (оптически активных альфа-аминокислот).

Базой модельной системы является раствор дигидрофосфата натрия и агара (на 10 мл 0,04 г агара и 0,072 г Nа₂HPO₄*12H₂O). Из полученного раствора отбирали 2 мл и заливали в чашку Петри диаметром 4 см. Спустя 10 мин (к моменту застывания агара) в центр чашки капали 25–50 мкл 1М CaCl₂. Получены фосфаты кальция, осажденные периодически в матрице агара и обладающие переменным фазовым составом. Обнаружено, что при введении L-аскорбиновой и L-глутаминовой кислот, а также других веществ в базу модельной системы происходит их встраиванию в структуру гидроксиапатита, что позволяет происходить локального релизу вводимых в систему веществ. Установлено, что высвобождение альфа-аминокислот из полученных структур происходит от 1 до 16 часов. (Рис.1(б)) Основной характеристикой изучаемых периодически образованных паттернов фосфатов кальция является р-фактор, коэффициент разнесения структур. (Рис.1(в)) Выявлено, что при уменьшении концентрации загруженных в систему веществ р-фактор получаемых структур увеличивается.



Агарные пленки из данной системы были получены путем высушивания образцов при повышенной температуре от двух дней до недели. (Рис.1(г)) Изучение данных пленок под микроскопом позволяет определить форму и положение образующихся кристаллов, а их анализ дает возможность установить фазовый состав для каждого из участков системы.

Пролиферация, дифференциация и поведение клеток C2C12 были изучены с использованием конфокальной и оптической микроскопии (Рис.1(д)) Обнаружено, что клетки C2C12 растут прямо на сформированных паттернах, повторяя их структуру. (Рис.1(е)) На 3–5 сутки после культивации клеток на фосфатах кальция формируется клеточная ткань, когда как на чистом агаре находятся только единичные клетки. Выявлено, что релиз альфа-аминокислот из гидроксиапатита влияет на дифференцировку клеток C2C12 в миобласты, а также увеличивает скорость образования клеточной ткани.

Таким образом, данное исследование позволяет изучить процессы и механизмы тканеобразования и в будущем создать имплантат и сенсоры на основе биомиметических материалов.

- [1] Shimizu, Y., Matsui, J., Unoura, K., & Nabika, H. (2017). Liesegang mechanism with a gradual phase transition. The Journal of Physical Chemistry B, 121(11), 2495-2501.
- [2] Kosanović, C., Fermani, S., Falini, G., & Kralj, D. (2017). Crystallization of calcium carbonate in alginate and xanthan hydrogels. Crystals, 7(12), 355.

АНОДИРОВАНИЕ ТАНТАЛА

Молошнев С.В., 8 класс, ГБОУ "Президентский ФМЛ №239" Стадник А.Н., 11 класс, ГБОУ "Лицей №281" Руководитель: Байгозин Д.В., Руководитель образовательного направления MEL Science Санкт-Петербург

Анодирование — способ покрытия металла или сплава оксидной плёнкой, используя этот металл или сплав в качестве анода в проводящей среде. В случае с танталом отражаемый цвет меняется с металлического-серебристого на другой цвет.

Такие цвета получается из-за эффекта интерференции: свет, отражённый от поверхности оксида, накладывается на свет, отражённый от поверхности металла. Таким образом, металлический блеск сохраняется, но цвет меняется.

Важнейшей особенностью взаимодействия металлов переходных групп с кислородом является переменная валентность, связанная с существованием незаполненной *d*-оболочки. Вследствие этого при анодном

окислении этих металлов возможно образование слоёв оксидов различного состава. Как правило, пленка состоит в основном из оксида высшей валентности, а на границе с металлом существуют слои оксидов низшей валентности. (Puc.1)

Анодированный тантал считается одним из лучших диэлектриков для тонкопленочных конденсаторов, а также пленки оксида тантала могут служить просветляющими покрытиями для оптических деталей, уменьшающих отражение света от поверхности. Достаточно развито применение его в ювелирной индустрии.

Целью нашей работы было собрать установку для анодирования (Рис.2), а также посмотреть на цвет тантала в зависимости от напряжения.



Рис.1 Тантал, покрытый разноцветной пленкой, из-за образования оксидов различного состава



Рис.2 Установка для анодирования

Литература:

[1] Скубо В.В., Научный руководитель: Чистоедова И.А., Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. Получение анодных окисных пленок тантала и исследование их оптических характеристик для анодирования.

ИЗУЧЕНИЕ КОЛЕЦ ЛИЗЕГАНГА КАК ЯВЛЕНИЯ САМООРГАНИЗАЦИИ ВЕЩЕСТВ

Мотовичева П.К.
11 класс, МБОУ «Гатчинская СОШ №9 с УИОП»
Руководитель учитель химии Семенова Е.А.,
МБОУ «Гатчинская СОШ №9 с УИОП»
Гатчина

Образование периодических структур при выпадении осадка – явление, известное уже более века. Однако исчерпывающей теории, объясняющей механизм образования периодических реакций, в настоящее время нет.

Явлением Лизеганга объясняется возникновение слоистой узорчатости минералов агата и яшмы в природных условиях, слоистость в строении минеральных отложений («камней») в почках, печени, мочевом пузыре и т.д. [1]

Поэтому делаются предположения о том, что изучение периодических структур Лизеганга сможет ответить на актуальные вопросы медицины, химии, физики, геологии, прикладного искусства.

Цель – исследование и характеристика процесса формирования колец Лизеганга.

Залачи:

- 1. Изучить информацию о существующих механизмах формирования и получения колец Лизеганга;
- 2. отобрать наиболее подходящие методы для проведения опыта;
- 3. провести опыты по получению колец Лизеганга в различных условиях и средах;
- 4. установить взаимосвязь полученных результатов.

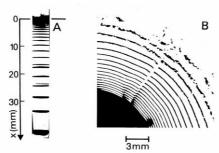


Рис. 1. (A) Полосы осадка иодистого свинца в 1%-ном агаровом геле, наблюдаемые в пробирке и (B) чашке Петри. [2]

Для получения колец Лизеганга в школьной лаборатории была выбрана классическая реакция взаимодействия дихромата калия и нитрата серебра (I) в среде желатина: $K_2Cr_2O_7 + 2AgNO_3 = Ag_2Cr_2O_7 \downarrow + 2KNO_3$.

Было проведено 4 опыта, в каждом из которых изменялись определенные условия проведения реакции.

- Влияние концентрации нитрата серебра на образование колец Лизеганга.
- Влияние концентрации дихромата калия на образование колец Лизеганга.
- Влияние плотности геля на образование колец Лизеганга.
- Влияние среды на образование колец Лизеганга (желатин или агарагар).

В ходе проделанной экспериментальной работы были выявлены следующие закономерности:

- Образование концентрических структур начинается в течение первого часа после добавления раствора нитрата серебра (I).
- Значительное уменьшение концентрации дихромата калия не приводит к видимым изменениям.
- При уменьшении или увеличении концентрации раствора AgNO₃ в пробирках прямо пропорционально изменяется количество периодических колец и плотность их расположения.
- В геле, содержащем в три раза больше желатина, кольца более плотные, насыщенные, образуются медленнее.
- В среде агар-агара осадок приобрел слоистую и разветвленную структуру.

Заключение

Получение колец Лизеганга в чашках Петри и пробирках - наиболее подходящий и наглядный способ для исследования периодических структур в школьной лаборатории, так как не требует специфического оборудования и позволяет активно изменять условия проведения опыта.

На скорость образования колец и их плотность влияют концентрации реагирующих солей и плотность студня, на цвет осадка — соотношение реагирующих веществ, на внешний вид — тип среды.

Литература

- [1] Кульман А.Т. Физическая и коллоидная химия (1957), стр. 410 413;
- [2] Полежаев А.А. Теория структур Лизеганга МКО-10, 2002, стр.307-319;

- [3] Оствальд В. Краткое практическое руководство по коллоидной химии. Под ред. Б.В.Бызова. Изд. 2-е М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2010 176 с.;
- [4] Цивадзе, А.Ю. Структурная самоорганизация в растворах и на границе раздела фаз / А.Ю. Цивадзе. М.: ЛКИ, 2008. 544 с.

КРИОГЕЛИ ПОЛИВИНИЛОВОГО СПИРТА В КАЧЕСТВЕ АНТИСЕПТИЧЕСКИХ ПОВЯЗОК

Савина Ю.В.

9 класс, Школа №1568

Руководитель: ст.н.с., к. х.н. Колосова Ольга Юрьевна Институт элементоорганических соединений им. А.Н. Несмеянова Москва

В последнее время для лечения ран, ожогов, трофических язв и пролежней активно используются гелевые повязки, пропитанные антимикробными или антибактериальными средствами. Очевидны преимущества использования таких повязок: повязки на 60-80% состоят из воды и устроены так, что выделение активного вещества происходит постепенно и дозированно, что гарантирует пролонгированность лечебного воздействия. Повязки обладают долгосрочными антисептическими возможностями и способны стимулирует восстановительные процессы в раневых тканях.

В данной работе в качестве гелевой подложки для антисептических повязок нами были выбраны и исследованы криогели поливинилового спирта. Криогели поливинилового спирта (ПВС) — это нековалентные макропористые гели, образующиеся в результате замораживания-оттаивания концентрированных растворов этого полимера [1].

Процесс криотропного гелеобразования можно разбить на несколько этапов(рис.1):1. Замораживание: свободный растворитель кристаллизуется, образуя поры. 2. Разделение на кристаллы растворителя и НЖМФ (незамерзшую жидкую микрофазу), в которой повышена концентрация полимера. 3. Оттаивание: В НЖМФ вследствие пересыщенности начинает образовываться полимерная сетка из ПВС, в которую встраиваются молекулы растворителей за счет водородных связей.



1 — Полимерный предшественник, 2 — растворитель, 3 — низкомолекулярные вещества, 4 — поликристаллы замершего растворителя, 5 — НЖМФ, 6 — полимерная сетка гелевой фазы гетерофазного криогеля, 7 — макропоры, 8 — растворитель.

Характерными особенностями этих гелевых материалов на основе поливинилового спирта являются высокая прочность в сочетании с эластичностью, наличие системы взаимосвязанных макропор, превосходная биосовместимость и нетоксичность, что делает их перспективными кандидатами для использования в биомедицинских и биотехнологических областях [2].

В работе были поставлены цели: 1. Синтезировать криогели ПВС с антисептическими добавками; 2. Исследовать их теплофизические и физико-химические свойства; 3. Определить влияние добавок на процесс криотропного образования, свойства полученного материала;

В ходе работы были получены методом «замораживанияоттаивания» криогели поливинилового спирта, содержащие антисептические добавки – бриллиантовый зеленый и раствор йода.

Проведенные исследования показали, что теплостойкость, жесткость и эластичность образцов, наполненных антисептическими агентами, практически не отличается от соответствующих показателей криогелей поливинилового спирта, сформированных без каких-либо добавок, что говорит о том, что данные антисептические агенты при данной концентрации (используемой в этом исследовании) вносят небольшой вклад в процесс криотропного гелеобразования [3,4]. Также нами были проведены эксперименты по выделению антисептических веществ из матрицы криогелей. Таким образом, данный материал по физико-химическим показателям соответствует материалам, используемым в настоящее время в известных гелевых повязках. Эластичность криогелей ПВС позволяет использовать их и на подвижных местах тела, макропористая структура криогелей создает дышащую основу повязки, что не препятствует доступу воздуха к ране, благодаря воде в составе криогелей ПВС создается влажная среда, что способствует восстановлению

эпидермиса, криогели поливинилового спирта гипоаллергенны и подходят для самой чувствительной кожи, легкость наложения и снятия повязки уменьшает риск возникновения рубцов и шрамов, пролонгированное выделение антисептических агентов позволяет уменьшить количество смен повязок.

- [1] Лозинский В.И. // Успехи химии. 1998. Т. 67 №7. С. 641-655.
- [2] Wan W., Bannerman A.D., Yang L., Mak H.// *Adv. Polym. Sci.* 2014 V.263 P. 283-290.
- [3] Hassan C.M., Peppas N.A.// Adv. Polym. Sci. 2000 V. 153 P.37-52.
- [4] O.Yu. Kolosova, I.N. Kurochkin, I.I. Kurochkin, V.I. Lozinsky // *Europ. Polym. J.* 2018 V. 102 P. 169-177.

ВЛИЯНИЕ УЛЬТРАЗВУКА НА МИЦЕЛЛООБРАЗОВАНИЕ

Стадник А.Н. 11 класс, ГБОУ "Лицей №281", Гузман А.А.

11 класс, ГБОУ "Президентский ФМЛ № 239", Руководитель: Байгозин Д.В., Руководитель образовательного направления MEL Science Санкт-Петербург

Одним из перспективных направлений развития химической технологии в настоящее время является детальное изучение процессов образования устойчивых коллоидных систем, возникновение эффекта коагуляции, кавитации в жидкой дисперсной среде под действием ультразвуковых колебаний низкой интенсивности.

Известно, что применение ультразвуковых колебаний позволяет существенно интенсифицировать различные процессы химических технологий, протекающие в жидких средах, а именно: повысить производительность, улучшить качество и придать новые свойства конечному продукту.

Ультразвуковая кавитация широко применяется в некоторых производственных процессах, например для ускорения химических реакций, очистки, дегазации жидкости, эмульгирования. Резонирующие пузырьки действуют как смеситель, увеличивая площадь контакта между двумя жидкостями.

Целью нашей работы было найти систему, в которой наблюдается наибольшее образование мицелл, а также предположить, что ему будет способствовать. Поскольку наш проект - на стыке с практической химией, одной из задач было подобрать доступные и достаточно недорогие реагенты.

Рассмотрены различные системы:

- Фэйри*-растительное масло-стирательная резинка на штативе. Фэйри-растительное масло-медный стержень.
- Фэйри-растительное масло-трубка из поливинилацетата (цельная и измельченная).
- Фэйри-растительное масло-поролон.
- Фэйри-растительное масло-пищевая соль. *-смесь ПАВ, преимущественно н-алкилбензоилсульфата натрия и лаурилсульфата натрия

Эксперименты показали, что образование мицелл произошло в наибольшей степени, когда в качестве твёрдой добавки использовалась измельченная трубка из поливинилацетата, кусочки которой находились на границе раздела фаз. В этом случае происходит достаточно сильное образование мицелл по всей поверхности (Рис.1). Данный эффект наблюдается за счет того, что куски трубки из поливинилацетата помогают распределять кавитационную активность равномерно по всей поверхности раздела фаз, тем самым способствуя лучшему смешению веществ, приводящему к лучшему мицеллообразованию.

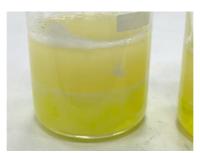


Рис.1 Демонстрация мицеллообразования при использовании измельченной трубки из поливинилацетата

В дальнейшем планируется изучить влияние ультразвука и на другие системы, в том числе органические реакции.

Литература:

[1] I. S. Pearsall "Cavitation", Mills and Boon Limited London, 1972

[2] УДК 665.7.038:534.838.7:614.872.46, Ультразвуковая кавитационная обработка коллоидных систем смазочных материалов,с.в. покровская, н.в. ощепкова, А.В. Завадский, Ю.А. булавка (Полоцкий государственный университет)

ХИМИЧЕСКИЙ ВОЛЬТМЕТР

Устинов В.А.
11 класс, МАОУ СШ №8
Руководитель проекта: учитель химии Пряхина Т.Б.,
МАОУ СШ № 8
город Бор Нижегородской области

К хромогенным материалам относятся такие материалы, в которых под действием различных факторов происходят структурные изменения, сопровождающиеся изменением их окраски. Хромогенные материалы в факторов, вызывающих зависимости ОТ изменение ИΧ окраски. подразделяются на различные типы. Основными из них, получившими распространение, широкое являются фотохромные, электрохромные и термохромные материалы. Электрохромные материалы меняют свои оптические свойства от приложенного к ним напряжения. Основными веществами, которые обладают электрохромизмом, являются: переходные оксиды металлов, материалы на основе берлинской лазури.

Цель настоящей работы заключалась в том, чтобы найти смесь электрохромных веществ, которая может выполнять роль химического вольтметра, если подключить её к электрической цепи постоянного тока.

Вольтметр — это измерительный прибор, который измеряет напряжение между двумя узлами в электрической цепи. Работа вольтметра основана на принципе закона Ома. Символом для обозначения вольтметра является круг с вложенной буквой V. Вольтметр всегда подключается параллельно к нагрузке в цепи, для которой должно измеряться напряжение. Вольтметр постоянного тока имеет знаки полярности (рис. 1).

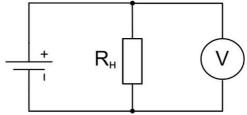


Рис. 1. Электросхема подключения вольтметра

Для создания химического вольтметра были взяты растворы следующих веществ: $FeSO_4$, $K_4[Fe(CN)_6]$, H_2SO_4 . Эти вещества были помещены в электролитическую ячейку, которая была соединена с источником тока через выпрямитель тока. Проводились наблюдения за процессом электролиза, изменялось напряжение. При различных значениях напряжения спустя разное время появлялась синяя окраска берлинской лазури $KFe[Fe(CN)_6]\downarrow$. Добавлялся раствор серной кислоты H_2SO_4 для того, чтобы убрать реакцию образования зелёного осадка $Fe(OH)_2\downarrow$.

Процессы, проходящие на электродах:

катод $: 2H^+ + 2e = H_2O$

анод $^+$: $[Fe(CN)_6]^{4-}$ - $e = [Fe(CN)_6]^{3-}$

Далее проходила химическая реакция образования берлинской лазури

 $FeCl_2 + K_3[Fe(CN)_6] = KFe[Fe(CN)_6] \downarrow + 2KCl$

При проведении серии опытов была получена графическая зависимость напряжения и времени. Возможный диапазон измерения напряжения: 2-40 Вольт.

В работе также предложено использовать полученный химический вольтметр для определения напряжения на автомобильном аккумуляторе. Когда автомобильный аккумулятор полностью заряжен, то напряжение составит 12,6 В. Такое значение напряжения лежит в допустимом диапазоне измерений химического аккумулятора.

УКРОЩЕНИЕ ОГНЯ

Халина Е.С., 9 класс, ГБОУ лицей №95 Руководитель проекта: учитель химии Захирова Е. А., ГБОУ лицей №95 Санкт-Петербург Первые попытки понять механизм горения связаны с именами ученых: англичанина Роберта Бойля, француза Антуана Лорана Лавуазье и русского химика Михаила Васильевича Ломоносова. Оказалось, что при горении вещество никуда не «исчезает», как наивно полагали когда-то, а превращается в другие, в основном газообразные и потому невидимые.

В 1861 году Майкл Фарадей доказал, что при горении происходят химические превращения, а так как еще и выделяется большое количество тепла, то одновременно можно наблюдать и физические явления. При этом оба процесса взаимосвязаны.

Основы теории горения и распространения пламени были заложены в конце 20-х годов прошлого столетия. В результате этих исследований были открыты разветвленные цепные реакции. Оказалось, что даже в простой с виду реакции горения водорода в кислороде происходит более 20 элементарных превращений с участием молекул и активных частиц. Актуальность.

Прошло уже более ста лет, но в химии пламени осталось немало темных пятен. Изучением реакций горения занимаются постоянно, так как требуются новые виды топлива, оптимизация процессов горения, уменьшение количества вредных продуктов реакции, более эффективные средства тушения огня.

Цель - изучить строение и состав пламени, доказать, что при горении свечи в разных частях пламени происходят химические реакции с образованием новых веществ.

Задачи:

- 1. Изучить литературу по истории освоения огня человеком
- 2. Провести эксперимент по изучению строения и состава пламени
- 3. Проделать опыты, показанные М.Фарадеем во время лекций
- «Химическая история свечи» в Королевском институте в Лондоне
- 4. Доказать актуальность изучения теории горения и в настоящее время

Предмет исследования: пламя свечи, процесс горения, продукты горения свечи

Гипотеза исследования: горение - это сложный физико-химический процесс, который играет важную роль в жизни человека и природы. Изучение и понимание процессов горения позволит в будущем решить проблемы экологии и сохранения природных ресурсов.

Выводы

1.Полтора века назад ученый Майкл Фарадей написал: «Явления, наблюдающиеся при горении свечи таковы, что нет ни одного закона природы, который при этом не был бы так или иначе затронут». Это физико-

химические превращения, основанные на газовых законах и законе всемирного тяготения, явлениях конвекции, капиллярного притяжения, диффузии и других.

- 2. Майкл Фарадей сделал много научных открытий, изучая процессы горения разных веществ и продукты реакций.
- 3. Горение свечи это физико-химический процесс, который был окончательно понят людьми только в XX-ом веке на основе атомномолекулярной теории строения вещества и законов химической кинетики.
- 4. В настоящее время роль химических источников энергии угля, газа, нефти не уменьшилась. Химическая энергия применяется во всех отраслях народного хозяйства: от индивидуальных газовых плит до двигателей космических кораблей.

Список использованной литературы:

- [1] Кун Н.А. Легенды и мифы Древней Греции/ Н.А. Кун —Эксмо, 2014., стр.97
- [2] Киплинг Р.Маугли из «Книги джунглей» изд. «Малыш» М 1976 с.34
- [3] Фарадей М. История свечи перевод с английского издательство детской литературы Москва 1937 г. Детиздат.
- [4] Статья в журнале Леенсон И.А. «Как зажечь огонь» история спички, строение пламени журнал «Химия и жизнь», 2011, №1 с.38-41
- [5] Статья в журнале Демина М. «При свечах» журнал Химия и жизнь», 2013, №11
- [6] Статья в журнале Леенсон И.А. «Химия пламени» журнал «Химия и жизнь», 2011, №2 с.31-34
- [7] Статья в журнале Леенсон И.А. «Огонь без спичек и зажигалок» журнал «Химия и жизнь», 2009, №3 с.50-59
- [8] Статья в журнале Акад. Н.Н.Семенов «Теория горения» журнал «Наука и жизнь» №8-9, 1940 г. стр.10-19.

МАГИЯ КРАСОК В ПОЛИГРАФИИ

Шевцова А.П., Хисматулина А. Н.(7класс), Аксенова К.А.(6 класс) Γ БОУЦО №633,

Руководитель: учитель химии Савинкова С.И. Санкт-Петербург

Цель: получение и исследование полиграфических пигментов в лаборатории, рассмотрение процессов школьной самоорганизации пигментов, образование колец Лизеганга. Задачи: изучить историю создания печатных красок и колец Лизеганга. Проанализировать получения пигментов литературу ПО методике печатных красок, использования связующих веществ, добавок, роль наноматериалов Провести химический (наноколлоидов, пленок). эксперимент, раскрывающий процессы и свойства полученных пигментов и их устойчивость. Изучить процессы диффузии пигментов в гелях. Обобщить результаты исследования. Оценить экологические риски. сравнительно-аналитический исследования: (качественный анализ). информационный, эвристический. Известно, что структуры Лизеганга используются для получения нерастворимых солей – сульфидов меди и ртуги, свинца, галогенидов и гидроксидов. Некоторые минералы (малахит, яшма, агаты) представляют собой продукты химических реакций по утверждению В.И. Вернадского. Для проверки данного тезиса в качестве объекта нами был выбран кристаллогидрат хлорида магния концентрацией 10%, который был растворен в 3%-ом растворе желатине. Раствор перемешивали и доводили до прозрачности. В горячий раствор добавляли аммиак, вели контроль водородного показателя. Наблюдали образование молочно- белых колец через 6 часов. Мы увидели границы распределения гидроксида магния, замерили процесс диффузии аммиака в желатине, для этого использовали индикатор - метиленовый зеленый и пришли к выводу о сложности процессов диффузии. Для образования колец потребовалось увеличить концентрацию исходных веществ и подобрать посуду для исследования (чашки Петри и пробирки). Мы доказали, что при увеличении поверхности соприкосновения реагирующих веществ увеличивается скорость химических реакций. При исследовании пигментов нам удалось наблюдать описанные выше эффекты. Природа полученных в лаборатории пигментов, и использование связующих веществ определило характер протекающих поверхностных явлений, устойчивость материалов печатных красок в кислой, щелочной, нейтральной среде, катализаторов, ингибиторов, так как на разных участках возможно протекание колебательных химических реакций. Важное исследовании заняло изучение характера осаждения пигментов пересыщенных растворах реагентов и установлению динамического равновесия во времени. Нас заинтересовал процесс кристаллизации и коагуляции на матрице разных связующих веществ и вводимых добавок неорганических солей в частности хлорида натрия, квасцов. Почему выбран желатин? Он содержит богатый состав аминокислот таких как пролин, оксипролин, глугаминовую кислоту, аргинин, лизин, что позволяет образовывать красочные самоорганизующиеся наноколлоиды, в которых мы наблюдали процессы диффузии, измеряли скорость поглощения веществ, процессы всасывания и осаждения. Мы подтвердили, что плотность пигментов влияет на протекание реакций и образование интересных колец и полос. В ходе работы мы вели фотографирование наблюдаемых явлений, отслеживали изменения. В работе были получены и исследованы свойства пигментов: белых-белил (цинковых, свинцовых, баритовых), коричневых (охры: железно-оксидных), берлинской лазури, лазурита, кобальтовых, никелевых. Использование шкалы 4 основных цветов пигментов в полиграфии: черного, красного (реже), голубого, зеленого, желтого предполагает понимание того, что при получении разнообразных оттенков происходят сложные физические и химические процессы. Некоторые из них мы наблюдали при работе с пигментами на основе солей кобальта и железа. Нам не удалось получить прочные комплексы с солями никеля. Использование методики образования колец, полос, слоев Лизеганга, позволили нам понять, как протекают сложные химические реакции важные для получения пигментов в полиграфии. Анализируя цветовую гамму школьного учебника по биологии, мы отметили что изменение подбора оттенков пигментов, по прежнему основной гаммой является коричневый, желтый, голубой, реже красной, появление оттенков фиолетово-лилового в сочетании с зеленым, зеленого в сочетании с красным, а также светло розового и др. Это свидетельствует о кропотливой работе химиков, полиграфистов и дизайнеров, творческого коллектива авторов учебного комплекса Линия жизни.

СЕКЦИЯ

<u>АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ</u> <u>ИССЛЕДОВАНИЯ</u>

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ СВОБОДНЫХ ГИДРОКСИЛЬНЫХ ГРУПП НА ЛИСТЕ БУМАГИ

Александрова Я.Р.
11 класс, МАОУ СШ №8
Руководитель проекта: учитель химии Пряхина Т.Б.,
МАОУ СШ № 8
город Бор Нижегородской области

Как и в любом углеводе, в целлюлозе есть свободные гидроксильные группы.

Цель исследования: оценить теоретически и практически количество свободных гидроксильных групп на одном листе бумаги формата A4, узнать влияние свободных гидроксильных групп на свойства бумаги.

Целлюлоза — самый распространённый органический полимер на планете Земля. Как и в любом углеводе, в целлюлозе есть огромное количество свободных гидроксильных групп. Их количество оказывает влияние на свойства целлюлозы и изготовленной на её основе бумаги. Целлюлоза, клетчатка (фр. cellulose от лат. cellula — «клетка») — природное высокомолекулярное органическое соединение, углевод с формулой $(C_6H_{10}O_5)_n$ (рис. 1). Молекула целлюлозы имеет линейное строение. Целлюлоза из древесины имеет типичную длину цепи от 300 до 1700 единиц мономерных звеньев $C_6H_{10}O_5$, хлопок и другие растительные волокна, а также бактериальная целлюлоза имеют длину цепи от 800 до 10 000 единиц звеньев $C_6H_{10}O_5$.

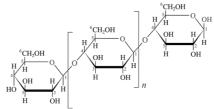


Рис. 1. Структурная формула целлюлозы

Из-за наличия трёх гидроксильных групп в каждом звене целлюлоза проявляет свойства многоатомных спиртов, поэтому для неё характерны химические реакции, свойственные спиртам: образование сложных эфиров и др. Было доказано наличие трёх свободных гидроксильных (ОН) групп в каждом мономерном звене. Эти гидроксильные группы находятся у 2-го, 3го и 6-го атомов углерода. Гидроксильные группы у 2-го и 3-го атомов углерода — это вторичные гидроксильные группы, а ОН при 6-м атоме углерода — первичная гидроксильная группа.

$$\begin{array}{c|c}
CH_2OH \\
OH \\
OH
\end{array}$$

$$+ 3nCH_3COOH \longrightarrow \begin{array}{c}
CH_2O-COCH_3 \\
O-COCH_3 \\
O-COCH_3 \\
O-COCH_3
\end{array}$$

Рис.2. Уравнение реакции получения триацетата целлюлозы

Уравнение реакции гидролиза триацетата целлюлозы с гидроксидом натрия:

 $(C_6H_7O_2(OCOCH_3)_3)n + 3n$ NaOH = $(C_6H_7O_2(OH)_3)_n + 3n$ CH $_3$ COONa $_1$ Теоретически было рассчитано, что лист офисной бумаги формата A4 должен содержать $(4,17\cdot 10^{22} + 2)$ свободных гидроксильных групп. Алгоритм химического расчёта количества свободных ОН-групп следующий:

- 1. Получить триацетат целлюлозу.
- 2. Промыть водой. Высушить на воздухе.
- 3. Добавить раствор NaOH, определить количество затраченного NaOH, приливая раствор серной кислоты до обесцвечивания добавленного фенолфталеина.
- 4. По количеству затраченного NaOH определить количество связанных OH-групп. Применить формулу $N=n\cdot N_A$ и найти число вступивших в реакцию OH-групп [1].

Экспериментальное количество свободных гидроксильных групп в листе офисной бумаги формата A4 составило $4,2\cdot 10^{22}$.

При исследовании различных образцов бумаги было установлено, что свободные гидроксильные группы образуют межмолекулярные водородные связи, это делает материал прочным. Уменьшение гидроксильных групп приводит к увеличению мягкости бумаги, уменьшению прочности, уменьшению влагостойкости.

[1] Химия древесины и синтетических полимеров. Часть 1. Строение, свойства, химические реакции и производные целлюлозы: учебнометодическое пособие / Э.И. Евстигнеев, Е.А. Павлова, Н.К. Удовенко, Р.Г. Алиев: ГОУВПО СПбГТУРП. - СПб, 2010. – 47 с.

ХРОМАТОГРАФИЧЕСКИЙ ПРОФИЛЬ АНТИОКСИДАНТОВ РАСТЕНИЙ СУБТРОПИЧЕСКИХ КУЛЬТУР

Арасланова А.Т.

11 класс, лицей №214, Санкт-Петербург
Олейникова А.Е.

11 класс, АНОО «Физтех-лицей» имени П. Л. Капицы, Москва
Василенко К.В.

11 класс, МОАУ «Лицей№21», Киров
Уразаев Р.В.

11 класс, МБОУ «Лицей №2», Чебоксары

11 класс, МБОУ «Лицей №2», Чебоксары Руководители: к.х.н., доцент Бессонова Е.А., аспирант Кравченко А.В., СПбГУ Институт химии Образовательный центр «Сириус», г. Сочи

Причиной многих болезней и преждевременного старения становятся кислородные свободные радикалы, накапливающиеся в организме. Из-за своих неспаренных электронов они активно вступают в реакции практически со всеми биомолекулами и окисляют их. Антиоксиданты — это биологически активные вещества, которые нейтрализуют свободные радикалы в организме. Особое внимание привлекают природные антиоксиданты в связи с проблемами безопасности применения синтетических аналогов.

Одними из важнейших источников антиоксидантов являются субтропические культуры, такие как чай и цитрусовые растения. Они содержат более 2000 биологически активных веществ (сахара, витамины, алкалоиды, аминокислоты и полифенольные соединения, минеральные вещества). Основные компоненты чая и цитрусовых культур — это полифенольные соединения и аминокислоты. Именно они определяют вкус, аромат, терпкость и спелость продукта. Их содержание и соотношение зависит от сорта растения, климатических условий прорастания, времени сбора и технологии обработки и др. факторов. Именно поэтому полифенолы и аминокислоты используются как маркеры при оценке качества продукции, контроле условий выращивания и производства, а также при

выведении новых видов растений. Это особенно актуально для Краснодарского края, где большое внимание уделяется не только выращиванию субтропических культур, но и селекционной работе по выведению новых сортов, пригодных для культивирования в условиях с холодной зимой.

Однако, применяемые методы предусматривают лишь определение интегральных показатели, что недостаточно информативно. Актуальной задачей является разработка методик определения индивидуальных соединений, по содержанию которых можно было бы объективно оценить качество продукта. Эта задача может быть решена с использованием современных физико-химических методов, таких как жидкостная хроматография.

Таким образом, цель работы - разработка экспрессного варианта определения полифенолов и аминокислот в чае и в цитрусовых культурах методом высокоэффективной тонкослойной хроматографии (ВЭТСХ) с целью получения хроматографических профилей аналитов в селекционных сортах. Объекты исследования — краснодарские сорта чая, отличающиеся степенью ферментации, и селекционные сорта чая, предоставленные Всероссийским институтом цветоводства г. Сочи, а также цитрусовые культуры, в качестве которых были выбраны мандарины.

В ходе проекта изучен состав выбранных растительных объектов, освоен метод тонкослойной хроматографии и оптимизированы условия разделения восьми полифенолов, галловой кислоты и кофеина, и смеси аминокислот. Для обнаружения аминокислот использовали реакцию с нингидрином. Выявлены факторы, влияющие на параметры удерживания аналитов (природа растворителей и их соотношение, рН подвижной фазы) и разработана схема подготовки образцов чая и мандарин к хроматографическому анализу. Количественное определение аналитов проводили методом видеоденситометрии. Пределы обнаружения для катехинов составили 0,2-0,3 мкг/мл, для аминокислот – 0,01-0,1 мкг/мл.

Разработанный подход позволил получить характеристические хроматографические профили полифенолов И аминокислот ферментированных и селекционных сортах чая и субтропических культур. Проведена их хемометрическая обработка методом главных компонент (МГК) и выявлены доминирующие аналиты (аминокислоты серин, полифенолы аспарагиновая глутаминовая кислота, кислота И эпикатехингаллат, эпигаллокатехин), эпигаллокатехин галлат, определяющие различие между сортами чая. Таким образом, показана перспективность применения такого подхода.

Литература:

- [1] «High-Performance Thin-layer Chromatography for the Analysis of Medicinal Plants » Eike Reich, Anne Schibli//Thieme.-.2007
- [2] «Содержание микроэлементов и низкомолекулярных антиоксидантов в чае» О.Н. Немерешина, Н.Ф. Гусев, А.В. Филиппова 2014
- [3] «Хроматографические и электрофоретические методы определения полифенольных соединений» А.А. Карцова, А.В. Алексеева 2008
- [4] «Биохимия компонентов чаи и особенности его биологического действия на организм» С. Н. Афонина, Е. Н. Лебева, Н. П. Сетко
- [5] Khan, I., Sangwan, P. L., Abdullah, S. T., Gupta, B. D., Dhar, J. K., Manickavasagar, R., & Koul, S. (2011). «Ten marker compounds-based comparative study of green tea and guava leaf by HPTLC densitometry methods: Antioxidant activity profiling ».
- [6] «Flavonol glycosides with lipid accumulation inhibitory activity and simultaneous quantitative analysis of 15 polyphenols and caffeine in the flower buds of Camellia sinensis from different regions by LCMS» Toshio Morikawa
- [7] Д.О. Мареева, Т.Г. Цюпко, В.В. Милевская, А.З. Темердашев «Определение галловой кислоты, эпикатехина и кофеина в экстрактах черного чая», 2014
- [8] Я.И. Яшин, А.Я. Яшин «Чай. Химический состав чая и его влияние на здоровье человека», 2010
- [9] О.Е. Родионова, А.Л. Померанцев «Хемометрика в аналитической химии»

Проект выполнен в ходе химической проектной смены (11-30 ноября 2020 г) в Образовательном центре «Сириус» (г. Сочи).

ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ПОЛУЧЕНИЯ ФОТОГРАФИЙ МЕТОДОМ ЦИАНОТИПИИ

Белнова М. Р.

11 класс, ГБУ ДО Центр «Интеллект», МОУ «Ново-Девяткинская СОШ № 1» Руководители: Руденко И. В., Дружинина М. А. реподаватели ГБУ ДО Центр «Интеллект»

Цианотипия — бессеребряный способ получения монохромных фотографических отпечатков голубого оттенка. В отличие от традиционной фотопечати, цианотипия позволяет создавать отпечатки чертежей и деталей в реальном размере без использования широкоформатного принтера [1]. Цианотипные фотографии нет необходимости защищать от воздействия

солнечных лучей из-за способности отпечатков к регенерации: побледневшее изображение можно восстановить при длительном хранении в темноте. Осадок голубого цвета, образующийся в процессе получения отпечатка, устойчив к термическому и химическому воздействию [2, 3]. Ввиду преимуществ метода оказывается актуальным изучение свойств цианотипного отпечатка, нанесенного на различные материалы.

Цель работы состоит в оптимизации условий получения воспроизводимого изображения определённого оттенка методом цианотипии.

Суть самого метода заключается в образовании светочувствительной жидкости при взаимодействии лимоннокислого аммиачного железа вместе с красной кровяной солью. При взаимодействии часть железа восстанавливается и образует осадок на поверхности при смачивании водой, а невосстановленное железо вымывается растворителем (Ур. 1, 2).

$$3NH_4OH + FeCl_3 + 2C_6H_8O_7 \rightarrow Fe(NH_4)_3(C_6H_5O_7)_2 + 3HCl + 3H_2O$$
 (1)

$$4Fe^{2+} + 3[Fe(CN)_6]^{3-} \rightarrow Fe_4[Fe(CN)_6]_3 \downarrow$$
 (2)

В процессе работы были установлены основные параметры, оказывающие влияние на проведение химической реакции: время экспонирования, интенсивность и монохроматичность света, субстрат, наличие посторонних ионов в системе и тд. Для оценки оптимального времени экспонирования регистрировалась зависимость интенсивности цвета от времени с шагом 10 секунд. По экспериментальным данным строилась кинетическая кривая — зависимость оптического сигнала от времени, где оптическим сигналом выступала относительная интенсивность (отношение красной компоненты цвета осадка к зелёной, рис. 1).

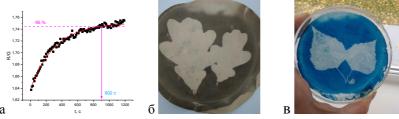


Рис. 1. График зависимости времени экспонирования цианотипного изображения от времени (a); изображения на бумаге, полученные путём тонирования чёрным чаем (б) и традиционным методом (в).

За 15 минут максимум аналитического сигнала достигается на 95%, что является оптимальным временем получения изображения.

XLV Всероссийская научно-практическая конференция школьников по химии

Альтернативным методом получения изображения определённого оттенка было внесение катионов переходных металлов, потенциально способных образовать цветной осадок. Исследовались соли 5 катионов: катионы висмута, меди, кобальта, свинца и никеля. Внесение всех катионов, кроме свинца, не привели к визуальному изменению. В случае со свинцом образовался осадок жёлто-зелёного цвета. Помимо статистической обработки полученного цвета, осадок был исследован теоретически: предложена молекулярная и структурная формула, определена геометрия предложен механизм образования, оценены энергетические характеристики с помощью Теории кристаллического поля. Помимо этого, исследовалось влияние концентраций реагирующих веществ и тонирование изображения. Экспериментально подтверждено, что оптимальным является эквивалентное соотношение реагентов. Изучение влияния различных красителей одинаковой концентрации на обесцвеченный отпечаток, показало, что тонирование изображения алкалоидами, входящими в состав чая и кофе, даёт возможность получить умеренно окрашенные отпечатки соответствующего оттенка.

- [1]. Barnier D. Getting into focus. San Francisco: Chronicle Books, 2000. 31c.
- [2]. James K. Book of alternative photographic processes. New York: Delmar, 2002. –C.5-17
- [3]. Lyle Rexer "The Edge of Vision. The Rise of Abstraction in Photography". Изд-во «Aperture». Hardcover, 2009. 107 с.

ПРОСТЫЕ СИНТЕЗЫ ДЛЯ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ЭЛЕКТРОХИМИИ: СЕНСОРНЫЕ ПОКРЫТИЯ НА ОСНОВЕ ГАЛОГЕНИДОВ СЕРЕБРА

Булатова Т.¹, Данилова Н.², Лазорин Д. ³, Фролов И. ⁴ ¹БОУ ВО «Вологодский многопрофильный лицей», г. Вологда, Вологодская область; ² МБОУ «Лицей №130 им. академика М.А. Лаврентьева», г. Новосибирск, Новосибирская область; ³МАОУ «СОШ №47», г. Томск, Томская область; ⁴МАОУ «Физико-технический лицей №1», г. Саратов, Саратовская область.

Руководители: Калиничев А.В., аспирант, ассистент Института химии СПбГУ, Тюфтяков Н.Ю., магистрант, стажер-исследователь Института химии СПбГУ

Образовательный центр «Сириус» (г. Сочи)

При измерении э.д.с. обратимых гальванических элементов (например, в электрохимических методах анализа) необходим полуэлемент, потенциал которого не зависит от состава изучаемого раствора, а также является практически постоянным и воспроизводимым при прохождении небольших токов.

Речь идет об электродах сравнения — электрохимических системах, предназначенных для измерения электродных потенциалов. В настоящее время электроды второго рода часто используются в лабораторной практике для проведения электрохимического анализа, например, в рН-метрии или при определении произведения растворимости малорастворимых веществ.

Цель - исследование условий получения галогенид-серебряных электродов второго рода и апробация их в качестве электродов сравнения в прямой потенциометрии, а также для измерения произведения растворимости соответствующих галогенидов серебра.

В ходе работы были использованы два различных способа синтеза электродов сравнения: химический (основан на реакциях серебра, галогенида калия и перекиси водорода) и электрохимический синтез (осаждение галогенидных покрытий на серебряный анод при различных плотностях тока).

Работоспособность полученных электродов была проверена путём проведения прямой потенциометрии в растворах галогенидов калия, рН-метрии и при определении произведения растворимости галогенидов серебра.

Морфология полученных образцов и влияние параметров проведения синтеза на качество покрытий были изучены следующими методами: оптической микроскопией, сканирующей электронной

микроскопией (SEM), атомно-силовой микроскопией (AFM), совмещённой с энергодисперсионной рентгеновской спектроскопией (EDX).

В результате работы было установлено, что электрохимический синтез является более эффективным и экспрессным методом получения качественных покрытий.

В результате работы:

- 1) синтезированы хлоридные, бромидные, иодидные покрытия;
- 2) исследована морфология полученных образцов методами микроскопии (Рис. 1);
- 3) установлены оптимальные значения концентрации и силы тока для успешного проведения синтеза;
- 4) созданы работоспособные электроды сравнения (Рис. 2).

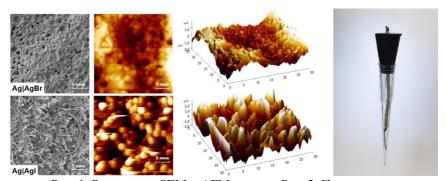


Рис. 1. Результаты SEM и AFM

Рис. 2. Прототип электрода

Авторы благодарят образовательный центр «Сириус» (г. Сочи, Россия) за обеспечение необходимых условий работы и предоставление лабораторного оборудования и реактивов, Глухарева Артема Геннадьевича за проведение АFM, а также РЦ СПбГУ «Нанотехнологии» за проведение SEM/EDX полученных образцов.

- [1] F. Pargar et al., Journal of Materials Science, **2018**, 53(10), 7527–7550.
- [2] Патент: Способ изготовления хлорсеребряного электрода. Авторы: Сорокина, Торопцева, Голубцов, Капустин, Ратникова, Зайденман.
- [3] R. S. Livingston *et al.*, *Journal of the American Chemical Society*, **1925**, 47(8), 2069–2082.
- [4] M. Alfenaar et al., Recueil Des Travaux Chimiques Des Pays-Bas, 2010, 86(5), 555–560.
- [5] D. C. Watts, et al., Biochimica et Biophysica Acta, 1961, 48(2), 380–388.

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ПАРАМЕТРОВ ИОННООБМЕННОЙ ХРОМАТОГРАФИИ НА СТЕПЕНЬ РАЗДЕЛЕНИЯ ИОНОВ Nd^{3+} И Pr^{3+}

Галлингер В.В., ¹ Орлов М.С., ² Розова В.А., ³ Соколова А.А. ⁴

¹11 класс, МАОУ СШ 144, г. Красноярск; ²9 класс, ФГБОУ ВО СПбГУ, г. Санкт-Петербург; ³9 класс, БОУ ВО «Вологодский многопрофильный лицей», г. Вологда; ⁴9 класс, ГБОУ школа №1575, г. Москва. Руководитель: к.х.н. Курапова О.Ю., доцент Института химии СПбГУ, Санкт-Петербург

Образовательный центр «Сириус»

В настоящее время такие редкоземельные элементы (РЗЭ) как неодим (Nd) и празеодим (Pr), используются для изготовления постоянных магнитов для задач электроники, создания электрогенераторов и гибридных двигателей. Но существует актуальная проблема - в земной коре содержание РЗЭ очень мало, поэтому внимание уделяется возможности выделения ионов Nd и Pr из уже переработанных магнитов. Традиционные методы выделения РЗЭ высокой чистоты приводят к получению опасных побочных продуктов. В настоящее время большое внимание уделяется методам «зеленой химии», одним из которых является ионообменная хроматография. Этот метод позволяет использовать в качестве элюентов различные нетоксичные биоразлагаемые вещества, качестве неподвижной фазы - ионообменные смолы (иониты), которые могут быть неоднократно использованы в процессе разделения РЗЭ. Таким образом, целью нашей работы стало исследование влияния таких параметров, как концентрация элюента, рН и скорость процесса, на хроматографическое разделение ионов РЗЭ с помощью ионного обмена.

Первым этапом эксперимента был синтез хлоридов празеодима и неодима по реакциям (1) и (2). Полученные соли были высушены и измельчены в ступках для приготовления растворов РЗЭ. Концентрации полученных растворов были уточнены с помощью титрования.

$$Nd_2O_3 + 6HCl = 2NdCl_3 + 3H_2O$$
 (1)
 $Pr_6O_{11} + 22HCl = 6PrCl_3 + 2Cl_2 + 11H_2O$ (2)

Затем необходимо было выяснить, подходит ли выбранный ионит - КУ 2*8 для проведения хроматографического эксперимента. В связи с этим сначала были изучены физико-химические свойства ионита. Навеску ионита помещали в бюкс и залили растворами, содержащими исследуемые ионы. Ионообменная ёмкость ионита была измерена методом потенциометрии при помощи пары электродов: стеклянного и

хлорсеребяряного, до установления постоянного pH. Поскольку ионы P3Э невозможно разделить методом титриметрии, поэтому нами был использован метод спектрофотометрии (BMG LABTECH FLUOstar Omega). По данным оптической плотности раствора были определены концентрации каждого из ионов. Для этого была использована калибровочная зависимость, полученная в интервале концентраций, для Nd³+: 0,1 - 0,85 M; Pr^{3+} : 0,05 - 0,45 M. Далее было проведено хроматографическое разделение ионов Nd³+ и Pr^{3+} с использованием цитратного буфера с различной концентрацией цитрат иона $(6*10^{-3} \text{ M}, 1*10^{-2} \text{ M}, 4*10^{-2} \text{ M})$ и различным pH (pH = 6,30; pH = 6,17; pH = 6,14) в качестве элюента. Процесс разделения контролировали спектрофотометрически. Было получено около ста проб.

В результате исследования было показано, что статическая обменная емкость катионита увеличивается с ростом радиуса и заряда иона. Установлено, что концентрация цитрата $1*10^{-2}$ М является оптимальной для начала разделения ионов РЗЭ, повышение концентрации до $4*10^{-2}$ М приводит к вымыванию смеси ионов Nd^{3+} и Pr^{3+} . Также стало ясно, что оптимальный рН среды для разделения смеси равен 6.17, а при большем смесь полностью вымывается.

Благодарности. Исследования методами спектрофотометрии проведены с использованием оборудования ресурсного центра Научного парка Сириус.

Список литературы

- [1] Yi Ding, David Harvey, Nien-Hwa Linda Wang. Two-zone ligand-assisted displacement chromatography for producing high-purity praseodymium, neodymium, and dysprosium with high yield and high productivity from crude mixtures derived from waste magnets, 2020. (12 issue, 2020, Journal Green Chemistry).
- [2] George B. Kauffman, Jerome S. Blank. Separating Nd from Pr: A laboratory experiment in ion exchange chromatography, 1960. (1st March 1960, Journal of Chemical Education, crp.: 156 158).

ЯДЕРНО-МАГНИТНЫЙ РЕЗОНАНС В МАГНИТНОМ ПОЛЕ ЗЕМЛИ

Гамбург Е.Д

10 класс, МБОУ "Гимназия №22", Барнаул

Руководители: Иевлев А.В., научный сотрудник физического факультета СПбГУ, Куприянов П.А. ассистент физического факультета СПБГУ, кандидат физико-математических наук

кандидат физико-математических наук Образовательный центр «Сириус» (г. Сочи)

В современной лабораторной и промышленной практике ЯМР применяется повсеместно. Кроме основных применений в исследовании молекулярной структуры веществ в различных агрегатных состояниях можно отметить: качественный и количественный анализ, магнитнорезонансную томографию (МРТ), вариометрическую службу на станциях, следящих за магнитным полем Земли, каротаж нефтяных скважин, поиск и изучение грунтовых вод, получение распределения размеров капель воды в эмульсиях, размеров пор в материалах и многое другое.

Целью работы являлось экспериментальное изучение ЯМР-спектроскопии в магнитном поле Земли при помощи низкополевого спектрометра, измерение градиента и вариаций магнитного поля Земли, а также получение, анализ и обработка спектров ЯМР-сигналов.

Проведены измерения вариаций магнитного поля земли посредством магнитометра-градиентометра POS-2. Полученные результаты были отображены на графике. (См. Рис. 2)

Смоделированы и обработаны сложные функции средствами MagicPlot Pro. Получены графики сигналов, их суммы, и спектры.

Измерен градиент МПЗ и построена карта для анализа магнитных аномалий. (См. Рис. 1)

Измерена временная вариация магнитного поля на дворе школы "Сириус".

Все полученные результаты были систематизированы и представлены в виде графиков, схем и карт.



Рис. 1 Карта магнитного поля земли, измеренная на локальном участке 25*40 м.

XLV Всероссийская научно-практическая конференция школьников по химии

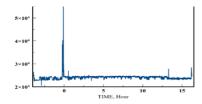


Рис.2. Пример временной вариации магнитного поля земли зарегистрированный вблизи высокотехнологичного строения с несколькими автоматизированными процессами (регуляция температуры внутри здания).

Выводы

- 1. Проведены измерения магнитного поля Земли с помощью низкополевого спектрометра.
- 2. Установлена временная вариация магнитного поля Земли, измеренная на внутреннем дворе школы "Сириус".
- 3. Установлена вариация магнитного поля Земли с вариометрических станций, расположенных на примерно одной долготе(+/- 1,376°), а в углу зависимость наклонения вектора магнитного поля от широты, на которой расположена станция.
- 4. Обнаружен градиент МПЗ на участке около школы "Сириус", измерено магнитное поле на участке около школы и градиент МПЗ на участке около школы.
- 5. Получены и обработаны спектры ЯМР-сигналов.

Список литературы

- [1] П. М. Бородин, А. В. Мельников, А. А. Морозов, Ю. С. Чернышёв. Ядерный магнитный резонанс в земном поле. Л. 232 с. 1967.
- [2] Vladimir I. Chizhik, Pavel A. Kupriyanov & George V. Mozzhukhin. NMR in Magnetic Field of the Earth: Pre-Polarization of Nuclei with Alternating Magnetic Field. . 45. 641–651. 2014
- [3] П. А. Куприянов, К. А. Дмитриев, А. В. Чижик. О некоторых усовершенствованиях регистрации ядерного магнитного резонанса в земном поле. Вестник СПбГУ. Сер. 4. (61). 59- 69. 2016

Проект выполнен в ходе химической смены (12-30 ноября 2020 года) на базе образовательного центра «Сириус»

ИССЛЕДОВАНИЕ СОДЕРЖАНИЯ МИКРОПЛАСТИКА В КОСМЕТИЧЕСКИХ ТОВАРАХ

Герасимов И.А 11класс, ГБОУ лицей №369 Полякова И.М.

11класс, ГБОУ школа № 219, г. Санкт - Петербург Руководители: Михайлова З. С., педагог дополнительного образования, Власова Ж. Е., учитель химии Работа выполнена на базе ГБОУ лицея №389 Кировского района Санкт-Петербурга Санкт-Петербург

актуальность. Загрязнение окружающей Проблема и микропластиком является одной из важных современных экологических проблем. Актуальность работы заключается в том, что на рынке представлено достаточно много косметических средств, среди которых трудно сделать правильный выбор. Многие из них содержат химические вещества, запрещённые к применению в косметике. Микропластик опасен не только сам по себе: он может аккумулировать в себе синтетические красители, пестициды, огнестойкие добавки и другие токсичные компоненты. Полимерные микрочастицы содержатся в большинстве средств декоративной косметики. Мы решили проверить некоторые косметические средства, препараты по уходу за кожей на наличие в них микропластика. Объектом нашего исследования мы выбрали следующие косметические средства: Скраб для лица «Травница» Казахстан; Скраб для лица «Чистая линия», Россия; Крем – скраб для лица Казахстан; Скраб для лица Рецепты бабушки Агафьи Natura Siberica. Россия;

Предмет исследования: наличие микропластика в перечисленных средствах **Цель** работы: исследовать содержание микропластика в выбранных косметических средствах и сделать соответствующие выводы.

Определив цель, мы поставили перед собой задачи: сделать обзор литературы по выше названной проблеме; изучить методики обнаружения полимеров; выполнить исследования на наличие полимеров в выбранных косметических средствах; оценить результаты.

Гипотеза: исследуемые косметические средства могут содержат опасный для организма человека и окружающей среды микропластик.

Методы исследования: изучение состава косметических средств по этикеткам на упаковке; качественный и количественный химический анализ. При выполнении работы были применены следующие методы исследования:

- методы идентификации полимеров по поведению в пламени;
- методы определения внешних физических характеристик;
- методы определения растворимости полимеров;
- методы определения содержания различных химических элементов в макромолекулах

На основании проведённого исследования нами были получены результаты:

Анализ этикеток показал, что исследуемые косметические средства содержат: Polyquaternium, Sodium Polyacrylate, alkylpolyacrylate.

Анализ выделения нерастворимого осадка (микрочастиц) определение его массы дал следующие результаты: содержание микропластика в исследуемых скрабах составляет «Травница» — 7.26%. «Чистая линия», Россия — 7.07%; «Svoboda», Казахстан — 7.13%; Natura Siberica, Россия — 21.24%

Идентификация полимеров по качественным реакциям, по поведению в пламени и по продуктам пиролиза показала что с составе исследуемых средств косметики содержатся полиэтилен, полипропилен, полиакрилат, полиакриламид в исследуемых косметических товарах

Оценка результатов. Выводы и заключение.

На основании результатов исследования сделали следующие выводы. Наша гипотеза подтвердилась. Исследованные косметические средства содержат следующие полимеры: полиэтилен, полипропилен, полиакрилат, полиакриламид в незначительном количестве в виде мелких частиц. Первые три скраба содержат около 7 % микропластика, в четвёртой пробе – 21,24%. Для решения данной проблемы мы можем предложить следующее: мы понимаем, что невозможно исключить микропластик из продуктов, воды, почвы, воздуха. Но мы может уменьшить его количество в окружающей среде. Учитывая источники микропластика и причины его три способа сокращения появления. можно назвать загрязнителя: сортировать мусор, читать составы косметики и бытовой химии, не использовать косметические средства, запрещенные использованию в некоторых странах:

Polyethylen; Polyethylenterephtalat;

Polypropylen;Polyquaternium; Polyamid (nylon-12,6 и 66); Polystyrene; Polyurethan-2,14 и 35; Acrylates copolymer[5]

Литература

- [1] «Качественные реакции полимеров» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.studfiles.ru/preview/6171614/page:2/ 25.04.2017
- [2] «Физики разработали методику определения состава микропластика из Балтийского моря» [Электронный ресурс]- Режим доступа: https://indicator.ru/physics/plastik-baltijskogo-morya-20-01-2019

КАЧЕСТВЕННОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАРОТИНОИДОВ В ОБЪЕКТАХ РАСТИТЕЛЬНОГО И ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

Горохова Е.А.
10 класс, МАОУ СШ №8
Руководитель проекта: учитель химии Пряхина Т.Б.,
МАОУ СШ № 8
город Бор Нижегородской области

Каротиноиды — органические соединения, присутствующие как в растительных, так и животных тканях. В растениях они участвуют в фотосинтезе, поглощая свет сине-фиолетовой части спектра, который хлорофилл не поглощает, и передают полученную энергию на хлорофилл.

Каротиноиды защищают, в первую очередь, молекулы хлорофилла от разрушения на свету от фотоокисления. В животных тканях они проявляют себя как антиоксиданты, провитамины витамина A и являются основой зрительных пигментов.

Цель работы заключалась в том, чтобы изучить различные методы определения наличия пигментов в материалах растительного и животного происхождения и выделить наиболее точный и полный анализ.

Каротиноиды по строению делятся на ациклические, моноциклические и бициклические. Циклы у каротиноидов располагаются на концах цепи. Нумерация атомов углерода начинается от концевых групп к центру молекулы.

Рис.1. Нумерация атомов углерода в молекуле β-каротина Каротиноиды делятся на две основные группы – ксантофиллы и каротины. Ксантофиллы – производные каротинов с кислородсодержащими функциональными группами. Они хорошо растворимы в органических растворителях, но почти не растворимы в воде.

Рис.2. Структурная формула лютеина (относится к ксантофилам)

В результате расщепления по центральной двойной связи происходит образование молекул витамина А. Наивысшей витаминной активностью обладает β-каротин. Реакционная способность обусловлена наличием кратных связей в структуре.

При выполнении экспериментальной части были использованы следующие методики: получение пигментов; разделение пигментов по методу Крауса; омыление хлорофилла щёлочью и отделение каротина; метод бумажной восходящей хроматографии [1]. Наиболее точным и полным методом оказался метод восходящей бумажной хроматографии, так как он позволяет быстро и достаточно точно определить наличие тех или иных пигментов по их цвету и расположению на хроматограмме. Этот метод независим в отличие от методов Крауса и омыления хлорофилла, так как они определяют наличие каротина и ксанофилла только в тандеме и не могут определить наличие разновидностей хлорофилла (хлорофилл а и хлорофилл b).

[1] Физиология растений: лабораторный практикум для студентов биологического факультета [Электронный ресурс] / А. П. Кудряшов [и др.]. – Минск: БГУ, 2011. URL: http://www.elib.bs

ИЗУЧЕНИЕ КАЧЕСТВЕННОГО СОСТАВА ПОБЕГОВ ИВЫ НА СОДЕРЖАНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ В УСЛОВИЯХ ШКОЛЬНОЙ ЛАБОРАТОРИИ

Демендеева Л.Н., Семенов Н.Р., Полякова А.Ю. 11 класс, МАОУ "Школа 13", г.Великий Новгород Руководитель проекта: учитель химии Пассерова Т.Н. МАОУ «Школа №13» Великий Новгород

Врачи отмечают, что за 20020/21 год, на фоне Covid-19, наблюдается рост инфекционных и воспалительных заболеваний. Для профилактики борьбы с ними ученые создали целый ряд лекарственных препаратов. Одним из таких средств является аспирин. Аспирин является долгожителем среди лекарств, в 1999 г официально отметил свой столетний юбилей. Аспирин принимают не только при простуде и гриппе, но и в качестве средства, разжижающего кровь. Однако при частом его приеме возникают серьезные побочные эффекты. В США появились диагнозы - «аспириновая язвенная болезнь» и т.п. Опасность аспирина состоит в том, что, попадая в

желудок, он подвергается гидролизу, продуктами которого являются салициловая и уксусная кислоты. В желудке содержится соляная кислота, а повышение концентрации кислоты за счет продуктов гидролиза аспирина ведет к нарушению кислотно-щелочного баланса желудка и возникновению заболеваний.

В настоящее время во всем мире наблюдается повышенный интерес практической медицины к так называемым «галеновым препаратам». Они не являются химически индивидуальными веществами, а представляют собой комплекс биологически активных веществ, усиливающих или ослабляющих действие основного вещества, и поэтому оказывают разностороннее физиологическое действие. Возникает противоречие: фитопрепараты содержат комплекс биологически активных веществ, позволяющих, в отличие от аспирина, минимизировать агрессивное воздействие салициловой кислоты на организм, но сбор коры ивы в промышленных масштабах может нанести непоправимый вред деревьям.

Для разрешения данного противоречия нами была сформулирована цель исследования: провести качественный анализ побегов ивы на содержание биологически активных веществ для использования их в качестве сырья лекарственных форм, способных заменить кору ивы.

На основе поставленной цели была сформулирована гипотеза: если в результате эксперимента качественный состав биологически активных веществ в коре ивы и побегах ивы будет одинаковым, то можно использовать для создания галеновых препаратов не кору, а побеги ивы, что экономически и экологически более выгодно. Поставлены следующие задачи: сформировать литературный обзор по теме исследования для ознакомления с состоянием научных исследований по выбранной теме; методами качественного анализа биологически активных веществ, провести эксперимент; сравнить и проанализировать полученные данные; сделать вывод о возможности использования побегов ивы для создания галеновых препаратов.

Объект исследования: кора ивы белой и побеги ивы вавилонской и козьей. Предмет исследования: биологически активные вещества, входящие в состав коры и побегов ивы.

В результате исследования проведены качественные реакции на содержание салициловой кислоты, флавоноидов побегов ивы, который во многом совпадает с составом коры ивы белой. Однако, необходим

следующий этап исследования - проведение количественного анализа выявленных биологически активных веществ побегов ивы.



Рис. 1. Изучение качественного состава побегов ивы

Список используемой литературы:

- [1] Леонова М.В.Экстракционные методы изготовления лекарственных средств из растительного сырья Самара, Самарск.гос.техн.ун-т.2021. 111с.
- [2] Каррер П. Курс органической химии/ перевод с нем. Под ред. М.Н.Колосова. Государственное научно-техническое издателство химической литературы. Ленинград. 1960
- [3] Вторичные метаболиты растений: физиологические и биохимические аспекты (часть 3.Фенольные соединения): Учебно-методиеское пособие/ $\check{\rm И}$.Р.Абдрахимова, А.И.Валиева Казань: Казанский университет, 2012. 40с.
- [4] Биохимия.Практикум: Учебное пособие по курсу «Медицинская биохимия»/Л.А.Ганеева, Л.И.Зайнуллин, З.И.Абрамова, Н.Х.Тенишева. Казань: ИСБ, 2015. 176с.

ИЗУЧЕНИЕ СОСТАВА СТИРАЛЬНЫХ ПОРОШКОВ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИХ ЭФФЕКТИВНОСТИ

Калушкина С.А. 11 класс, МАОУ СШ №8 Руководитель: учитель химии Пряхина Т.Б., МАОУ СШ № 8 город Бор Нижегородской области

Один из видов ухода за одеждой – это стирка. При большом разнообразии стиральных порошков возникает вопрос: какой порошок выбрать?

Цель исследования: изучить состав стиральных порошков разных марок, исследовать их эффективность при стирке и на основании этих

исследований выработать рекомендации по правильному использованию стиральных порошков.

Синтетические моющие средства – детергенты (англ. deterge – очищать) – композиции различных органических и неорганических химических соединений.

Активную основу стирального порошка составляют поверхностно-активные вещества (сокращенно ПАВ), их доля — 15-25%. Задача ПАВ состоит в смачивании загрязненной ткани моющим раствором и ослаблении связи загрязнения и ткани. Молекула ПАВ состоит из двух частей гидрофильной и гидрофобной. Гидрофобная часть молекулы способствует проникновению ПАВ в микротрещины (обеспечивает смачиваемость ткани), а гидрофильная, ориентированная в сторону водного раствора, понижает поверхностное натяжение воды. Из-за уменьшения поверхностного натяжения раствор смачивает загрязнение, частицы загрязнения переходят в раствор.

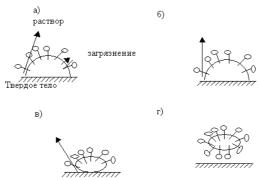


Рис.1. Действие молекул ПАВ

Энзимы необходимы для устранения жировых и белковых загрязнений. Отбеливатели делятся на химические, разрушающие особо устойчивые загрязнения чаще всего окислением, и оптические, не действующие на загрязнения, но обладающие свойством светиться под действием обычного или ультрафиолетового света. Полимеры в составе СМС чаще всего представлены карбоксиметилцеллюлозой. Они способны предотвращать ресорбцию — повторное оседание частиц грязи на ткань. Силикаты натрия и калия вводятся в состав порошка для дополнительной защиты стиральных машин от коррозии. Поликарбоксилаты вводятся в состав порошка как дополнительная защита от коррозии. Сульфат натрия придаёт порошкам сыпучесть, предотвращает слёживаемость. Отдушки добавляют для придания приятного запаха. Благодаря красителям ткань приобретает большую белизну и яркость за счёт голубого оттенка.

Автор работы провела анкетирование 30 респондентов и определила по результатам опроса пять наиболее популярных стиральных порошков. В этих моющих средствах экспериментально определена кислотность среды, наличие энзимов и фосфатов. Затем проведено сравнение указанного на упаковках состава стиральных порошков с составом, доказанным экспериментально.

Для оценки эффективности стиральных порошков взяты образцы ткани разных видов (хлопок, шерсть, синтетика). На каждый образец наносились три вида пятен: томатной пасты, маркера, растительного масла. Через сутки была проведена стирка, эффективность порошков оценивалась по пятибалльной шкале. Полученные баллы суммировались.

Таблица 1. Данные о составе и эффективности стиральных порошков

Марка стирального	Среда	Фосфаты	Энзимы	Сумма
порошка				баллов
Луч	щелочная	есть	есть	44
Sorti	щелочная	есть	есть	52
Losk	щелочная	есть	есть	61
Ласка	нейтральная	нет	есть	54
BiMAX	щелочная	есть	есть	54

Нормальная кожа имеет кислотную среду. Если рН раствора моющего средства превысит 5,5, то данное средство будет разъедать поверхностный слой эпидермиса кожи. Чтобы решить, какой стиральный порошок выбрать, следует внимательно изучить его состав.

АНАЛИЗ И УДАЛЕНИЕ СОЛЕЙ АММОНИЯ НА ПРИМЕРЕ СТОЧНЫХ ВОД ПОЛИГОНА ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ

Колесникова А.В. 11 класс, МАОУ «Лицей №38»

Руководитель: Венкова С.И., учитель химии высшей категории, заслуженный учитель РФ, заместитель директора МАОУ «Лицей 38» Нижний Новгород

Одним из источников экологических проблем является повышенная концентрация азота аммонийного в водоемах, что обусловлено недостаточной очисткой сточных вод от ионов. Азот аммонийный попадает в окружающую среду, как из бытовых, так и из промышленных стоков.

Азотистые соединения, попадая в окружающую среду через воду, наносят вред растениям, подкисляют почву, загрязняют грунтовые воды. При высокой концентрации аммиака в воде он накапливается в тканях и крови рыб, таким образом приводит к их гибели.

Избежать ухудшения экологической ситуации в регионе поможет грамотный подход к подбору водоочистительных систем. Но не все системы могут быстро и качественно удалить азот аммонийный из воды. Зная количество аммония, содержащегося в водах Нижнего Новгорода, можно определить какой метод наиболее подходит для удаления иона аммония, как усовершенствовать процесс очистки воды в нашем городе, а значит улучшить качество очищаемой воды. Одной из проблем является отсутствие возможности проведения большого количества экспериментов, взятие воды из всех возможных источников Нижнего Новгорода и использования большого количества коагулянтов.

В данной работе рассмотрены методы очистки сточных вод и описан ход эксперимента на сточной воде.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ МЕТОДОВ АНАЛИЗА ПРИ ИЗУЧЕНИИ ПИЩЕВЫХ КРАСИТЕЛЕЙ

Лопота М.А.
10 класс, ГБОУ лицей №150
Руководитель: педагог дополнительного образования Армер И.Я.
ГБОУ лицей №150
Санкт-Петербург

Последнее время люди, покупая самые различные продукты питания, стали внимательно изучать состав, указанный на этикетках. Среди известных компонентов часто встречаются символы «Е100 — Е190», которые оказываются связанными с пищевыми красителями. Что же это за вещества и безопасны ли они для здоровья?

Чтобы ответить на эти вопросы была поставлена цель:

- определить химические свойства и состав пищевых красителей.
- Для выполнения данной цели необходимо было решить следующие задачи:
- 1) Подобрать литературный материал для написания реферативной части.

- 2) Получить пищевые красители методом экстракции из природных образцов.
 - 3) Определить красящие вещества в исследуемых продуктах.
- 4) Познакомиться и овладеть физико-химическими методами анализа для определения хлорофилла, каротиноидов и антоцианов.
 - 5) По полученным результатам сделать выводы.

В качестве исследуемых образцов, придающих конкретную окраску продуктам питания, были использованы: голубика, черная смородина, малина. Методом экстракции были получены натуральные соки, окраску которым придают антоцианы. Антоцианы — это пигменты, цветность которых зависит от среды. В кислой среде они приобретают яркую насыщенность (красную окраску), в щелочной — желто-синюю. Также они придают продуктам антиоксидантные свойства. Присутствие антоцианов было подтверждено качественной реакцией, а также данными фотоколориметрических исследований.

Результаты анализов представлены в работе в виде спектров поглощения, фотоматериалов и сводных таблиц.

ОПТИМИЗАЦИЯ УСЛОВИЙ ИЗВЛЕЧЕНИЯ АМИНОКИСЛОТ ИЗ СЫРЬЯ IRIS SIBIRICA L. С ВЭЖХ-МС КОНТРОЛЕМ СТЕПЕНИ ИЗВЛЕЧЕНИЯ

Плюснин А.В.

11 класс, Академическая гимназия СПбГУ Руководители: магистрант Карпицкий Д.А. ассистент, к.х.н. Макеева Д.В., СПбГУ Санкт-Петербург

Растения рода *Iris* широко используются в традиционной медицине для борьбы с бактериальными и вирусными инфекциями, а также как антиспазмотическое, гемостатическое или слабительное средство. Известно, что растения этого рода богаты вторичными метаболитами. вещества противобактериальную, Выделенные ирисов имеют противовоспалительную, противовирусную, противораковую, антиоксидантную и цитотоксическую активность. Они относятся к классам флавоноидов, изофлавоноидов, тритерпеноидов, иронов, фенолов, хинонов, ксантонов и их гликозидов. Аминокислоты играют важную роль в биосинтезе этих соединений, однако в настоящее время в исследованиях

ирисов информация о качественном и количественном аминокислотном составе практически отсутствует. Перспективным направлением получения лекарственных растений является применение биотехнологических подходов, позволяющих получать лекарственное сырьё высокого качества, а также регулировать его фитохимический состав. Растительная биомасса Iris sibirica L., полученная методами биотехнологии, является ценным и малоизученным лекарственным сырьём с антимикробной активностью. В связи с этим требуется всестороннее изучение данного растительного сырья для получения как можно большего числа индивидуальных характеристик и создания методик, позволяющих получать характеристические хроматографические профили растения. Это позволит оптимизировать и контролировать качество производимого сырья по различным показателям.

Целью данной работы является оптимизация условий извлечения аминокислот из биотехнологического сырья $Iris\ sibirica\ L$. и качественный анализ аминокислотного состава экстрактов

Определение аминокислот проводили методом ВЭЖХ-МС с электроспрей-ионизацией. Предварительно аналиты дериватизировали дансилхлоридом, что позволило увеличить параметры удерживания аналитов в ОФ ВЭЖХ и обеспечить возможность их детектирования по поглощению в УФ области. Условия извлечения данных аналитов из растительных объектов в литературных источниках весьма противоречивы, поэтому предварительно был построен дробно-факторный дизайн эксперимента с разрешением 1/2 с целью выбора и оптимизации условий извлечения определяемых аминокислот.

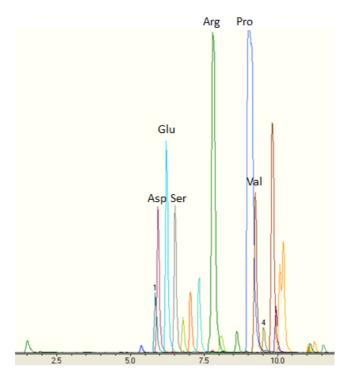


Рис. 1 Хроматограммы аминокислот по выделенному ионному току

В выбранных условиях исследованы характеристические профили аминокислот аэропонного сырья *Iris sibirica*, обнаружены аспаргин, глутамин, серин, аргинин, пролин, валин (рис. 1) и другие аминокислоты. Показано, что наиболее значимые факторы, влияющие на извлечение пролина – температура экстракции и концентрация метанола в экстрагенте. Выявлены индивидуальные зависимости выхода пролина от каждого фактора.

Выражаем благодарность Ресурсному центру «Методы анализа состава вещества» Научного парка СПбГУ за предоставленное оборудование.

ИССЛЕДОВАНИЕ СОСТАВА ЭКСТРАКТА ОМЕЛЫ БЕЛОЙ, ГЛАВНОГО КОМПОНЕНТА ВЫСОКОЭФФЕКТИВНЫХ ПРОТИВОРАКОВЫХ ПРЕПАРАТОВ ИСКАДОРА

Рассохина Е.А.
10 класс, ГБОУ лицей№150
Руководитель: Армер И.Я., педагог дополнительного образования ГБОУ лицей №150
Санкт-Петербург

Данная работа посвящена изучению состава и свойств удивительного растения-паразита — омелы белой.

Среди большого количества препаратов на основе лекарственных растений, известных и применяемых в народной медицине, есть растение, обладающее уникальными свойствами и известное ещё с давних времен. Омелу ценили как лекарство от всех болезней и средство от всякого яда. Её применяли при лечении эпилепсий, как кровоостанавливающее и вяжущее средство; мазью из этого растения лечили язвы, гнойные раны, нарывы. Использовании при лечении нервных заболеваний, болезней глаз, головных болей

Вопрос о химическом составе омелы до сих пор не решён и считается до конца неизученным, так как в нём имеются особенные ферменты. Впервые как специфическое противораковое средство была предложена в 20-х годах XX-го столетия Рудольфом Штайнером. В настоящее время экстракты этого растения широко используются в альтернативной терапии в таких странах, как Германия, Швейцария, Франция, Австрия. В конце 20-го века из экстрактов омелы были выделены лектины, вискотоксины и другие вещества, биологическая активность которых не ясна, поэтому исследование данных веществ проводится и по сей день.

В работе приведен предполагаемый химический состав экстрактов омелы и подробно рассматриваются некоторые его компоненты. Особенно сделан акцент на такие вещества, как: кофейная и урсоловая кислоты, вискотоксины и лектины. Именно эти компоненты, как показали последние исследования, активно подавляют воспалительные ферменты, могут стать альтернативой химиотерапии (кофейная кислота).

Целью данной работы стало ознакомление с лечебными свойствами растения. Для достижения поставленной цели были выполнены следующие задачи.

1. Подобран литературный материал для написания рефератной части.

- 2. Экспериментальным путем подтверждено наличие таких компонентов, как хлорофилл и каротиноиды, кофейная кислота, витамин С и некоторые аминокислоты.
- 3. В ходе исследования были использованы такие методы анализа, как:
 - А. Тонкослойная хромотография.
 - В. Фотоколориметрия.

В завершении сделаны выводы о возможности использования препаратов на основе омелы белой в роли противоонкологического средства, что позволит продолжить дальнейшее широко проводимое исследование свойств её отдельных компонентов.

ТОНИРОВАНИЕ ЦИАНОТИПНЫХ ОТПЕЧАТКОВ

Сарма А.Б.

9 класс, ГБОУ школа-интернат №49 Петродворцового района Санкт-Петербурга "Школа здоровья" Руководитель: Кобылянская Е.П., учитель химии ГБОУ школа-интернат №49 Санкт-Петербург

Актуальность

Технология позволяет создать свои собственные уникальные отпечатки, а также раскрашивать их в разнообразные оттенки, она проста и не требует каких-то специальных приборов и лабораторных условий, позволяет получать изображения на совершенно разных материалах: от бумаги до ткани и дерева.

Пель

Изучение возможности получения изображения методом цианотипии и тонирование полученных цианотипных отпечатков различными растворами для получения разнообразных оттенков.

Задачи

- 1. Изучить технологию цианотипии, как исторического процесса.
- 2. Получить с помощью технологии цианотипии собственную уникальную фотографию.
- 3. Тонировать полученные методом цианотипии отпечаток с помощью различных растворов.

В 1842 английский физик и астроном сэр Джоне Гершель смог разработать фотографический процесс, дающий при фотопечати

изображение голубого оттенка — метод цианотипии. Технология цианотипии широко использовалась для изготовления светокопий чертежей и документов («синек»), а в настоящее время она получила распространение среди фотохудожников, как альтернативный процесс.

Оригинальная технология основана всего на двух веществах: 30%-ом растворе аммиачного лимоннокислого железа и 12%-ом растворе железосинеродистого калия. Сам отпечаток получается после его промывания водой. Растворимое в воде железо вымывается, а нерастворимая турнбулева синь (пигмент, придающий отпечатку синий оттенок) остается на бумаге.

Концентрат разводится с дистиллированной водой в пропорции 1:1. При безопасном красном свете (чтобы не засветить материал раньше времени) раствор наносится тонким слоем на бумагу по предварительно поставленным отметкам (в размер негатива). После высыхания бумаги (1-2 часа), необходимо совместить с ней негатив и положить под ультрафиолетовую лампу (время экспонирования подбирается с помощью тестов). После экспонирования бумага промывается под проточной водой, и мы получаем готовый цианотипный отпечаток синего цвета.

Следующим шагом является окрашивание отпечатка. Окрашивать можно с помощью чая или кофе или иных природных материалах, в состав которых входит танин. Танин – вещество, встречающееся в кожуре плодов, в составе многих напитков, его используют в качестве пищевых добавок, красителей и лекарственных препаратов. Также можно воспользоваться чистым танином, который продаётся, как отдельный реактив. Для того чтобы тонировать свои отпечатки, я использовал черный цейлонский чай, отвар чабреца и чистый танин. Для начала необходимо обесцветить отпечаток в растворе аммиака, затем промыть проточной водой, а уже после этого нужно поместить отпечаток в нужный раствор.

Выводы

- В процессе работы над проектом мною был изучен фотографический процесс цианотипии, история его создания и применения в различных сферах науки и искусства с XIX века до наших дней.
- В ходе лабораторных экспериментов удалось с помощью метода цианотипии создавать изображения и их копии, управлять экспозицией и контрастом фотографии.
- В ходе практических экспериментов удалось тонировать полученные цианотипные изображения с помощью различных растворов, содержащих танин (чай, чабрец, а также водных p-p самого танина). Получены разнообразные цвета: от серо-

XLV Всероссийская научно-практическая конференция школьников по химии

коричневого до фиолетового-чёрного. Цвет зависит от раствора и его температуры.

- [1] Общий курс фотографии А.В.Фомин
- [2] https://ru.wikipedia.org Цианотипия
- [3] https://pvokilam.livejournal.com/1324.html Цианотипия коричневое тонирование
- [4] Рождение фотографии // ФОТОГРАФИЯ. Всемирная история Джульет Хэкинг

<u>СЕКЦИЯ</u> ПИЩЕВАЯ ХИМИЯ И АНАЛИЗ КАЧЕСТВА ПРОДУКТОВ

ИЗУМИТЕЛЬНАЯ ПИЩА, ДАННАЯ НАМ САМОЙ ПРИРОДОЙ

Белова С.

9 класс, школа-интернат № 49 «Школа здоровья» Руководители: Кобылянская Е.П., учитель химии, учитель высшей категории Левченко Н.В., русского языка и литературы, учитель высшей категории Санкт-Петербург

Молоко – продукт, который начали употреблять наши далекие предки еще несколько тысячелетий назад. Недаром врачи Древнего Египта, Греции, Рима, наблюдая за действием молока на организм человека, называли этот чудесный напиток «источником здоровья», «соком жизни», «белой кровью». С этим напитком мы знакомимся с самого рождения, когда пьём грудное молоко матери, а потом привыкаем к нему на всю оставшуюся жизнь. Сейчас в магазинах полно всевозможных молочных продуктов. Мы с удовольствием их потребляем и даже не догадываемся о том, что все они имеют разный состав, как положительный и безвредный для здоровья, так и содержащий в себе те компоненты, которые могут отрицательно воздействовать на наше здоровье и вызвать различные заболевания, вплоть до самых опасных. В моём исследовании представлена практическая часть, где я подробно исследую состав нашего школьного молока. И конечно, мне удалось узнать об одном из известнейших молочных комбинатов Ленинградской области, откуда поставляют молоко в нашу школьную столовую, выяснить, насколько качественно производится молоко, и сохраняет ли оно свои многочисленные полезные свойства. Удивительным для меня стал тот факт, что у молока есть особые правила к употреблению.

Исследовательскую работу о молоке я считаю актуальной как для детей и взрослых, так и для учеников и педагогов конкретно нашей школы. Наблюдая за тем, как иногда с неудовольствием в нашей школе пьют молоко и едят пищу на его основе, хотя сама я люблю молоко, я решила выяснить всю полезную информацию о молоке, чтобы представить её нашим ученикам, в первую очередь, младшим классам. Таким образом, я могу не только подтвердить пользу и необходимость молока в нашей жизни, но и переубедить тех, кому оно не нравится.

Во время анализа и обобщения собранной информации, я ставила следующие вопросы. Какие виды молока существуют и как его правильно употреблять? Какие полезные и отрицательные свойства оно имеет? Почему многие дети не любят молоко? Каким будет молоко будущего? Меня заинтересовала также история молока.

Для окончательного создания работы я придерживалась цели и задачам, указанным ниже.

Цель работы. Изучить свойства молока, составляющие вещества исследовать его историю, обобщить собранную информацию и провести познавательный урок о молоке для учеников старших классов.

Задачи:

- Найти информацию об истории употребления молока, его свойствах и составе
- Провести опрос среди учащихся нашей школы, чтобы выяснить, любят ли они молоко, если нет, то почему.
- Найти информацию о пользе молока для детей, чтобы изменить отношение к этому напитку.
- Выявить случаи, при которых возможно отрицательное влияние молока на организм ребенка.
- Провести химический эксперимент с целью определить некоторые составляющие молока, которое используют в школьной столовой.
- Научиться писать сценарий сказки
- Организовать постановку сказки о пользе молока для учеников нашей школы.
- Выступить с презентацией о пользе молока перед ребятами старших классов.

Актуальность:

В нашей школе на завтрак и ужин иногда дают молоко. Мне нравится данный напиток, однако некоторые ребята или совсем отказываются его пить, или пьют с большим недовольством.

Так почему же так по-разному относятся к этому напитку. Вероятно, не знают о его пользе, и есть ли в нём польза? А может быть, кому-то по показаниям врачей, его нельзя употреблять, как, например, кофе? Что не нравится некоторым ребятам в молоке, если они пьют его нехотя? Мне стало интересно узнать свойствах молока, о влиянии на организм ребенка, пользе или вреде.

Объект исследования – молоко. молока

Предмет исследования – состав и свойства молока.

Методы исследования:

Подбор материала, анализ теоретического материала, систематизация теоретического материала, опрос, эксперимент

Изучив материал в различных источниках, я поняла, что молоко используют как народное целебное средство с давних времен. В состав молока входят важные компоненты, необходимые для растущего организма. Есть люди, которым противопоказано употреблять молоко. С помощью учителя химии я провела эксперимент с пробами молока, которое мы пьём в нашей столовой, чтобы убедиться на практике, из чего состоит молоко. Чтобы рассказать об этом школьникам младших классов, я руководством сказку ПОЛ vчителя русского языка литературы. Выводам, которым пришла ходе проектноисследовательской работы.

- 1. Польза молока все-таки превосходит его негативные стороны.
- 2. Это уникальный натуральный продукт, как по своему составу, так и по свойствам.
- 3. Молоко является сырьем для производства большого количества продуктов, которые радуют не только своими вкусовыми качествами, но и приносят нашему организму несомненную пользу.

Самое главное я поняла, что мы пьем его для поддержания нашего здоровья. Как показал опрос ребят после моего выступления и просмотра сказки, поставленной моими одноклассниками, моя работа изменила отношение некоторых ребят к этому чудесному напитку.

АКТУАЛЬНОСТЬ ИССЛЕДОВАНИЯ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ЦИКОРИЯ РАЗЛИЧНЫХ МАРОК

Беляева А.В, Мосина Е.С., Федосеева Е.А
11 класс, ГБОУ лицей №389 «ЦЭО», г.Санкт-Петербург,
Руководители: Михайлова З.С., педагог дополнительного образования, Власова Ж. Е., учитель химии
Санкт-Петербург

Проблема и актуальность. В настоящее время на Земном шаре сахарным диабетом страдают более 60 млн человек. Причем каждые 10-15 лет количество больных удваивается. Особенно тревожным является факт увеличения числа детей и подростков с пограничной гипергликемией, страдающих сахарным диабетом. В основе лечения и профилактики, больных сахарным диабетом лежит нормализация нарушенного углеводного обмена веществ, устранение сахара в моче, снижение его уровня в крови. С давних времен при лечении сахарного диабета

использовались растения, составным компонентом которых является инулин. Инулин - полимер фруктозы, синтезирующийся в растениях. Инулин содержится во многих растениях, в том числе в цикории. В последнее время на рынке появилось большое разнообразие марок растворимого цикория. Как альтернатива кофе он обрел сегодня славу модного и полезного напитка. Между тем, проведенный опрос показал, что далеко не каждый имеет представление о данном продукте. Для тех же, кто любит и употребляет этот напиток, существует проблема выбора, поскольку на рынке товаров представлено большое количество различных марок цикория от отечественных и зарубежных производителей. Нам хотелось расширить представления об этом продукте, его основных компонентах Объект исследования — различные марки растворимого цикория:

- 1. ELZA Natural Chicory, гранулированный, стеклянная банка, Германия
 - 2.«Экологика здоровое питание», сублимированный Россия,
- 3.ULISS CHICORY, натуральный сублимированный стеклянная банка

Предмет исследования – содержание химических веществ в цикории различных марок Цель работы: исследовать содержание основных компонентов в различных марках цикория. Для достижения цели были поставлены следующие задачи: сформировать обзор литературы по теме исследования; исследовать содержание химических веществ в выбранных марках продукта; проанализировать результаты и сделать соответствующие выводы.

Гипотеза: исследуемые марки цикория содержат инулин и другие полезные для здоровья человека компоненты. При проведении исследования были использованы различные методы качественного и количественного химического анализа: качественная реакция на инулин, проба Селиванова на кетозы; реакция Молиша на инулин; метод количественного титровании для определения аскорбиновой кислоты; качественные реакции на ионы железа; качественная реакция на ионы калия; качественная реакция на кофеин. По результатам проведенных экспериментальных исследований можно сделать следующие выводы:

Все исследуемые марки цикория содержат:

- 1. Инулин, который придает сладкий вкус, но не повышает уровень сахара в крови, улучшает обмен веществ.
- 2. Калий, способствующий нормальной работе сердца, расширению сосудов, выведению из крови лишнего холестерина.
- 3. Железо, катализирующее процессы обмена кислородом, полезное при лечении сердечнососудистых заболеваний, анемии;

Содержание аскорбиновой кислоты в образцах составляет от 17,500 мг до 21,875 мг на 100 г продукта.

Кофеин, повышающий тонус сосудов, следовательно, запрещенный людям с повышенным давлением и другими заболеваниями, в исследуемых образцах не обнаружен.

Наша гипотеза подтвердилась: употребление цикория полезно для здоровья человека при отсутствии аллергических реакций на некоторые вещества.

Таким образом, в ходе исследования мы значительно расширили свои представления о цикории, узнали историю его появления в кулинарии, целебные свойства, определили содержание не только основных, но и ряда других компонентов. И теперь можем с уверенностью говорить о том, что цикорий следует употреблять в пищу при отсутствии непереносимости некоторых веществ, входящих в его состав.

Литература

- 1. Денисова В.Г. Мастер-класс учителя химии, 8–11классы. М.: Глобус, 2012. 243 с.
- 2. Определение инулина в пищевых продуктах, биологически активных добавках и лекарственном растительном сырье [Электронный ресурс] Режим доступа: https://www.researchgate.net/publication/326016776 12.11.2019
- 3. Сахарный диабет [Электронный ресурс]- Режим доступа: https://moidiabet.ru/news/saharnii-diabet-v-rossii-i-mire-statistika-zabolevaemosti-19.10.2019

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА МЁДА ТОСНЕНСКОГО, ВСЕВОЛОЖСКОГО И ЛОМОНОСОВСКОГО РАЙОНОВ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ ПУТЁМ ОПЕНКИ ЕГО ОСНОВНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ

Васильев П.Н., Козляева М.Н., Ножкина А.С.
11 класс, ГБОУ лицей №389 «ЦЭО»
Герасимов И.А.,
11 класс, ГБОУ лицей №369
Руководители: Михайлова З. С., педагог дополнительного образования, Маркова В. Д., студент, 3 курс СПбГУ,

образования, Маркова В. Д., студент, 3 курс СПбГУ, Биологический факультет Санкт-Петербург

Актуальность и проблема. Мёд — это уникальный продукт, создаваемый пчелами, в состав которого входят различные макро-и микроэлементы, полезные для человека. Его применяют как в кулинарных, так и в лечебных целях. В последнее время спрос на него вырос в связи с популярностью здорового образа жизни. Некоторые производители производят фальсифицированный мёд, так как для получения натурального продукта необходимы большие материальные затраты, поэтому мы решили проверить состав мёда с различных пасек Ленинградской области. Рассматриваемая нами проблема оценки качества данного продукта актуальна, поскольку лишь хороший мед обладает всеми полезными свойствами и способен оказать на организм благоприятное воздействие.

Мы поставили **цель**: изучить образцы мёда Ломоносовского, Всеволожского и Тосненского районов Ленинградской области, оценить состав и соблюдение норм его изготовления, сформулировать рекомендации по выбору качественного продукта.

Для этого мы поставили следующие задачи: изучить литературные источники по данной теме; выбрать методы и материалы исследования; провести анализ проб образцов мёда; оценить полученные результаты; сделать выводы и предложить рекомендации по его использованию и выбору. Объект нашего исследования: мёд. Предмет исследования: состав мёда с различных пасек Ломоносовского, Всеволожского и Тосненского районов Ленинградской области. Оценку качества изучаемых продуктов проводили по нескольким показателям: влажность, общая кислотность, диастазное число, органолептические показатели, наличие различных примесей.

XLV Всероссийская научно-практическая конференция школьников по химии

Используемые методы: ареометрическое измерение, титрование, определение диастазного числа с помощью йода, органолептический анализ и определение примесей.

Научная новизна. Наше исследование является первой попыткой изучить мёд районов Ленинградской области с помощью оценки общей кислотности, влажности, диастазного числа и органолептических показателей.

Первоначально мы сделали обзор литературы. Изучили состав, свойства мёда, физико-химические показатели, методы анализа.

Выполнив исследование, получили следующие результаты:

- мед, исследуемый нами, характеризуется повышенной водностью, низкой общей кислотностью и засахаренностью в сравнении с рекомендациями ГОСТ. Подобное может говорить о том, что при создании мёда осуществлялась подкормка пчёл сахарным сиропом или существовали нарушения при его хранении. Диастазное число в исследуемых пробах от 8, (3) до 13, (8) может говорить о том, что мёд, скорее всего, собран с клевера, иван-чая или липы. Отсутствие примесей может свидетельствовать о том, что после получения мёда от пчёл нацеленных модификаций не производилось.

Наши эксперименты



ВЛИЯНИЕ АЛЬГИНАТНЫХ КАПСУЛ НА ПРОРАСТАНИЕ СЕМЯН

Екатериночкин П. Д., 11 класс, ГБОУ Лицей № 281 Гарин Д. А., 11 класс, ГБОУ школа 197 с углублённым изучением предметов естественнонаучного цикла Руководитель: Байгозин Д.В., Руководитель образовательного направления МЕL Science, Санкт-Петербург

Из-за перенаселения планета не способна обеспечить всех достаточным количеством пропитания. Большая часть пищи создается растениями. Ускоренное прорастание и последующее развитие растений зависит от:

- Хорошего качества семян.
- Отсутствия патогенов в среде.
- Наличия минеральных веществ в почве.

Цель работы - уменьшить влияние негативных факторов. Эти проблемы были решены с помощью альгинатных капсул. Альгинатные капсулы – это новый вид удобрений, способный равномерно доставлять минеральные вещества растению, за счёт эффекта обратного осмоса. Капсулы представляют ИЗ себя гель из альгината стабилизированный медным купоросом. Данный гель обладает полупроницаемой мембраной, что даёт ему способность накапливать и отдавать ионы нужных солей. В эксперименте были использованы базовые микроэлементы, такие как азот, фосфор и калий. В них нуждаются многие культуры. Также капсулы можно сделать узконаправленными. Чтобы доказать работоспособность нового удобрения были использованы семена разных видов растений. Они были разделены на две группы, одна контрольная, а другая с альгинатными капсулами (основа альгинат-натрия, сульфат меди, а также растворимые соединения азота, фосфора и калия).

<u> </u>			
Наименования	Добавки	Контрольная	Группа с
растений		группа	добавлением
			капсул
Кресс салат	Без добавок	44/50	49/50
Баклажан	0,1% NH4NO3	2/7	2/7 ускоренное
			развитие
Лук	0,18% NH4NO3	0/34	0/34
	1,7% KH2PO4		

XLV Всероссийская научно-практическая конференция школьников по химии

Горох	0,12% CaHPO4;	16/16	16/16
	0,1% KCl		ускоренное
	0,06% NH4N03		развитие
Перец	0.38% CaHPO4;	9/15	15/15
	0,1% NH4NO3		
Фасоль	1,8%	4/5 ускоренное	3/5
	(NH4)2KPO4	развитие	
Тыква	0,4% KNO3,	7/7	7/7 ускоренное
	0,35% CaHPO4		развитие

В результате работы показано, что умеренное содержание минеральных удобрений в альгинатных капсулах положительно влияет на рост и развитие растений. Медный купорос в составе капсул – профилактический фунгицид. Альгинатные капсулы имеют полупроницаемую мембрану, которая позволяет свободно проходить минеральным веществам из капсулы в среду прорастания семян, способствуя увеличению минерализации почвы.

Список цитируемой литературы

- 1) Химия элементов. Гринвуд Н.Н., Эрншо А.
- 2) Генкель П.А. Физиология растений: Учебное пособие по факультативному курсу для 9 классов. Москва, Просвещение, 1985
- 3) Трайтак Д.И. Книга для чтения по ботанике \ Сост. Д.И. Тройтак Москва, Просвещение, 1978.
- 4) Вахмистров Д.Б. Растения без почвы. Москва, 1965.
- 5) Сайт о вредителях и болезнях полевых культур www.agrocounsel.ru
- 6) Экология в экспериментах: учебное пособие 10-11 кл. Авторы ЕИ. Федорос, Г.А. Нечаева.

ПОЧВА, ПЛОДОРОДИЕ, ДЕГРАДАЦИЯ

Кадыгроб Е.Д., 9 класс, школа № 20 Руководитель: учитель химии Гергель А.С., МБОУ СОШ № 20 Краснодар

Сельское хозяйство — один из наиболее эволюционно ранних видов хозяйственной деятельности человека, ориентированный на производство продуктов питания.

В РФ разработана и утверждена Президентом доктрина продовольственной безопасности, которая в известной степени является гарантом социально-экономической и политической стабильности.

Почва - как единственный, не возобновляемый ресурс планеты, способна производить практически все продукты сельского хозяйства. Важнейшей свойством почв является наличие в них почвенного органического вещества, в виде специфических органических соединений гумусовых веществ, вследствие чего почва приобретает плодородность.

Считается, что почвенное органическое вещество сформировалось в четвертичном периоде как результат «консервации» солнечной энергии, полученной в процессе фотосинтеза и преобразованной всем комплексом живых организмов планеты. Оно состоит из множества индивидуальных соединений, но проявляет качественно новые свойства, отсутствующие у слагающих соединений в отдельности.

Гумусовые вещества (ГВ) - это сложные элементоорганические соединения, находящиеся в почве в слое от 0 до 40 см. В составе ГВ выделяют гуминовые и фульвовые кислоты (ГК и ФК), процесс образования которых называют «гумификацией». Установлено, что ГК имеют преимущественно ароматическое, а фульвокислоты алифатическое строение. ГК очевидно более древнего происхождения, а ФК формируются процессах гумификации/дегумификаци органического вещества. Установлено, что под действием ГВ у растений активируются все физиологические процессы, что и обеспечивает плодородие почвы. Рост и развитие растений ведет к минерализации ГВ, что при балансе минерализация/гумификация вполне физиологично, но баланс почти повсеместно нарушается. Почвенные запасы органического углерода более чем в два раза превышают атмосферные (в виде СО₂). Минерализация углерода В атмосферный должна компенсироваться гумификацией, в виде редукции органических остатков в детритных цепях. Однако процесс гумификации длительный, что и приводит к истощению Γ B

Очевидно, что деградация идет по катастрофическому сценарию. Интенсификация выращивания растений, создание интенсивных сортов, увеличение вносимых доз химических удобрений привели к неконтролируемому истощению содержания ГВ, в особенности ГК, являющихся продуктом длительной, тысячелетней эволюции. Химический состав ГК следующий: С – от 25 до 50%, H – 5-5,5%, O >35%, N 5 – 6% и т.д. Доказано, что избыточная минерализация ГВ приводит к выносу связанного углерода в виде CO_2 и CH_4 , что привело к росту «парниковых» газов и, очевидно, изменению климата планеты.

Безусловно, интенсификация с/х производства, вызванная ростом народонаселения планеты, требует использование сверхвысоких доз минеральных удобрений, а это неизбежно будет приводить к истощению ГК/ФК, еще большему выносу углерода в атмосферу и дальнейшему изменению климата.

Согласно общим представлениям, уменьшение плодородия почв ныне наблюдается на 30–50 % всей поверхности суши. При таких темпах деградации, почвенный покров планеты, по мнению некоторых ученых, может быть полностью истощен уже через 100 лет. Особенно велики потери почвы в развивающихся странах с их быстро растущим населением и отсталой агротехникой, такие же процессы происходят и на территории нашей страны.

Площадь земель, подверженных опустыниванию в РФ, составляет более 190000 кв. км. Распаханность территории составляет 38%, более 50% почвы подвержены слабой и умеренной деградации, а очень сильной более 5%. Краснодарский край - традиционная зона возделывания пшеницы, риса, винограда, фруктов и овощей. Деградационные процессы почвы очевидны, не регламентируется обязательное чередования культур, отсутствуют разумные ограничения интенсификации производства зерна и, особенно риса, в результате чего пострадает не только почва Кубани, но и Азовское и Черное моря.

- [1] Указ Президента РФ от 30 января 2010 г. N 120 [2] Добровольский Г.В. Вестник Российской Академии наук,1997, т.67, №4, с.313-320
- [3] Апарин Б.Ф. Вестник СПбГУ, сер.3, 2006, вып.1, с.70-80
- [4] Когут Б.М.,Семенов В.М. Агрохимия, 2015, №12 с.3-19
- [5] Тарчевский И.А. Фотосинтез и засуха. Казань ГУ, 1964, 182с.
- [6] Самофалов А.П. Изв. Оренбургского ГАУ, 2004, вып.3, т.3, с.41-42.
- [7] Осипов А.В. Изменение свойств и солевого режима рисовых почв современной дельты р.Кубань. Краснодар, КубГАУ, 2016, 131с.

ИЗУЧЕНИЕ СВОЙСТВ E220 И СФЕРЫ ЕГО ПРИМЕНЕНИЯ В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Карандашева А.Д.
10 класс, ГБОУ лицей№150
Руководитель: Армер И.Я., педагог дополнительного образования ГБОУ лицей №150
Санкт-Петербург

В результате проведённого среди сверстников опроса было подтверждено, что выбранная тема проекта «Что скрывается под E220?» является актуальной в настоящее время, так как многие люди не знают о химических веществах, используемых в пищевой промышленности, реакциях организма на эти вещества и подвергают себя опасности.

Цель работы - выявить причины двойственности свойств диоксида серы и объяснить его опасность для организма.

Были поставлены следующие задачи:

- 1. Подобрать и проанализировать литературный материал для написания реферативной части.
- 2. Провести эксперимент по удалению диоксида серы из сухофруктов.
- 3. Составить вопросник, позволяющий выявить информированность людей о вредных веществах в составе потребляемых продуктов.
- 4. Создать информационные карточки, содержащие информацию о способе очистки сухофруктов от E220 и вкладываемые в упаковочные пакеты.
- 5. Сделать выводы.

Так что же такое Е220? Это диоксид серы, являющийся консервантом, токсином и регулятором.

Работая как консервант, диоксид серы блокирует ферменты микроорганизмов и ферменты пищевых продуктов, прекращая реакции ферментативного побурения. Кроме того, замедляет неферментативное побурение продуктов, окислительное расщепление ароматических веществ, красителей и витаминов, что приводит к стабилизации качества продуктов.

Говоря о полезных свойствах SO_2 как консерванта, нельзя забывать, что он является и токсином, относящимся к третьему классу опасности. Многие люди, а в особенности, аллергики, люди с заболеваниями желудочно-кишечного тракта, с астмой, не зная о свойствах диоксида серы, подвергаются опасности.

Поэтому перед употреблением продуктов, содержащих диоксид серы, от него необходимо избавиться. В качестве примера была рассмотрена обработка сухофруктов перед употреблением в пищу.

После проведения эксперимента по удалению диоксида серы из сухофруктов был сделан вывод о том, что многократная промывка позволяет удалить SO_2 из сухофруктов, о чём свидетельствует прекращение обесцвечивания раствора $KMnO_4$ при смешении со слитым раствором после замачивания сухофруктов.

По результатам исследования было предложено вкладывать в упаковочные пакеты сухофруктов информационные карточки, содержащие инструкцию по очистке сухофруктов от диоксида серы, что поможет сохранить здоровье людей.

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ НАПИТКИ – НАПИТКИ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ?

Киселева М. В. 9 «Б» класс, ГБОУ лицей № 150

Руководитель: учитель химии Иваньшина Е. В., к.п.н., доцент Ленинградский областной институт развития образования Санкт-Петербург

Цель: выяснить состав и влияние энергетических напитков на физиологические процессы организма подростка.

Задачи:

- 1. Изучить историю их возникновения.
- 2. Изучить состав напитков по данным производителя.
- **3.** Провести исследования, доказывающие или опровергающие их состав.
- **4.** Изучить влияние на организм подростка веществ, входящих в состав энергетических напитков.
- **5.** Вынести рекомендации по их употреблению.

*Гипотеза: ес*ли исследовать энергетический напиток, то можно выяснить роль, а также пользу и вред на здоровье подростка.

Актуальность выбранной темы заключается в том, что популярность энергетических напитков среди школьников, студентов и молодежи растет. Реклама продукта представляет его, в качестве средства борьбы с усталостью. Так ли это? Каковы последствия употребления?

Объекты исследования: энергетические напитки.

Предмет исследования: изучение состава и функций энергетических напитков «Black Monster», «Adrenaline Rush», «Burn», «Red Bull».

Глава 1. Теоретическая часть

1.2. История возникновения:

Первый энергетический напиток «Lucodaze» был создан в 1927г., в Англии [1], и предназначался для восстановления сил больного. Напиток был сделан на основе глюкозы и состоял из типичных компонентов, которые входят в состав энергетических напитков сегодня. [3]

Глава 2. Практическая часть.

- 2.1. Проверка энергетических напитков на кислотность, наличие глюкозы и глицерина. Ход работы:
- 1. Проверим среду энергетических напитков на качественных индикаторах.
- 2. Подготовим Cu (OH)₂ для обнаружения глицерина и глюкозы:

 $CuSO_4 + 2NaOH = Na_2SO_4 + Cu \ (OH)_2$. Проведём качественную реакцию на обнаружение глицерина

- 3. Нагреем полученные растворы для обнаружения глюкозы.
- 2.2. Влияние энергетических напитков на ткани растительного и животного происхождения.

Был поставлен опыт, целью которого является – изучение свойств и воздействия энергетических напитков на ткани животного и растительного происхождения.





Рис. 2 Результаты влияния энергетиков на растительную и животную ткань

3. Источники литературы:

- [1] История энергетических напитков. [Электронный ресурс] // https://endrink24.wordpress.com
- [2] А.С.Булдаков // Пищевые добавки : Справочник. [2. изд., перераб. и доп.]. М. : ДеЛи принт, 2001 (Тип. МИФИ). 240 с.
- [3] Александр Гущин. Энергетические напитки вред или польза. [Электронный ресурс] // https://sovets.net/18511-energeticheskie-napitki.html

[4] Энергетические напитки. [Электронный ресурс] // - https://dorogavsport.ru/stati/razdel-pitaniya/ehnergeticheskie-napitki

МИНЕРАЛЬНАЯ ВОДА – ЧУДЕСНЫЙ ДАР ПРИРОДЫ! (МОЕ ПОГРУЖЕНИЕ В ХИМИЮ МИНЕРАЛЬНОЙ ВОДЫ)

Корчемная И. А.,

6 класс, ГБОУ школа-интернат № 49 «Школа здоровья» Руководитель: учитель географии Яцуренко Е. А. ГБОУ школа-интернат № 49 «Школа здоровья» Консультант: учитель химии Кобылянская Е. П. Санкт-Петербург

Актуальность данного исследования заключается в том, что минеральная вода в данный момент доступна всем, но многие не знают какую воду и как употреблять с пользой для здоровья.

Цель исследования: Изучить состав минеральной воды и то, как правильно ее нужно употреблять подросткам, чтобы не нанести вред здоровью.

Основные задачи для достижения цели исследования: Используя различные источники информации, узнать о минеральных источниках Северо-Запада, познакомится с классификацией минеральной воды. Выяснить: можно ли подросткам употреблять минеральную воду без ограничений и разработать рекомендации по употреблению минеральной воды для учащихся.

Гипотеза: неправильное употребление минеральной воды может быть вредно для здоровья подростков.

Новизна исследования: в изученной научной литературе уделяется мало внимания вопросу правильного употребления минеральной воды учащимися, но для школьников оно имеет большое значение, так как неправильное употребление минеральной воды может нанести вред растущему организму.

Объект исследования: минеральная вода.

Предмет исследования: состав, свойства и влияние минеральной воды на человеческий организм.

Mетоды исследования: Изучение научной литературы, анализ и отбор материала, анкетирование, практическая работа «Дегустация

минеральной воды», практическая работа « Получение углекислого газа в домашних условиях»

Практическая ценность моего исследования состоит в том что, изучив научную литературу и интернет ресурсы, узнать о необходимости правильного употребления минеральной воды и рассказать об этом ученикам школы.

Заключение

Мы рассмотрели примеры различных источников минеральной воды, определили пользу отдельных видов и выяснили, что использование минеральных вод плодотворно влияет на здоровье человека и оказывает положительную, полезную и возможно своевременную помощь в поддержании некоторых факторов состояния организма. Мы выяснили влияния минеральной воды на организм человека. Современный человек нуждается в целительных способностях водных источников.

Использованные источники информации:

- 1. https://d-stroz.livejournal.com/510281.html
- 2. https://ok-inform.ru/obshchestvo/29774-stranitsy-istorii-ropsha.html
- 3. https://obuchonok.ru/node/2282
- 4. https://bookitut.ru/Zhiviteljnaya-sila-vody-Profilaktika-i-lechenie-boleznej-prostejshimi-sposobami.88.html
- 5. https://www.sankurtur.ru/russia/zone/426
- 6. https://www.nestlebaby.ru/articles/mineralnaa-voda-dla-rebenka#
- 7. https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B8%D0%BD%D0%BD%D0%B5%D1 https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B8%D0%BD%D0%B5%D1 https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B8%D0%BD%D0%B5%D1 https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%BC%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%B5%D1 <a href="https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%B0%D0%B0%D0%B0%D0%B5%
- 8. http://detstvovmeste.ru/publ/zdorove materi/pjat faktov o mineralnoj vod e/13-1-0-2650
- 9. https://proshkolu.ru/user/aristarhova50/blog/276551/
- 10. https://multiurok.ru/files/issliedovatiel-skaia-rabota-voda-osnova-zhizni.html
- 11. https://save-sp-burg.livejournal.com/2186129.html
- 12. https://peterhof.ru/sanatoriy-petrodvorec
- 13. https://spb-burenie.ru/stati/o-mestorozhdeniyax-podzemnyx-vod-leningradskoj-oblasti/

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОДУКТОВ ПЧЕЛОВОДСТВА: ХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ МЁДА НА ФАЛЬСИФИКАТ, МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКОЕ ВЛИЯНИЕ ПРОДУКТОВ ПЧЕЛОВОДСТВА НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА

Лосева В.В.

11 класс, МБОУ СОШ № 30 имени М.Л. Попович пос. Мостовского Руководитель: учитель химии Лиманская А.А., МБОУ СОШ № 30 имени М.Л. Попович пос. Мостовского Консультант: д. м. н., профессор кафедры госпитальной терапии ФГБОУ ВО Ставропольский государственный медицинский университет Гейвандова Н. И.

Мед является одним из ценнейших продуктов пчеловодства, обладающих уникальными лечебными свойствами, но довольно часто в настоящее время можно заметить, что его фальсифицируют, и именно это существенно влияет на его как химические, так и физические свойства. В данной работе мною были исследованы химический состав каждого продукта пчеловодства, их медико-биологическое влияние, также зависящее от наличия тех или иных химических веществ в составе продуктов пчеловодства, и проведена проверка на фальсификат трех наиболее популярных торговых марок меда по версии Роскачества.

Следовательно, основной целью этого проекта стало проведение проверки на соответствие нормам ГОСТа и СанПиНа наиболее популярных торговых марок меда по версии Роскачества путем проведения лабораторно-химического анализа на фальсификат и выявление медикобиологических факторов, определяющих влияние продуктов пчеловодства на организм человека. Для достижения данной цели мною были поставлены следующие задачи: изучить состав и химические свойства продуктов пчеловодства; провести химический анализ меда наиболее популярных в России торговых марок по версии Роскачества на фальсификат; взаимосвязь между биологически проанализировать активными веществами продуктов пчеловодства и их влиянием на человеческий организм посредством использования учебной литературы.

В исследовательской работе использованы методики выявления содержания в меде 5-оксиметилфурфурола, воды, крахмальной патоки, изготовленной холодным способом и полученной при нагревании с раствором концентрированной серной кислоты, мела, определена диастазная активность всех образцов.

В результате работы над проектом был изучен химический состав всех продуктов пчеловодства и выявлена взаимосвязь между ним и воздействием химических веществ на человеческий организм. Исходя из этого, в действительности можно утверждать, что продукты пчеловодства являются биологически активными веществами. Проведение химического анализа меда на фальсификат, по результатам которого было выявлено, что один из трех образцов соответствовал всем нормам качества, оставшиеся два не соответствовали по одному и трем показателям соответственно, это позволило убедиться в том, насколько качественным является продаваемый в супермаркетах этот продукт пчеловодства. Следовательно, можно говорить о том, что действительно в крупных торговых сетях можно найти качественный мед.

Научно-исследовательская работа была прорецензирована заведующей кафедры клинической биохимии ФГБОУ ВО Ставропольский государственный медицинский университет, доктором медицинских наук, профессором Бондарь Т.П.

Список использованной литературы:

- [1] Б.Н.Орлов, О.М.Гречканев «Биологические ресурсы пчеловодства и их рациональное использование в народном хозяйстве и медицине»/ Горький, изд. ГГУ им. Н.И. Лобачевского, 1988.
- [2] Н.А.Преображенский, Р.П. Евстигнеева «Химия биологически активных природных соединений»/ Москва, 1976.
- [3] А.А. Покровский «Метаболические аспекты фармакологии и токсикологии пищи»/ Москва, 1979.
- [4] ГОСТ 19792-2017 Мед натуральный. Технические условия (с Поправкой)// Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации: сетевое издание.-2020 [Электронный ресурс]

URL: http://docs.cntd.ru/document/1200157439 (дата обращения 28.03.2020)

[5] СанПиН 2.3.2.1078-01 Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов// Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации: сетевое издание.-2020 [Электронный ресурс] URL: http://docs.cntd.ru/document/901806306 (дата обращения 28.03.2020)

ИЗУЧЕНИЕ МОЛОКОСВЁРТЫВАЮЩЕЙ АКТИВНОСТЬ ВЫСШИХ БАЗИДИОМИЦЕТОВ

Макарова К.Н., Поветкина О.А. 10 класс, ГБОУ школа №412

Руководитель: педагог дополнительного образования Голованова О.В., ГБОУ лицей № 389 «Центр экологического образования» Санкт-Петербург

Исторически для свертывания молока в сыроделии использовали фермент, образующийся в сычуге – четвертом отделе желудка молодняка Основная операция производства сычужных сыров действием ферментативное свертывание молока. Под молокосвертывающего фермента происходит расщепление пептидных связей молочных белков, что приводит к гидролизу полипептидной цепи у-казеина. Данный процесс называется специфической протеолитической активностью фермента. Однако сычужный фермент обладает высокой стоимостью и является дефицитным. В последние десятилетия начали использовать его заменители - комплексы пепсинов, продуцируемых различными микроорганизмами. Таким образом, исследования, связанные с получением аналогов сычужного фермента – микробных или грибных протеаз, являются актуальными. В прошлом столетии были начаты исследования протеолитических ферментов культур высших базидиальных грибов, которые по своему действию схожи с сычужным. [1]

Объект нашего исследования – культура базидиального гриба Funalia trogii, из коллекции кафедры технологии микробиологического синтеза СПбГТИ(ТУ), а также полученный при её культивировании нативный раствор – фильтрат культуральной жидкости.

Выращивание гриба-продуцента производили методом глубинного культивирования, заключающегося в выращивании микроорганизмов в жидкой питательной среде. По завершении ферментации культуральную жидкость отделили от грибного мицелия фильтрованием через бумажный и асбестовый фильтры под вакуумом. Очистку культуральной жидкости от балластных веществ проводили с использованием метода ультрафильтрации, механизм которого основан на переносе молекул через мембрану под давлением, при котором вода проходит через мембрану, а растворенное вещество, в зависимости от его молекулярной массы, задерживается.

Количественное определение белка проводили по методу Лоури, который основан на одновременном использовании биуретовой реакции на

пептидную связь и реакции Фолина на ароматические аминокислоты. По калибровочному графику определена концентрация белка.

Метод определения молокосвертывающей активности основан на измерении времени, за которое происходит свертывание молока. За основу оценки МСА взят традиционно используемый для этих целей метод японских авторов [2]. В наших опытах в качестве субстрата использовали свежее натуральное молоко жирностью 2.5%, молочного завода «Пискаревский». Время, затраченное на образование сгустка, условно принимали за величину молокосвертывающей активности, выраженной в минутах. Расчёт МСА проводится по Типографу и Петиной (1979) по следующей формуле:

 $MCA = \frac{40*100*K}{\Pi*2}$ ед./мл, где К — коэффициент разведения фермента или препарата фермента, П - время (мин), в течение которого из молока при добавлении раствора фермента образуется плотный сгусток, 40 — среднее время (мин), за которое при производстве сыра происходит створаживание 100 мл молока, 2 — количество (мл) вносимого фермента.

Определение протеолитической активности проводили по методу, основанному на протеолизе стандартных препаратов казеина исследуемыми образцами. Протеолитическую активность (Е/мл) ферментного раствора рассчитывали по формуле:

$$\Pi A = \frac{0D*V_{pc}}{T3*10*V_{\phi}}$$
 (Е/мл), где OD — оптическая плотность, ТЭ — тирозиновый эквивалент, мкмоль/мл, 10 - время гидролиза субстрата (мин), V ϕ — объем ферментного раствора, взятого для гидролиза, Vpc — объем реакционной среды после добавления трихлоруксусной кислоты.

По технологическим требованиям, предъявляемым в сыроделии к молокосвёртывающим препаратам соотношение молокосвертывающей и протеолитической активности должно находится в пределах от 500 до 1000. Среднее соотношение для исследуемых нами образцов равняется 539,2 и находится в допустимых пределах.

После сравнения со стандартным сычужным препаратом было выявлено. что исследуемый образец отвечает всем эталонным характеристикам, присущим промышленным препаратам. свидетельствует о перспективности и целесообразности использования Funalia trogii препаратов ИЗ культуры В качестве заменителей дорогостоящих и дефицитных сычужных препаратов.

[1] Гудков А. В. Сыроделие: Технологические, биологические и физико-химические аспекты. – Москва.: Дели принт, 2004. – 804с.

[2] Kawai M., Mukai N. Studies on milk clotting enzymes produced by Basidiomycetes. I. Screening test of *Basidiomycetes* for the production of milk clotting enzymes. - Agr. Biol. Chem., 1970. -Vol. 34, N2.-P. 159-163.

ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА МЁДА, СОБРАННОГО НА ДОМАШНИХ ПАСЕКАХ

Матвеева Е.В., Воронов Р.В., 9 класс, ГБОУ школа №436 Руководитель: Ченцова Н.Н., учитель химии школы №436 Санкт-Петербург

В наши дни одной из самых актуальных проблем становится проблема здорового питания. Именно здоровое питание оказывает решающее влияние на физическое и психическое здоровье человека, состояние его иммунитета. В связи с этим возникает задача выбора натуральных продуктов питания, которые обладали бы полезными свойствами. Одним из таких продуктов, без сомнения, является мед. Следует отметить, что в погоне за количеством продукции, некоторые производители сознательно изменяют натуральность и качество меда, фальсифицируя его. В связи с этим было принято решение проверить, является ли мед, собранный на частных пасеках качественным продуктом.

Цель: изучить состав и особенности мёда. Научиться отличать настоящий мёд от фальсифицированного. Провести опыты, определяющие состав различных образцов мёда.

Задачи:

- 1. Проанализировать литературу о химическом составе мёда, способах сохранения его качества.
- 2. Изучить методы определения качества мёда и провести анализы по следующим показателям:
 - Органолептическая оценка
 - Определение механических примесей
 - Определение наличия крахмала
 - Определение крахмальной патоки
- Определение наличия примесей мела
- Определение добавления сахарозы
- Определение фермента диастазы
- Определение кислотности

3. Сравнить полученные результаты и сделать вывод.

Гипотеза: мёд, изготовленный на домашних пасеках, качественен.

Актуальность: Из пищевых продуктов мёд один из самый фальсифицируемых товаров во всем мире. Поэтому актуально научиться выбирать хороший мёд и уметь определять его качество, чтобы не купить подделку.

Объект исследования — 4 образца меда, собранного в Алтайском крае, Костормской и Курской области, купленный на ярмарке в г. Ломоносове.

Вывод: В ходе написания работы были изучены и проведены анализы по определению качества меда. Лишь образец из Костромской области прошел проверку по всем показателям. Остальные образцы содержали в своем составе сахарозу, что свидетельствует о фальсификации меда. По результатам полученных данных мы можем сделать вывод, что не всякий мёд, собранный на домашних пасеках, качественен.

Литература:

- [1] Мед как лекарство / И. А. Реуцкий. Москва: Эксмо, 2010.
- [2] Всё о мёде: производство, получение, экологическая чистота и сбыт; [пер. с нем.] / Хельмут Хорн, Корд Люлльманн. Москва: АСТ: Астрель, Владимир: ВКТ, 2011.
- [3] Лечение медом [Текст] / [сост.: С. Муратова]. Нижний Новгород: Газетный мир, 2011
- [4] https://akulovka.com/blog/kak-proverit-med-na-naturalnost-v-domashnih-usloviyah/
- [5] https://ferma.expert/pchely/pcheloprodukciya/myod/sorta-i-vidy-myoda/

СРАВНЕНИЕ ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ И НЕКОТОРЫХ ХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ТВОРОГА

Молчанова Д. В., Никифорова А. В. 11 класс, ГБОУ СОШ №252
Руководители проекта: учитель химии Михеева О.С., учитель биологии Петряшова И.А., ГБОУ СОШ №252
Санкт-Петербург

Творог — это полезный, богатый витаминами и питательными веществами, необходимыми для поддержания нормального функционирования всех жизненно важных систем организма человека, продукт питания. Своей ценностью среди сторонников здорового образа жизни он обязан богатому содержанию белка. По количеству солей кальция и фосфора, а также и физиологически благоприятному соотношению их между собой, творог выгодно выделяется среди других пищевых продуктов. Характеризуется творог большим количеством положительных качеств:

- богатое содержание незаменимых аминокислот;
- медленно переваривается, поэтому обеспечивает ощущение сытости в течение нескольких часов;
- молочный жир, содержащийся в нем, является более легким и усваивается лучше, чем тот, что находится в мясе, поэтому в разумном количестве его можно употреблять даже тем людям, которые страдают от болезней печени;
- в сочетании с другими продуктами, способствует их лучшему усвоению;
- нормализует микрофлору кишечника при помощи полезных бактерий в его составе;
- наличие кальция помогает в формировании и укреплении скелета, костной ткани и зубов у детей, а также замедляет процесс их разрушения у пожилых людей;
- понижает уровень холестерина в крови;
- нормализует работу желудочно-кишечного тракта.

Незаменим творог и в детском питании, а также в рационе пожилых людей. Обе категории нуждаются в обеспечении организма кальцием.

Гипотеза: творог разных производителей отличается по свойствам.

Цель работы: исследовать творог по органолептическим свойствам и составу.

Задачи:

- выяснить популярность творога и предпочтения по производителям среди учащихся 9-11 классов;
- выяснить, отличаются ли по органолептическим показателям творог длительного хранения и обычный;
- определить водородный показатель, наличие крахмала, хлоридов в образцах.

Были использованы *методы* социологического опроса, определения водородного показателя, визуально – колориметрический, титриметрический, дегустация.

Объект исследования: творог различных марок: «Простоквашино», «Пискаревский», «Красная Цена», «Свитлогорье», фермерский, купленный в магазине "Фермер" и на рынке.

Предмет исследования: органолептические свойства и некоторые химические показатели.

В процессе исследования использовались тест-комплекты фирмы "Крисмас+".

Выводы:

- Образцы творогов длительного и короткого срока хранения по многим химическим показателям и органолептическим свойствам похожи.
- Творог разных марок в большей степени отличается по таким органолептическим свойствам как консистенция, внешний вид и вкус.
- Образцы 1, 2, 3 и 4 по исследуемым показателям соответствуют ГОСТ, так как в них не обнаружили крахмал.
- По результатам всех исследований, лидирующую позицию среди творогов занимает образец под номером 3 (Свитлогорье). Именно за него было отдано наибольшее количество голосов при дегустации, а также получены лучшие результаты исследований.
- В образце 5 (фермерский творог, купленный в магазине) зафиксированы: наличие крахмала, неприятный запах, посторонний привкус.
- Концентрация хлорид-ионов во всех образцах близкая по значению.
- По результатам исследований на водородный показатель все образцы имеют кислую среду. Творог под номерами 2 и 5 являются более кислыми.
- При покупке развесного творога проявлять большую внимательность.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ВИТАМИНА С В ОВОЩАХ И ФРУКТАХ МЕТОДОМ ЙОДОМЕТРИИ

Образцова А.А.

11 класс, МБОУ «Гатчинская СОШ №9 с углублённым изучением отдельных предметов»

Руководитель проекта: учитель химии Семёнова Е.А. МБОУ Гатчинская СОШ №9 Гатчина

Рациональное питание человека складывается из пищи животного и растительного происхождения и одним из его условий является присутствие достаточного количества витаминов. Витамины — низкомолекулярные органические соединения различной химической природы, которые необходимы человеку для нормальной жизнедеятельности. Одним из важнейших природных антиоксидантов является витамин С, который принимает участие в целом ряде биохимических процессов. Ключевой проблемой в эпоху COVID-19 является то, что аскорбиновая кислота влияет на состояние нашего иммунитета. Человек в ходе эволюции, утратил способность к биосинтезу аскорбиновой кислоты. Кроме того, витамин С считается самым нестабильным из всех водорастворимых витаминов, который не способен накапливаться в организме человека. Именно поэтому люди должны получать его с пищей. Но в каких же продуктах и сколько содержится витамина С? Ответ на этот вопрос может дать лишь подробное исследование.

Цель работы: определить содержание аскорбиновой кислоты в свежевыжатых соках овощей, фруктов и ягод методом йодометрии.

Задачи: изучить информацию о витамине С; овладеть иодометрическим методом определения аскорбиновой кислоты; выявить некоторые факторы, влияющие на содержание витамина С в растительных продуктах.

Йодометрия – метод окислительно-восстановительного титрования, основанный на реакциях, связанных с окислением восстановителей свободным йодом.

Аскорбиновая кислота в водных растворах особенно в щелочной среде, быстро окисляется. В качестве рабочего раствора был взят 5% раствор йода.

 $C_6H_8O_6 + I_2 = C_6H_6O_6 + 2HI.$

Объекты исследования:

<u>Фрукты:</u> апельсин, мандарин, лимон, грейпфрут, зелёное яблоко Гренни Смит, жёлтое яблоко Голден Делишес, красное яблоко Роял Гала, груша, киви, манго, ананас, нектарин, персик, инжирный персик, слива.

<u>Ягоды:</u> облепиха, зелёный виноград, гранат, авокадо, кызыл, крыжовник. <u>Овощи:</u> болгарский перец, капуста белокочанная, помидоры, картофель, морковь, лук, пекинская капуста, огурец, свёкла, чеснок, дыня.

Ход работы: Вычислила количество капель в 1 мл йодной настойки, затем рассчитала объём одной капли; Приготовила крахмальный клейстер; Отжала сок ручным способом или с помощью соковыжималки; Отмерила 20 мл сока и разбавила дистиллированной водой до объёма 100 мл; Влила 1мл крахмального клейстера и перемешала; Добавляла по каплям из пипетки 5%-ный раствор йода до появления устойчивого синего окрашивания, не исчезающего в течение 10-15 секунд; Зная объём затраченного раствора йода я определила количество аскорбиновой кислоты в определённом объёме исследуемого материала; Занесла результаты измерений в таблицу и построила диаграмму.

Вывод: рекордсменом по содержанию витамина С стал репчатый лук, на втором месте болгарский перец, а на третьем – ягоды облепихи. Наименьшее содержание аскорбиновой кислоты в огурце, в желтом яблоке сорта Голден Делишес, в груше, нектарине, чесноке и зеленом винограде. В остальных образцах количество витамина С находится в промежутке от 5 до 10 мг на 20 мл.

Затем я исследовала влияние температурной обработки содержание витамина С в цитрусовых соках и соке облепихи и по результатам опытов сделала выводы: после термической обработки содержание витамина С в цитрусовых соках уменьшается примерно одинаково как при холодной, так и при горячей обработке. Необычно под воздействием температуры ведёт себя сок облепиховых ягод. Так как при холодной обработки содержание витамина С уменьшается незначительно, а при горячей вырастает! Я проводила этот опыт несколько раз, но во всех случаях результат получался одинаковый. И тогда я обратилась к дополнительной литературе. гле нашла необычному исследования простое объяснение. Оказывается, в составе этой ягоды отсутствуют ферменты, которые активируются под воздействием высоких температур и нейтрализуют витамин С.

Для общего представления о осведомленности школьников о витамине С я провела опрос. Результаты: для учащихся 9–11 классов характерен небольшой риск авитаминоза, причем с увеличением возраста этот риск становится более выраженным. Осведомленность старшеклассников о аскорбиновой кислоте является недостаточной.

[1] Габриелян О.С. Химия. 10 класс. Углубленный уровень. М.: Дрофа, 2018; Лифляндский В.Г. Витамины и минералы.

РАЗРАБОТКА ИНДИКАТОРА СВЕЖЕСТИ ПРОДУКТОВ НА ОСНОВЕ ПРИРОДНЫХ АНТОЦИАНОВ ОВОЩЕЙ И ФРУКТОВ

Степаненко М. Д.

10 класс, ГБНОУ СПБ ГДТЮ Аничков лицей, г. Санкт-Петербург Руководитель проекта: учитель химии Ковалева Г.В. ГБНОУ «СПБ ГДТЮ» Аничков лицей Санкт-Петербург

В настоящее время проводятся исследования по разработке маркеров контроля свежести пищевых продуктов. Существует интерес поиска новых, простых в изготовлении маркеров, обладающих высокой способностью определять состояние продукта в упаковке.

Определение свежести продуктов — это всегда актуальная задача, особенно в домашних условиях. Несоблюдение правил хранения часто трудно проверить, и поэтому возникает проблема определения качества продукта непосредственно в упаковке. Для этого необходимы индикаторы, позволяющие зафиксировать ухудшение качества продукта в пределах сроков годности. В качестве объекта исследования были выбраны мясные продукты, в которых содержится белок. При гниении белков выделяется аммиак, который можно зафиксировать с помощью индикатора.

Известно, что в составе многих растений содержатся природные красители – антоцианы. Антоцианы изменяют свою окраску в различных средах, поэтому с их помощью можно зафиксировать аммиак. Для создания такого индикатора мы использовали безопасные экологически чистые материалы, содержащие антоцианы. Цель настоящего проекта - разработать простой в изготовлении и надежный индикатор свежести мясных продуктов. Для выполнения поставленной цели были решены следующие задачи:

- 1. Изучены методики осуществления контроля качества свежести мясных продуктов.
- 2. Изучены строение и процессы деструкции белков, в том числе: качественный состав белка, структуры белка. [1], [2] Изучен процесс аммонификации белка.

- 3. Рассмотрен процесс минерализации сложной белковой молекулы гнилостными микробами.
- Изучено влияние гнилостных бактерии на процессы деструкции белка.
- 5. Изучен механизм изменения окраски индикатора с точки зрения теории цветности. Изучена связь переходов структур антоцианов в различных средах и их окраски.

Экспериментальная часть

- 1. Поиск носителя для индикатора. Проверили следующие носители: водный раствор, спиртовой раствор, бумажный носитель, крахмальный клейстер, силикагелевый наполнитель, ватный диск. Опыты провели вначале на модельной системе: пары аммиака и раствор аммиака 10%. Наиболее удобным для использования оказался крахмальный клейстер.
- 2. Провели эксперимент на образцах мяса одинаковой массы. В контейнер с образцами мяса поместили крахмальную таблетку, которая позеленела, когда мясо начало выделять пары аммиака.
- 3. Для контроля свежести мяса использовали методику по ГОСТ-23392-78. Взяли часть испорченного мяса и его прокипятили. Полученный бульон пропустили через марлю и растворили в нём медный купорос. В результате выпал осадок.
- В результате проведённых экспериментов обнаружили удовлетворительное совпадение результатов с использованием антоциана и стандартной методики определения свежести мясных продуктов. Предложенный индикатор работает.
- В итоге нам удалось изготовить маркер контроля свежести замороженных продуктов, который можно изготовить в домашних условиях. Мы нашли оптимальный носитель антоциана крахмальную таблетку. Проверили реакцию других антоцианов на аммиак, использовав сок черники и свёклы. [3] Наш маркер является полностью экологичным и простым для массового производства.

Использованные источники.

- [1] Березов Т. Т., Коровкин Б. Ф. Биологическая химия. М.: Медицина, 2008.
- [2] Емельянов, В. В. Биохимия : [учеб. пособие] / В. В. Емельянов, Н. Е. Максимова, Н. Н. Мочульская ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Урал. федер. ун-т. Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2016.
- [3] Режим доступа: http://www.yalosindicator.com/technology/indikatorisvejesti, свободный. Компания «Ялос».

О ВРЕДЕ И ПОЛЬЗЕ МАЙОНЕЗА

Юрьев Н., Аппазов А.

10 класс, ГБОУ школы №106 Приморского района г. Санкт-Петербурга Руководитель проекта: учитель химии ГБОУ школы №106 Пузикова Т.В. Санкт-Петербург

Работа посвящена изучению качества готовых майонезов.

Майонез представляет собой продукт повседневного спроса. Он применяется в качестве приправы для улучшения вкуса и усвояемости пищи, а также в качестве добавки при приготовлении различных блюд. Поэтому вопрос его качестве представляется нам актуальным.

Цель работы: провести сравнительный анализ майонезов различных производителей в школьных лабораторных условиях.

Для выполнения работы определены следующие задачи:

- 1) проведение литературного обзора по теоретическим вопросам темы исследования:
- 2) определение состава и физико-химических свойств готовых майонезов и их воздействия на организм человека.
 - 3) выявление майонезов, обладающих лучшими качествами.

На основе анализа литературных данных в работе приведена история происхождения майонеза, классификация майонезов, а также рассмотрен его состав: пищевые эмульсии, жировые основы, эмульгаторы, стабилизаторы, загустители, пищевые и функциональные добавки (ненасыщенные жирные кислоты, бифидобактерии).

В качестве образцов для изучения качества продукции были выбраны наиболее распространенные марки майонезов таких производителей, как «Слобода», «Махеев», «Ряба» и «Мr. Ricco».

Для определения качественного состава майонезов использовали информацию на упаковке. Наибольшее число вредных компонентов (красителей, консервантов и стабилизаторов) заявлено в образце №4 (Mr. Ricco), а наименьшее – в образце № 1 («Слобода»).

Определение органолептических свойств проводили с привлечением группы учащихся и взрослых в количестве 12 человек, которые оценивали вкус и запах каждого из образцов по пятибалльной шкале. Для определения консистенции верхний слой майонеза сдвигали в сторону шпателем (след от шпателя не должен заплывать в течение 30 секунд). Наибольшее число баллов набрал образец №3 (Махеев), а наименьшее — образец № 4 (Мг. Ricco).

Кислотность майонеза в пересчете на уксусную кислоту определяли методом кислотно-основного титрования гидроксидом натрия по стандартной методике. Наименьшую кислотность имел майонез «Махеев»

-0,27%. Все образцы имели допустимую кислотность — не выше 1% по требованиям ГОСТ.

При производстве майонезов в качестве стабилизаторов консистенции производители иногда используют модифицированный крахмал. Однако в исследуемых образцах йодный тест не показал присутствия крахмала.

Для определения ненасыщенных жиров к каждой пробе добавили раствор перманганата калия. Во всех пробирках произошло обесцвечивание раствора. Это свидетельствует о том, что все образцы содержат ненасыщенные жиры, т.к. в их состав входит подсолнечное или оливковое масло.

Нами предложен рецепт приготовления майонеза в домашних условиях. Такой майонез не будет содержать вредных консервантов и красителей.

На основе проделанной работы нами сделан вывод о том, что майонез полезен в умеренных количествах, так как в его составе есть витамины и ненасыщенные жиры. Однако, следует помнить, что калорийность майонеза составляет около 600 ккал/100 г, это очень много, поэтому злоупотреблять им не стоит. Но и боятся его употреблять не нужно, ведь майонез — это главный ингредиент многих салатов и различных блюд, придающий им неповторимый вкус.

- [1] https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B0%D0%B9%D0%BE %D0%BD%D0%B5%D0%B7
- [2] Ильяшенко Н.Г., Бетева Е.А., Пичугина Т.В., Ильяшенко А.В. Микробиология пищевых производств. М.: Колос С, 2008. 412 с.
- [3] Корнена Е.П., Колманович С.А., Мартовщук Е.В. и др. Экспертиза масел, жиров и продуктов их переработки. Качество и безопасность: учебсправ. пособие. Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2007.-272 с.
- [4] Мюллер Γ ., Литц Π ., Мюнх Γ . Микробиология пищевых продуктов растительного происхождения: пер. с немецкого А.М. Калашниковой, под ред. И.М. Грачевой. М.: Пищевая промышленность, 1977.
- [5] Нечаев А.П. Майонезы. СПб.: ГИОРД, 2000. 80 с.
- [6] Шевченко В.В., Ермилова И.А., Вытовтов А.А. и др. Товароведение и экспертиза потребительских товаров: Учебник. М.: ИНФРА-М, 2007. 544 с.
- [7] Шмелева Л.И. Техническая микробиология маргарина и майонеза. М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984. 152 с.
- [8] Шмидт А.А., Дудина З.А., Чекмарева И.Б. Производство майонеза. М., 1976.

ПОЛУЧЕНИЕ ЦЕЛЕБНОГО СОСТАВА НА ОСНОВЕ ПЛОДОВ ОБЛЕПИХИ КРУШИНОВИДНОЙ

Шогжал С.М.

8 класс, ФГКОУ «Кызылское ПКУ»
Руководитель: преподаватель отдельной дисциплины «химия»
Зайцева А.К.-М.,
ФГКОУ «Кызылское ПКУ»
город Кызыл, Республика Тыва

С давних пор облепиховое масло применялось в народной медицине Тувы для лечения различных заболеваний кожи, ожогов, желудочно-кишечного тракта.

В настоящее время лекарственным свойствам облепихи стали придавать большое значение в связи с разработкой новых методов изучения ее химического состава и выявлением новых лечебных качеств у масла, сока растения.

Облепиха является одним из богатых природных источников биологически активных веществ и используется для получения лекарственных препаратов, поэтому получение целебного состава с содержанием облепихового сока, масла является актуальным.

Целью данной исследовательской работы является разработка способа приготовления целебного состава (мази) на основе плодов облепихи.

Задачи исследования:

- изучить научно- теоретическую литературу по теме исследования, узнать химический состав плодов облепихи крушиновидной;
 - изучить целебные свойства облепихи;
- разработать непроизводственный способ приготовления мази на основе плодов облепихи;
- исследовать химический состав, антимикробные свойства полученной мази, предложить пути использования.

Разработанный способ приготовления мази основан на получении мази из плодов облепихи и природных компонентов.

Результаты исследования позволяют сделать общий вывод о том, что полученная мазь обладает антимикробными свойствами. В перспективе полученный продукт может использоваться в медицинских целях для изготовления лейкопластыря, раневой повязки.

<u>СЕКЦИЯ</u> НЕОРГАНИЧЕСКИЙ СИНТЕЗ

КРИСТАЛЛИЗАЦИЯ КОМПЛЕКСНЫХ СОЕДИНЕНИЙ ИЗ МНОГОКОМПОНЕНТНЫХ РАСТВОРОВ ЭЛЕКТРОЛИТОВ

¹Егорова О.А, ²Королева Я.А., ³Ревун А.И., ⁴Ризванов Р.Р, ⁵Савина Ю.В. ¹МБОУ "Лицей №2", 11 класс, г. Чебоксары, ²ГБНОУ ПО "Губернский лицей", 9 класс, г. Пенза, ³АНО ОШ ЦПМ, 9 класс, Москва, ⁴ГБОУ УР Лицей 14, 9 класс, Ижевск, ⁵ГБОУ Школа 1568 им. Пабло Неруды, 9 класс, Москва Руководители проекта: ассистент, к.х.н. Богачев Н.А., магистрант Толмачев М.В., институт химии СПбГУ Образовательный центр «Сириус» (г. Сочи)

Исследования кристаллосольватов имеют большое значение для координационной химии и химии растворов. Полученные координационные соединения-сольваты могут использоваться как катализаторы, выступать в роли стартовых реагентов в синтезах. Исследование свойств таких соединений, их структуры и составов многокомпонентных растворов, в которых они формируются, составляет большую область для изучения в современной химии растворов.

В ходе выполнения проекта осуществлён синтез комплексовсольватов для солей переходных элементов с распространёнными органическими растворителями, проведены исследования растворимости солей в смешанном растворителе, изучен состав и структуры комплексов, формирующихся в смешанном растворителе. В качестве объектов исследования выбраны тройные и бинарные системы на основе хлоридов dэлементов: ZnCl₂, CoCl₂, CdCl₂, CuCl₂, и органических растворителей: диметилсульфоксид (DMSO), 1,4-диоксан (DX), N,N-диметилацетамид (DMA). Впервые определена растворимость солей в четырёх тройных системах: ZnCl₂-DMSO-DMA, ZnCl₂-DMSO-DX, ZnCl₂-CdCl₂-DMSO, CoCl₂-DMSO-DMA. Полученные результаты показывают, что изменение свойств происходит не по линейной зависимости: большую роль играют такие характеристики растворителей как диэлектрическая проницаемость, полярность, донорное число. Получено и структурно охарактеризовано соединение $[Zn(DMSO)_6][ZnCl_3(DMSO)]_2(DX);$ новое формирование двойных солей в тройной системе CdCl₂-ZnCl₂-DMSO.

Проект выполнен в ходе проектной химической смены (12-30 ноября 2020 года) на базе образовательного центра «Сириус»

СИНТЕЗ ТЕРМОИНДИКАТОРОВ ИЗ СИСТЕМЫ Katⁿ⁺-[Cr(NCS)₆]³⁻ - ОРГАНИЧЕСКИЙ ЛИГАНД - H₂O И ИЗУЧЕНИЕ ИХ НЕКОТОРЫХ СВОЙСТВ

Ковалёв А. А. Съедин Д.В. 11 класс, «МОУ «Средняя школа №4 г. Макеевки» Руководитель: учитель химии Дробышев Е.Ю., Макеевка, ДНР

Термоиндикаторами принято называть вещества, способные изменять свою окраску при изменении температуры. Такие вещества используются для разработки устройств, использующихся для контроля температуры в различных технологических процессах [1]. Особый интерес для изучения представляет группа термоиндикаторов, которые способны изменять свою окраску обратимо, что объясняется изменением их кристаллической структуры при нагревании в результате явления полиморфизма [4].

На сегодняшний день синтезировано значительное количество веществ, обладающих термоиндикаторными свойствами, содержащих в своем составе гексаизотиоционатохромат-анион $[Cr(NCS)_6]^{3-}$, катионы других двух- и трехвалентных d-металлов [2,3]. Интересным представляется изучение возможности образования термоиндикаторов, при взаимодействии аниона $[Cr(NCS)_6]^{3-}$ с оксокатионами и катионами d-металлов $(Fe^{2+}, Fe^{3+}$ и др.), поскольку данные о таких соединениях отсутствуют.

Цель исследования заключалась в получении и изучении термоиндикаторных свойств металлорганических координационных соединений, содержащих анион $[Cr(NCS)_6]^{3-}$, оксокатионы: ZrO^{2+} , VO^{2+} , катионы: Fe^{3+} , Fe^{2+} и органические лиганды: диметилсульфоксид (ДМСО), капролактам (КПЛ).

Задачами исследования являлось: осуществить попытку синтеза веществ, проявляющих термоиндикаторные свойства, из системы Kat^{n+} - $[\text{Cr}(\text{NCS})_6]^{3-}$ - органический лиганд — H_2O ; определить наличие термоиндикаторных свойств у полученных соединений, изучить их

некоторые физические свойства; получить сведения о строении синтезированных веществ при помощи физических методов исследования.

Объектами исследования выступали металлоорганические соединения, полученные из системы Kat^{n+} - $[Cr(NCS)_6]^{3-}$ -органический лиганд- H_2O и их свойства.

Предметом исследования являлся процесс синтеза термоиндикаторов и изучение их некоторых свойств.

Синтез термоиндикаторов производили по методике, описанной в патенте [5], смешиванием водных растворов гексаизотиоционатохромата (+3) калия и солей: $ZrOCl_2$, $VOSO_4$, $FeCl_3$, $FeSO_4$, далее к полученным смесям приливали водные растворы органических лигандов. В растворе, содержащем $ZrOCl_2$ образовывались мелкокристаллические осадки сиренево-фиолетового, а в содержащем $FeCl_3$ светло и тёмно-коричневого цвета. В растворах, содержащих $VOSO_4$ и $FeSO_4$ образования осадков не наблюдалось.

Для полученных препаратов были определены температуры изменения окраски и плавления, изучена способность к растворимости в различных растворителях. Для определения строения синтезированных веществ применялся метод ИК-спектроскопии.

Установлено, что все полученные соединения изменяют свою окраску в интервале температур 76 - 91 °C. ИК-спектры полученных соединений имеют большое количество сходств со спектрами, описанными в литературе для аналогичных соединений.

- [1]. Абрамович Б.Г. Термоиндикаторы и их применение. М.: Энергия, 1972. 224 с.
- [2]. Мезенцев К.В., Синтез и исследование термочувствительных комплексов / [Текст] К.В. Мезенцев, Е.В. Черкасова, Т.Г. Черкасова, Э.С. Татаринова // Ползуновский вестник. 2008. №3. С. 50-51.
- [3]. Продан Д.Н. Получение и ИК-спектроскопическое исследование двойных комплексных солей лантаноидов (III) тиоционатным анионом хрома (III) / [Текст] Д.Н. Продан, Е.В. Черкасова // Успехи в химии и химической технологии. -2011. N 2(118). Том XXV. -C. 55-59.
- [4]. Неорганическая химия: в 3 т. / под ред. Ю.Д. Третьякова. Т.3: Химия переходных элементов. Кн. 2: учебник для студ. высш. учеб. заведений / [А.А. Дроздов, В.П. Зломанов, Г.Н. Мазо, Ф.М. Спиридонов]. М.: Издательский центр «Академия», 2007.-400 с.
- [5]. Черкасова Т.Г., Черкасова Е.В., Татаринова Э.С. Обратимые биметаллические тер-моиндикаторы // Патент РФ № 2031974. 2007.

СИНТЕЗ АНАЛОГА АКТИВНЫХ ЦЕНТРОВ МОЛИБДЕНСОДЕРЖАЩИХ ОКСОТРАНСФЕРАЗ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ЭНТАЛЬПИИ В ПРОЦЕССЕ ОКСОТРАНСФЕРА

Колесник С.

11 класс, Академическая гимназия СПбГУ Руководитель: доцент, к.х.н. Хрипун В.Д, Институт химии СПбГУ Санкт-Петербург

Ферменты являются не только неотъемлемой частью большинства биохимических реакций, но и могут использоваться человеком в промышленности, что делает их изучение актуальным. Активно исследуется кинетика ферментативных реакций, в отличии от их термодинамики. Кроме того, некоторые соединения сложно изучать из-за их малой доступности.

Целью данной работы явился синтез аналога активного центра молибденсодержащей оксотрансферазы, характеризация полученного комплекса с помощью видимой, ИК спектроскопии, ¹H-ЯМР спектроскопии, РФА, и определение теплового эффекта в процессе восстановления трифенилфосфином.

Аналог, как и сам фермент, должен содержать дитиоленовый фрагмент. По этой причине в качестве моделей была выбрана следующая пара:

Рис. Аналоги молибденсодержащих ферментов: окисленная (слева) и восстановленная (справа) формы.

Был произведен синтез окисленной формы по существующей методике $^{[1]}$, она была охарактеризована с помощью видимой, ИК

спектроскопии, 1 Н-ЯМР спектроскопии, РФА. Показано, что при долгом стоянии (Bu₄N)₂[MoO₂(mnt)₂] в растворе MeCN/Et₂O/ i PrOH в соотношении 1:1:2 окисленная форма переходит в восстановленную ((Bu₄N)₂[MoO(mnt)₂]). Это может быть связано с окислением серы дитиоленового фрагмента.

Были измерены энтальпии растворения $(Bu_4N)_2[MoO_2(mnt)_2]$ в ацетонитриле $(\Delta H_1=66,67\ кДж/моль)$ и энтальпия растворения вместе с реакцией с трифенилфосфином $(\Delta H_2=-120,9\ кДж/моль)$, из которых была найдена энтальпия реакции $(Bu_4N)_2[MoO_2(mnt)_2]$ с PPh_3 . $\Delta_rH=-120,90-66,67=-187,57\ кДж/моль$.

[1] Das, S. K., Chaudhury, P. K., Biswas, D., & Sarkar, S. (1994). Modeling for the Active Site of Sulfite Oxidase: Synthesis, Characterization, and Reactivity of [Mo-VIO2(mnt)2]2- (mnt2- = 1,2-Dicyanoethylenedithiolate). Journal of the American Chemical Society, 116(20), 9061-9070. doi:10.1021/ja00099a024

ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ РЕАКЦИИ НА СОСТАВ И СТРОЕНИЕ МЕТАЛЛОРГАНИЧЕСКИХ КАРКАСНЫХ СТРУКТУР НА ОСНОВЕ ТРИМЕЗАТА МАГНИЯ

Мешалкин С А

11 класс, Академическая гимназия СПбГУ Руководитель: к.х.н., доцент Скрипкин М.Ю, Кафедра общей и неорганической химии, Институт химии СПбГУ Санкт-Петербург

Металлорганические каркасные структуры используются для хранения и разделения газов, гетерогенного и гомогенного катализа, в реакциях ионного обмена. В отличии от цеолитов, металлорганические каркасные структуры предоставляют возможность в процессе синтеза получать соединения с необходимым размером пор. За последнее десятилетие было синтезировано и описано более 20 тыс. различных МОК, что подтверждает необходимость оптимизации путей их синтеза, включающая выявление эффекта состава растворителя и длительности процесса на состав и строение кристаллизующихся веществ. [1]

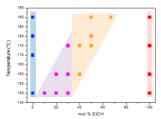
МОК представляют собой комплексные соединения, в которых ионы различных металлов связаны полидентатными органическими молекулами. Структура МОКов бывает островной, цепочечной, слоистой и каркасной. Такие особенности строения определяют область дальнейшего применения

МОК. Например, МОК каркасного типа "МОГ-177" является прекрасным адсорбентом водорода $^{[3]}$. А вот ацетилацетонат марганца(III), имеющий островную структуру, используется в качестве катализатора полимеризации $^{[4]}$.

Поскольку МОК являются представителями координационных соединений, большинство из них содержат переходные элементы, а МОК на основе элементов главных подгрупп изучены гораздо меньше. Одним из немногочисленных примеров могут служить тримезаты магния, синтез и свойства которых описаны в статье[5]. Они замечательны тем, что биологически совместимы вследствие низкой токсичности магния, а малый радиус данного металла и большой объём лигандов обеспечивают высокую пористость МОК.^[5]

В статье авторы установили следующее: обнаружена чёткая зависимость структуры кристаллизующихся МОК от состава растворителя и температурного режима; составлена фазовая диаграмма (рис.1, а) $^{[5]}$. Однако, в диаграмме имеются пропуски. В связи с этим была задумана работа, целью которой стало заполнить лакуны в фазовой диаграмме (рис.1, а) и определить, какой фактор — температурный режим или состав растворителя - определяет состав МОК на основе тримезата магния.

В ходе работы получены новые данные о связи условий синтеза (температура, состав растворителя) и состава МОК в системе тримезат магния - вода - этанол; внесены дополнения в фазовую диаграмму данной системы (рис. 1, б). Результаты подтверждены с помощью рентгенофазового анализа и химического анализа. На основе данных РФА можно сделать промежуточный вывод о том, что температурный режим в первую очередь определяет структуру МОК на основе тримезатов магния, потому что при 160°C мы получили структуры цепочечного и островного, а где-то даже слоистого типов, а вот при увеличении температуры кристаллизовались ацетат и гидроксид магния. Возможно это объясняется тем, что магний не является переходным элементом, координационные связи относительно слабые, комплексы термически неустойчивы, а также увеличением скорости гидролиза с повышением температуры. Интересно также то, что авторами выпускной квалификационной работы [2] установлены различные структурные зоны в водно-этанольном растворителе: 3%, 21%, 65% этанола. Мы считаем, что между полученными нами данными и результатами ВКР существует корреляция: выше концентрации ЕtOH 20% перестаёт кристаллизоваться NICS-3, а в концентрациях свыше 60% в смеси не обнаруживается NICS-4. Возможно, это является результатом изменения структуры растворителя с ростом концентрации этанола.



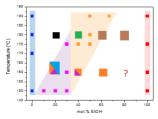


Рис. 1, (а и б) Гол. - островная; Роз. - цепочечная; Оранж. - слоистая; Крас. - каркасная; Чёр. - $Mg(CH_3COO)_2*H_2O$; Зел. - $Mg(OH)_2$; Кор. - $Mg(CH_3COO)_2*H_2O$; ? - плохо кристаллизованная фаза

- [1]В.В.Бутова, М.А.Солдатов, А.А.Гуда, К.А.Ломаченко, К.Ламберти. *Успехи химии.* **2016**.85, 280-307.
- [2] Мухтаруллин Р.И., Лунев И.В., Овчинников М.Н. "Исследование структуры водно-спиртовых смесей методом диэлектрической спектроскопии". *КФУ. Институт физики. Выпускная квалификационная работа.* **2019**
- [3] H.Furukawa, M.A. Millerband, O.M. Yaghi. *J. Mater. Chem.* **2007**, 17, 3197–3204
- [4] A. Dziemidkiewicz, M. Maciejewska. *Materials*. **2021**, 14, 807
- [5] M.Mazaj, T.B.Celic, G. Mali, M.Rangus, V.Kaucic, N.Zabukovec Loga. *Cryst. Growth Des.* **2013**, 13, 3825–3834

СИНТЕЗ И ИЗУЧЕНИЕ СВОЙСТВ КОМПЛЕКСНЫХ СОЕДИНЕНИЙ ПЕРЕХОДНЫХ МЕТАЛЛОВ С ОКСИМОМ АЦЕТОНА

Низамов Р.Р., ГБОУ №509 Лукин Л.М., Президентский ФМЛ №239 Руководитель: Байгозин Д.В., Руководитель образовательного направления MEL Science Санкт-Петербург

Наличие в структурах оксимов двух донорных атомах делает возможной комплексующую способность. С относительно недавнего времени их стали рассматривать как аналитические реагенты для определения микроконцентраций катионов переходных металлов (например, реактив Чугаева). Лигандные свойства оксимов также часто

находят применение в разделении катионов с близкими физико-химическими свойствами[1].

То, через какой из атомов происходит координация металла к оксиму, зависит от растворителя (ввиду процессов сольватации), от сродства металла к азоту и кислороду. В редких случаях может происходить координация сразу по двум атомам с образованием трёхчленного цикла.

Рис 1. Структуры комплексов

Так, подобная координация была обнаружена с катионом уранила в соединениях, имеющих составы $[UO_2(NO_3)(dmso)_2(L-l)]$ и $[UO_2(dmso)_2(L-l)_2]$ (L-l - оксим ацетофенона)[2].

В данной работе производился синтез комплексных соединений оксима ацетона с катионами меди (+2), железа (+3), никеля (+2), кобальта (+2) и кадмия. Оксим ацетона синтезировался по реакции ацетона с гидроксиламином, получаемом in situ из карбоната натрия и сульфата гидроксиламмония. В качестве исходных соединений, содержащих катионы металлов, использовались нитраты и хлориды. Каждый комплекс синтезировался несколько раз с разным соотношением реагентов: для меди, кобальта и никеля - 1:2 и 1:4; для кадмия и железа - 1:6 и 1:3.

Методика: необходимые навески веществ помещались в термостойкий стакан, растворялись в воде и осторожно упаривались без доведения до кипения. Затем растворы охлаждались в бане со льдом, выпавшие кристаллы собирались и высушивались.

Был получен ряд микрофотографий кристаллов продуктов (ниже слева можно видеть таковую у меди). Местами видны кристаллические прозрачные вкрапления, которые, вероятно, являются непрореагировавшим оксимом. Однако, например, никелевый комплекс кристаллизовался в однородную массу (справа). Это может говорить об устойчивости и существовании этих комплексных соединений.





Рис 2. Микрофотография кристаллов соединений

Также производилось снятие спектров поглощения растворов полученных соединений в видимой области. Спектры меди представлены ниже (нижняя кривая соответствует исходной соли, верхняя - комплексу). Также планируется изучение соединений методом рентгеноструктурного анализа.

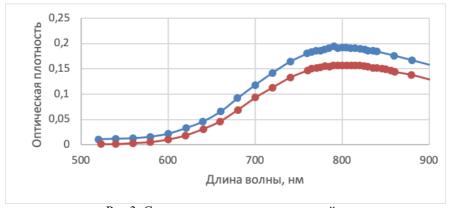


Рис 3. Спектры поглощения соединений

Литература:

- [1] Суховерская А.В. Оксимы 3-фенил-5,5-дизамещённых 4-изооксазолонов и их взаимодействие с солями никеля (II), кобальта (II) и марганца (II).
- [2] Бейрахов А.Г. Координационные соединения уранила с гидроксиламинами и оксимами.

ИЗМЕНЧИВЫЕ КРИСТАЛЛЫ

Парфенова В.Д., Ряполов Н.Р.

9 класс МАОУ Лицей №64, 7 класс МБОУ Лицей №90
Руководитель проекта: Ляпишев К.М.
ООО "Матрица"
Краснодар

Данную работу мы решили выполнить, чтобы синтезировать кристаллогидраты и изучить их физические и химические свойства.

В пробирках готовим растворы, содержащие кристаллогидраты хлорида кобальта $CoCl_2$, сульфата никеля $NiSO_4$ и хлорида марганца $MnCl_2$, 4,58, 4,53 и 3,93 г соответственно, далее растворяем в 10 мл воды и добавляем избыток раствора уротропина $C_6H_{12}N_4$. Полученные растворы кристаллогидратов мы оставили на 1 час настаиваться. По истечению этого времени с помощью фильтра и воронки отделили осадки, поместили на фильтровальную бумагу и оставили на просушку на ночь. В итоге получили крупные кристаллы трех веществ, физические свойства которых мы и будем исследовать, а именно температуры фазовых переходов веществ, при которых наблюдается изменение цвета кристаллов.

Идут следующие реакции: $CoCl_2+10H_2O+2C_6H_{12}N_4=CoCl_2*2C_6H_{12}N_4*10H_2O\\ MnCl_2+10H_2O+2C_6H_{12}N_4=MnCl_2*2C_6H_{12}N_4*10H_2O\\ NiSO_4+10H_2O+2C_6H_{12}N_4=NiSO_4*2C_6H_{12}N_4*10H_2O$



Рис. 1. Вещества после просушки: 1 – из MnCl₂, 2 – из CoCl₂, 3 – из NiSO₄

Полученные кристаллы мы нагрели на водяной бане до момента изменения цвета и затем измерили их температуру с помощью термометра.

Результатом экспериментов стали следующие данные:

 $CoCl_2*2C_6H_{12}N_4*10H_2O$ — начало перехода при +48 °C, наблюдаем изменение окраски с розовой на голубо-синий.

 $MnCl_2*2C_6H_{12}N_4*10H_2O$ — начало измерения цвета при +112 °C, изменение цвета с белого на коричневый.

 $NiSO_4*2C_6H_{12}N_4*10H_2O$ — начало изменения цвета при +59 °C, наблюдаем осветление кристаллов, при +115 °C наблюдаем изменение до желтого, а при +138 °C становятся коричневыми.

По учебнику Абрамовича температура перехода $CoCl_2*2C_6H_{12}N_4*10H_2O$ 45 °C с розового на голубой. Отличие от опыта всего 3 °C, что считаем хорошим результатом. Для сульфата никеля информации в учебнике найдено не было, но для бромида переход указан при +74 °C, возможно, у сульфата он другой, сравнить другими источниками нам не удалось. Для марганца тоже данных нет, но есть предположение, что изменение на коричневый цвет связано не с фазовым переходом, а с нагреванием на воздухе и получением коричневого диоксида марганца.

Мы выяснили, что ионы металлов в растворе гидратированы и имеют характерную окраску, но при нагревании вода лучше испаряется, чем уротропин. В результате при нагреве происходит перестройка кристаллической решетки и меняется строение молекулы и цвет вещества. Последнее — побочный эффект фазового перехода.

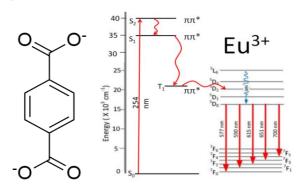
- [1] Изменчивые кристаллы: Методические указания к выполнению проекта / Скрипкин М.Ю., Булдаков А.В. СПб.: 2019.
- [2] Термоиндикаторы и их применение / Абрамович Б.Г. М.: Энергия, 1972.

СИНТЕЗ ЛЮМИНЕСЦЕНТНЫХ МЕТАЛЛ-ОРГАНИЧЕСКИХ КАРКАСНЫХ СТРУКТУР ЛАНТАНОИДОВ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ФЛУОРЕСЦЕНТНЫХ КРАСОК

Сосновский В.Б. 1 , Остросаблин А.Н. 2 , Сысоева А.А. 3 , Заверухин С. И. 4 , Жеглов Д.А. 5

¹11 кл., ГБОУ СОШ №77 с углублённым изучением химии, Санкт-Петербург; ²11 кл., МБОУ Школа №140, Нижний Новгород; ³10 кл., ОШИ «ІТ-лицей К(П)ФУ», Казань; ⁴10 кл., МАОУ "СШ №144", Красноярск; ⁵11 кл., ГБОУ Города Москвы Школа №171, Москва Руководители: доцент, д.х.н., Мерещенко А.С., Институт химии СПбГУ; студент Института химии СПбГУ, Видякина А.А. Образовательный центр «Сириус» (г. Сочи)

Данная работа посвящена синтезу смешанных терефталатов (1,4-BDC) европия (III) с добавками оптически неактивных ионов лютеция(III) в водных растворах, $(Eu_xLu_{1-x})_2(1,4-bdc)_3\cdot yH_2O$, а также исследованию их строения и люминесцентных свойств с использованием современных физико-химических методов анализа, таких как рентгенофазовый и рентгеноструктурный анализ, рентгеновская энергодисперсионная колебательная спектроскопия (EDX). (ИК и KP) спектроскопия, спектроскопия ядерно-магнитного резонанса и термогравиметрического анализа (ТГА).



f-f Переходы соединений редкоземельных элементов характеризуются крайне низкими коэффициентами экстинкции, из-за того, что f-f переходы запрещены. Однако существует решение данной проблемы. Заселение возбужденных f-f состояний не напрямую, а с помощью переноса энергии с органических хромофоров, хорошо

поглощающих свет. Например, таким хромофором может служить терефталат-ион. И при возбуждении терефталат иона в π - π разрыхляющее состояние, происходит интеркомбинационная конверсия в триплетное состояние, и затем перенос энергии на ион европия с последующей люминесценцией данного иона.

Были изучены структуры полученных соединений с применением современных методов исследования EDX, РФА и ТГА. Смешанные терефталаты Eu-Lu при низких концентрациях (<4 ат.%) европия преимущественно кристаллизуются в виде безводного терефталата Ln₂(1,4-bdc)₃, изоструктурного Er₂(1,4-bdc)₃, а при высоких концентрациях европия (>10 ат.%) – в виде кристаллогидрата Ln₂(1,4-bdc)₃·4H₂O, изоструктурного Tb₂(1,4-bdc)₃·4H₂O. В интервале концентраций ионов европия 4–10 ат. %, кристаллизуются смесь двух обозначенных фаз. Изучено изменение структуры и люминесцентных свойств в зависимости от концентрации европия. С увеличением концентрации европия в смешанных терефталатах до 10% интенсивность люминесценции резко увеличивается, а затем плавно спалает.

Выявлено тушение люминесценции синтезированных смешанных терефталатов ионами тяжелых металлов (т.е. сенсорные свойства полученных соединений). Ионы Cu^{2+} , Cr^{3+} , Fe^{3+} и, в меньшей степени, Pb^{2+} тушат люминесценцию, что позволяет использовать данные соединения в качестве люминесцентных сенсоров. Введение лютеция в терефталат европия уменьшает концентрационный порог обнаружения ионов тяжелых металлов и, таким образом, улучшает сенсорные свойства.

Разработаны флуоресцентные краски, светящиеся при облучение ультрафиолетом диапазона UV-C, а также написана картина с применением полученных красок.

Авторы данной работы благодарят образовательный центр «Сириус» (г. Сочи, Россия) за обеспечение необходимых условий работы и предоставление лабораторного оборудования и реактивов, а также ресурсные центры СПбГУ «Оптические и лазерные методы исследования вещества», «Рентгенодифракционные методы исследования», «Термогравиметрические и калориметрические методы исследования», «Методы анализа состава вещества» за помощь в характеризации полученных веществ.

ВЛИЯНИЕ СВЧ ИЗЛУЧЕНИЯ НА КАЧЕСТВЕННЫЙ СОСТАВ И ВЫХОД ПРОДУКТОВ В СИНТЕЗЕ СВИНЦОВЫХ КРОН

Шевелева Е. Д.

9 класс, МБОУ «Икрянинская СОШ» Руководитель: Преподаватель химии Зяблов А. М., ГБУ ДО Центр «Интеллект», МБОУ «Икрянинская СОШ» Астраханская область

• В работе исследована методика получения полезных веществ из отходов аккумуляторов. Одним из таких веществ являются хроматы свинца. Оксидно-сульфатная фракция после разделки аккумуляторов представляют собой богатый свинцом специфический вид вторичного свинцового сырья. Но для дальнейшей переработки это сырье требует высоких температур и затрат энергии, сложной системы очистки газов. Поэтому перед современными химиками, технологами стоит проблема улучшения технологий и методов вторичной переработки аккумуляторного отхода.

Апробировано воздействие микроволнового излучения на реагенты для получения хромата свинца. Сделан вывод, что воздействие микроволнового нагрева уменьшит энерго-затраты при производстве свинцовых крон и позволит увеличить выход продукта реакции.

Литература:

- [1]. М. Ситтиг. Извлечение металла и неорганических соединений из отходов. 1985г
- [2]. Морчаевский А.Г. д.т.н.,Отработанные свинцовые аккамуляторы важнейший источник вторичного свинца. Санкт-Петербургский государственный политехнический университет, 2014г
- [3] Гюльмалиев Э.А., Третьяков В.Ф. Химические аспекты развития технологии СВЧ. Применение микроволнового излучения в химии 2016г.
- [4] Петрова Е.М., Юнусова Эффект микроволнового излучения в химических реакциях, 2015г.

<u>СЕКЦИЯ</u> ФАРМАЦЕВТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ И МЕДИЦИНА

ИССЛЕДОВАНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ТРАВ НАРОДНОЙ МЕДИЦИНЫ ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ ИХ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ

Венедиктова А.П. 10 класс, ГБОУ лицей№150 Руководитель: педагог дополнительного образования Армер И.Я. ГБОУ лицей №150 Санкт-Петербург

Направление медицинская химия появилось относительно недавно, хотя истоки этого направления надо искать в средневековье во времена алхимиков. В 16-17в алхимическая наука подразделилась на несколько самостоятельных направлений, одним из которых оказалась ятрохимия, основателем которой был швейцарский врач Парацельс, стремившийся поставить химию на службу медицине.

С древнейших времён в качестве источниках лечебных препаратов использовалось в основном готовое сырьё. В 19 веке существенно усовершенствовались методы химического анализа, что привело к попытке найти в известных растениях активные ингредиенты, ответственные за лечебные свойства. Так, в начале 19 века были выделены хинин и морфин. Уже к концу 19 века была осуществлена структурная идентификация таких соединений, как жиры, углеводы и белки. Сегодня медицинскую химию можно определить, как междисциплинарную науку, включающую в себя и фармакологическую науку о лекарствах и о взаимодействие лекарственных веществ с организмом.

В представленной работе были рассмотрены такие травы как ромашка, чистотел, календула и мята. Целью стало определение компонентов, входящих в состав растений, обладающих лечебными свойствами. Для выполнения цели были поставлены задачи:

- 1) Подобрать и проанализировать литературный материал для написания реферата.
- Доказать присутствие некоторых компонентов с помощью различных методов исследования.

- Ознакомиться и овладеть фотоколориметрическим методом, методом тонкослойной хроматографии и другими физико-химическими методами анализа.
- 4) Обработать полученные данные и сделать выводы.

Среди присутствующих в исследуемых образцах химических методами физико-химического анализа компонентов нами были следующие вещества: хлорофилл определены И каротиноиды (фотоколориметрический метод), витамин С (методом йодометрии), присутствие сахарозы (качественная реакция), антоцианы (качественная реакция), дубильные вещества (качественная реакция), лимонная и яблочная кислоты (методом тонкослойной хроматографии).

На основе выявленного химического состава трав можно сделать вывод о их фармацевтических свойствах, а также составить список заболеваний, вылечиться от которых могут помочь данные травы.

В результате проделанной работы были сделаны следующие выводы: определённый химический состав лекарственных трав подтвердил их фармацевтические воздействие при ряде заболеваний.

НООТРОПЫ. ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ, МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ И ВЛИЯНИЕ НА НЕРВНУЮ СИСТЕМУ ЧЕЛОВЕКА

Гуляева А.С., Снежкова Ю.В. 11 класс, Академическая гимназия СПбГУ Руководители проекта: д.х.н., проф. Карцова А.А., к.х.н., доц. Бессонова Е.А., Институт химии СПбГУ Санкт-Петербург

Ноотропы (греч. *noos* – мышление, разум; *tropos* – направление) – средства, оказывающие специфическое позитивное влияние на высшие интегративные функции мозга, улучшающие умственную деятельность, стимулирующие познавательные функции, обучение и память, повышающие устойчивость мозга к различным повреждающим факторам, в т.ч. к экстремальным нагрузкам и гипоксии [1]. При этом, в отличие от психостимуляторов, ноотропы не имеют побочных эффектов.

Целью работы явилось изучение ноотропов последнего поколения и исследование на основании литературных данных механизма их влияния на улучшение когнитивных функций мозга; изучение основ драг-дизайна и проектирование нового ноотропного препарата.

В рамках данной работы сформулированы следующие задачи:

- 1. Проанализировать и систематизировать публикации по этой проблеме.
- 2. Осуществить поиск условий хроматографического определения высокополярных лекарственных препаратов, какими являются ноотропы.
- 3. Выявить наиболее активные функциональные центры трех групп ноотропных препаратов.
- 4. Предложить дизайн нового ноотропного препарата.

В ходе данной работы показано, что для разделения и детектирования высокополярных лекарственных препаратов наиболее перспективна гидрофильная хроматография [2] с введением ионной жидкости в состав подвижной фазы. Последняя модифицирует и неподвижную фазу, что приводит к реализации HILIC и достижению требуемого результата.

На основании анализа фармакокинетических свойств известных и широко используемых в клинической практике ноотропов, а также изучении условий прони через гематоэнцефалический барьер [3], предложен дизайн нового ноотропного препарата (рис. 1). Данный препарат имеет функциональный центр - ГАМК-фрагмент, который отвечает за связывание ноотропного препарата с соответствующим рецептором и оказание фармакологического действия. Липофильный фрагмент и его заместители [4] отвечают за проникновение препарата через гематоэнцефалический барьер.

$$H_2N$$
 H_2N
 H_2N
 H_2N
 H_3
 H_4
 H_5
 H_5

Дизайн нового ноотропного препарата

[1] И.С. Евтушенко. Ноотропы и нейропротекторы в современной клинической нейрофармакологии // International neurological journal №3, 2013;

- [2] Buszewski B., Noga S. Hydrophilic interaction liquid chromatography (HILIC) a powerful separation tech- nique // Anal. Bioanal. Chem. 2012. Vol. 402. P. 231–247;
- [3] Bauer B., Fricker G., Fahle C., Iadecola C.// Engaging Neuroscience to Advance Translational Research in Brain Barrier Biology;
- [4] Я.М. Уразаева. Определение липофильности и установление корреляции "структура биологическая активность" в ряду некоторых пиразолинов //Тольятти, 2016;
- [5] А.О. Чугунов. Рациональный дизайн новых лекарственных средств // «Живые системы», 2012.

РАЗРАБОТКА ПОЛИМЕРНОЙ ПЛЕНОЧНОЙ КОМПОЗИЦИИ НА ОСНОВЕ ЯБЛОЧНОГО ПЕКТИНА ДЛЯ ГЕРНИОПЛАСТИКИ

Закирова Д. 11 класс, МБОУ «Лицей №5», Руководитель: Мударисова Р. Х., старший научный сотрудник ИФ БашГУ Уфа

Актуальность: Один проблемы ИЗ методов решения пролонгирования лекарственных препаратов в хирургии - создание новых полимерных оболочек для сетчатых полипропиленовых имплантов с регулируемым выделением лекарственных препаратов. Пектины отвечают медицинским требованиям и сами по себе проявляют высокую физиологическую активность, обладают иммуномодулирующим антимикробным действиями. Это и послужило основанием использования пектина в качестве оболочки для сетчатых имплантов. С целью улучшения физических характеристик данных пленок, была проведена их модификация поливиниловым спиртом.

Цель работы: Создание и исследование полимерных пленок на основе яблочного пектина и поливинилового спирта с контролируемым выходом лекарственного препарата цефотаксима.

Задачи:

- Изучение надмолекулярной структуры смеси пектина с поливиниловым спиртом;
- Определение выхода лекарственного соединения из пленочной композиции;

- Оптимизация способа получения полимерного покрытия на сетчатом импланте;
- Оценка биологической активности нового импланта.

Экспериментальная часть.

Объекты исследования: яблочный пектин (ПК) с молекулярной массой 26000 и ПВС с молекулярной массой 72 000. Для иммобилизации был выбран антибиотик цефотаксим (ЦФТ). Размеры надмолекулярных частиц смеси ПК+ПВС определяли в водных растворах методом лазерного рассеяния на приборе Sald 7101 (Shimadzu). Модельные пленки на основе ПВС и ПК+ПВС формировали методом полива растворов на стеклянную подложку с последующим испарением растворителя в вакууме над Р₂О₅. Кинетику высвобождения ЦФТ из пленок в водную среду изучали спектрофотометрически по оптической плотности растворов. Полимерные композиции готовили следующим образом: в стерильную колбу помещали 100 мл 2%-ного водного раствора ПК и заданное количество раствора ПВС в соотношении ПК:ПВС 1:0.2. Смесь перемешивали 1 ч при температуре 25°C и вносили 0.5 г ЦФТ. Содержимое снова перемешивали на магнитной мешалке до полного растворения препаратов. Добавляли 0.1 г глицерина для придания эластичности пленке. Раствор перемешивали в течение 5 мин. После этого содержимое выливали в стерильную форму, куда был помещен сетчатый полипропиленовый имплант, так, чтобы раствор полностью покрывал протез. Далее форму с раствором помещали в сушильный шкаф, где выдерживали при температуре 40°C 3 сут. После высыхания имплант, покрытый полимерной композицией, стерилизовали в озоновой камере в течение 1 ч.

Выводы:

Применение нового сетчатого импланта позволяет:

- Пролонгировать действие лекарственного соединения;
- Регулировать высвобождение лекарственного вещества из полимерной матрицы путем химической и физико-химической модификации полимерных носителей;
- Обеспечить адресную доставку антибиотика в органы и ткани живого организма;
- Повысить биологическую активность.

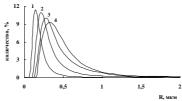


График 1. Дифференциальное распределение частиц по размерам: $1 - \Pi K$; $2 - \Pi K / \Pi B C = 1 / 0.2$; $3 - \Pi K / \Pi B C = 1 / 0.4$; $4 - \Pi K / \Pi B C = 1 / 0.6$.

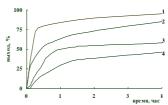


График 2. Выход ЦФА из пленки в зависимости от концентрации ПВС в полимерной матрице: $1 - \Pi K$; $2 - \Pi K/\Pi B C = 1/0.2$; $3 - \Pi K/\Pi B C = 1/0.4$; $4 - \Pi K/\Pi B C = 1/0.6$

Список литературы:

- [1] Новосельская Й.Л., Воропаева Н.Л., Семенова Л.Н., Рашидова С.Ш. Пектин. Тенденции научных и прикладных исследований. // Химия природных соединений. 2000. №1. С. 3-11
- [2] Голубев В.Н., Шелухина Н.П. Пектин: химия, технология, применение. M. 1995. С.387
- [3] О. С. Куковинец, Р. Х. Мударисова, М. И. Абдуллин, А. Ф. Сагитова Особенности комплексообразования яблочного пектина, модифицированного никотиновой кислотой с ионами меди (II) //Вестник Башкирского университета. 2015. Т.20 № 4. С. 1201-1204.

ИССЛЕДОВАНИЕ АНТИБИОТИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ПРЕПАРАТОВ В ИНТЕГРАЦИИ С ИНТЕРФЕРОНОМ

Кривоногова М. А.
10 класс, МОУ «Щегловская СОШ»
Воспитанница ГБУ ДО Центр «Интеллект»
Руководитель: преподаватель химии Зяблов А.М.,
ГБУ ДО Центр «Интеллект», МОУ «Щегловская СОШ»
п. Щеглово

На сегодняшний день клиническое применение интерферонов является актуальной темой для врачей практического здравоохранения. Изучается возможность применения интерферона в комплексе с антибиотиками при раневых инфекциях, послеоперационных осложнений, при лечении вирусных инфекций, отягощенных бактериальными инфекциями, для профилактики и лечения COVID-19. При лечении COVID-19 тяжелой этиологии применяется антибиотико терапия, которая в случае "пневмонии тяжелого течения" является и клиническим методом и предупреждающим.

В представленной работе автор исследует механизмы действия антибиотиков, интерферонов и анализирует эффективность их совместного использования.

работе использованы различные методы исследования, комплексный подход. Исходя из того, что интерферон является противовирусным препаратом, он работает вне клетки. В то время как антибиотик воздействует на мембрану клетки либо биохимические процессы внутри самой клетки. Интерферон и некоторые антибиотики образуют ассоциативные комплексы в смешанных водных растворах - это доказывает усиление воздействия на колонии бактерии. В исследованиях была подтверждена гипотеза о наличии ассоциативных связей препаратов. Интерферонотерапия имеет большой потенциал как средство лечения и профилактики вирусных инфекций, в том числе и при COVID-19.

Литература:

- [1] П. О. Шатунова, А. С. Быков, О.А. Свитич «Ангиотензинпревращающий фермент»
- [2] Подходы к патогенетической терапии COVID-19", Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии №4, 2020г.

[3] Chen Z.M. et al. /// Diagnosis and treatment recommendations for pediatric respiratory infection caused by the 2019 novel coronavirus // World Journal of Pediatrics. -2020-1-7.

БАКТЕРИИ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ НИЗКИХ ТЕМПЕРАТУР

Куликова В.В. 8 класс, МОУ «Щегловская СОШ» Воспитанница ГБУ ДО Центр «Интеллект» Руководитель: преподаватель химии Зяблов А. М., ГБУ ДО Центр «Интеллект», МОУ «Щегловская СОШ» п. Шеглово

Бактерии могут сохраняться в мерзлоте долгое время и при оттаивании проявлять свою активность. Эти факторы увеличивают риск заражения неизвестными бактериями людей, работающих в условиях Крайнего Севера и Арктики. Бактериологи и вирусологи обратили внимание на данную проблему, начав изучать данные земли.

Моделирование поведения уже изученных бактерий под воздействием низких температур позволит спрогнозировать поведение арктических бактерий.

Проект является актуальным так как уже зафиксированы случаи заражения бактериями, сохранившимися в ледниках и почве вечной мерзлоты

В работе смоделированы условия развития бактерий, близкие к арктическим, исследована активность условно-патогенных бактерий при благоприятных условиях и после воздействия на них низких температур.

Литература:

- [1] Ефремова В.Д., Строение бактерии, 2015, 26 стр
- [2] Филатова А.М., Изучение роста микроорганизмов и влияние на него рН и температуры культивирования, 2013, 82 стр.
- [3] Михайлов М.Ф., Температура и рост микробов, 2001
- [4] Машерова П.М., Царенко Т.М., Чирки А.А., Структуры прокариотной клетки, 2015

РАЗРАБОТКА СПОСОБОВ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ НИЗКОМОЛЕКУЛЯРНОГО ГЕПАРИНА

Лаптев С.М.

Муниципальное Общеобразовательное учреждение Лицей Руководитель Опарина С.А. Арзамасский филиал ННГУ им. Н.И. Лобачевского, Нижегородская обл., Арзамас

В настоящее время тромбозы и тромбоэмболические осложнения являются одной из существенной причиной заболеваемости и смертности в развитых странах. Ежегодно в различных государствах мира тромбоз глубоких вен и ТЭЛА фиксируют у 100-160 человек на 100 000 населения. Примерно 30% из них умирают в ближайший месяц, еще у 20% больных на протяжении последующих двух лет формируется рецидив заболевания, что говорит о том, что тромбозы являются нередкой причиной заболеваемости и смертности народонаселения. Многие больные не получают адекватного лечения и умирают в первые часы от начала проявления заболевания. При вовремя сделанной адекватной терапии летальность не превышает 10%. Основным представителем антикоагулянтов прямого действия является гепарин.

Применяют гепарин не только с целью предупреждения и лечения тромбоэмболических заболеваний, а также при использовании аппаратов искусственного кровообращения, в лабораторной практике для предотвращения свертывания проб крови, и в качестве противоспалительного и противотромбического средства локально в виде мазей.

На сегодняшний день широко обсуждается вопрос о качестве лекарственных препаратов, необходимости его обеспечения и строгого контроля. Результаты измерений содержания гепарина в субстанциях, полупродуктах и целевых лекарственных средствах позволяют обеспечить эффективность производства и в дальнейшем дают возможность предлагать клинике качественные и безопасные препараты.

настоящее технология производства время высокомолекулярного и низкомолекулярных гепаринов утрачена в России. Китай, Голландия являются самыми крупными поставщиками гепарина в Россию для производства, саму продажу антикоагулянта осуществляют государственные компании. Раньше производство гепарина представлено 4-мя крупнейшими отечественными заводами тоннажного масштаба. По нынешним данным. ГРЛС. представленным

зарегистрировано более 10-ти компаний, выпускающих гепарин в различных медицинских формах.

Таким образом, существует острая необходимость разработки отечественных методов получения низкомолекулярных гепаринов из импортируемого сырья экономически обоснованным способом. Для решения этой задачи целесообразно использовать физико-химические методы анализа, которым характерна высокая чувствительность и селективность, быстрота отклика на изменение состава анализируемого объекта и легкость автоматизации.

В ходе экспериментальной части работы была проведена химическая очистка технических образцов сырцов гепарина двух разных фирмпроизводителей от неорганических примесей, а также проведено их кондуктометрическое титрование и определено содержание белка биуретовым методом. По результатам эксперимента можно сделать вывод о том, что сырец низкомолекулярного гепарина, который был очищен по разработанной методике определенными физико-химическими методами, имеет количественные характеристики, удовлетворяющие чистому низкомолекулярному гепарину. Дальнейшая работа с исходным сырьем актуальна и требует поиска эффективных методов очистки от примесей.

ИССЛЕДОВАНИЯ АКТИВНЫХ КОМПОНЕНТОВ ЯСНОТКИ ОБЫКНОВЕННОЙ (*LAMIUM ALBUM*) И ВИТЕКСА СВЯЩЕННОГО (*VITEX AGNUS-CASTUS*) ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ФАРМАКОЛОГИЧЕСКИХ ЦЕЛЯХ

Лукаш Е.В.

10 класс, ГБУ ДО Центр «Интеллект», МБОУ «Кингисеппская гимназия», Руководители: Руденко И. В., Дружинина М. А., Преподаватели ГБУ ДО Центр «Интеллект» Кингисепп

Лекарственные средства растительного происхождения уже много лет используются для лечения и профилактики большого спектра заболеваний. Растительные препараты используются, например, для снижения проявлений предменструального синдрома, нормализации менструального цикла [1]. Лечение предменструального синдрома обеспечивается за счёт воздействия активных компонентов растения на дофаминовые рецепторы, в результате чего снижается общий уровень

пролактина. Основным сырьём для создания подобных лекарственных препаратов на сегодняшний день является Виткес священный (*Vitex agnus-castus*), однако это растение занесено в Красную книгу [2]. Поэтому актуальным является поиск альтернативного сырья.

Мы предположили, что плоды и вегетативные органы растений, относящихся к одному семейству, имеют схожие биохимические свойства, а, следовательно, способны проявлять схожее фармакологическое действие. Перспективным сырьём для производства лекарственного препарата является Яснотка обыкновенная (*Lamium album*), широко распространённая на территории южных регионов РФ. Согласно некоторым источникам [3], влияние на дофаминовые рецепторы оказывает органическая фракция, в которой находится аскорбиновая кислота. Целью исследования стало сравнение схожих биохимических свойств активных компонентов Витекса священного (*Vitex agnus-castus*) и Яснотки обыкновенной (*Lamium album*)

Из указанных видов растений была приготовлена спиртовая вытяжка. Для каждой вытяжки определялась концентрация витамина С методом йодометрического титрования, после чего проводилось хроматографическое разделение органических компонентов на фракции с помощью тонкослойной хроматографии. В результате удалось разделить растительное сырьё на 4 основных фракции (для каждого вида растений). После разделения вещества на фракции, происходило определение концентрации витамина С методом йодометрического титрования.

В результате исследования органических фракций Яснотки обыкновенной и Витекса священного оказалось, что наибольшая концентрация витамина С в самых полярных фракциях (фракции 1 и 2 соответственно). Таким образом, была выделена фракция, обладающая схожими биохимическими свойством для каждого растения, содержащая одинаковый активный компонент (витамин С), обладающий фармакологическими свойствами.

Список информационных источников

- [1] Carolyn Jacobs Parks MD, in Pediatric Clinical Advisor (Second Edition), $2007 \, \text{r.}$
- [2] Г.В. Адамов, Е. С. Мельников, И. А. Лупанова, А. И. Радимич, О. Л. Сайбель. Изучение химического состава и дофаминергической активности плодов Витекса священного (Vitex agnus-castus L.) / Разработка и регистрация лекарственных средств. 2020. С. 143-149.
- [3] Josh Berke; Departments of Neurology and Psychiatry, and Kavli Institute for Fundamental Neuroscience, University of California, San Francisco, San Francisco, CA, USA; 2018 May 14.

ВЛИЯНИЕ КОНЦЕНТРАЦИЙ ГАЗОВ NO2, SO2, CO НА КОЛИЧЕСТВО ЗАБОЛЕВШИХ CORONAVIRUS DISEASE 2019

Малышкина М.В., Причислый К.С. 10 класс, ГБОУ ПФМЛ 239 Руководитель: учитель химии Багойзин Д. В. MEL Science Санкт-Петербург

Санкт-Петербург, Россия Изучение влияния содержащихся в атмосфере газов на здоровье человека является востребованным направлением. Несмотря на многочисленные литературные данные на эту тему^[1-3], данное исследование остаётся актуальной научно-прикладной проблемой[6-9]. Недавно возникшая эпидемиологическая ситуация открыла Было обнаружено[4], направление для научной деятельности. непосредственное концентрация NO_2 оказывает распространение COVID-19.

В связи с этим, **целью** данной работы является изучения зависимостей заболевания COVID-19 от концентраций газов в атмосфере. С целью исследования показания снимались с ряда сайтов: Windy.com $^{(1)}$, climexp.knmi.nl $^{(2)}$, hartvannederland.nl $^{(3)}$,

https://github.com/CSSEGISandData/COVID-

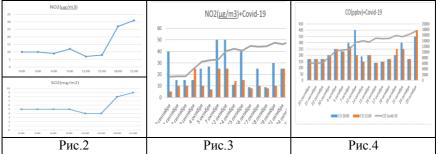
19/commits?author=CSSEGISandData⁽⁴⁾. В течение полугода с (1) и (2) сайта были получены данные о температуре, скорости ветра, концентрациях NO_2 ,

Санкт-SO₂. СО в городах Петербург и Амстердам. (Рис.1) Эти города были выбраны из-за схожести как геологических, так и климатических условий. Этот подход, благодаря качественным данным, отражающим реальное атмосферы состояние количество заболевших COVID. позволяет формировать зависимости градиентным распределением фазового состава получаемых концентраций газов



и тех, кто получил диагноз COVID-19.

На основании полученных данных были построены графики зависимости заболевших COVID-19 и различных концентраций газов. Были проанализированы как изменения изучаемых параметров в течении нескольких месяцев, так и за циклический период длиной в один день.



- Одной из важных характеристик, полученных в ходе исследования, является корреляция состава воздуха в течение дня, причём наибольший пик наблюдается ближе к вечеру. Это объясняется жизнью города, поскольку вечером происходит массовое потребление населением предоставляемых государством благ. (Рис.2)
- ▶ В ходе работы было установлено, что NO₂ влияет на распространение вирусной пандемии. Если в какой-то день происходит скачкообразное изменение концентрации NO₂, то на следующий день происходит аналогичное изменение в количестве заболевших. (Рис.3) Среднее содержание NO₂ на протяжении всего периода равняется 23 µg/m³.
- ▶ Была исследована зависимость COVID-19 от CO. Обнаружено, что колебания CO влекут за собой неизбежное изменение заражённых. Среднее содержание CO на протяжении всего периода равняется 219 ppbv.
- На протяжении периода исследования значения концентраций SO₂ колебались от 4 μg/m² до 10 μg/m², что отражает небольшое постоянное состояние концентрации данного газа по сравнению с остальными. Среднее содержание SO₂ на протяжении всего периода равняется 5,5 μg/m².
- № При изучении совместного влияния концентраций NO₂ и CO оказывается, что для них работает принцип суперпозиции, поэтому наблюдаются колебания заражённых COVID-19, хотя концентрация одного из них остаётся постоянной.

Для дальнейшего изучения влияния концентраций газов на состояние здоровья человека будут использованы методы, представленные в данной работе. Особенностью полученных результатов является их простота и наглядность, благодаря чему появляется универсальный способ изучения распространения заболеваний посредством изучения состава воздуха. Этот подход открывает возможность спрогнозировать для человека благоприятные вероятность заболевания условия, снижающие определённой болезнью. которой данный индивидуум К имеет предрасположенность.

Таким образом, изучение влияния концентраций газов NO₂, SO₂, CO на вероятность заболевания Coronavirus Disease 2019 представляет интерес для исследования, а также для возможности создания прогнозов на основе факторов окружающей среды, способной оказывать косвенное и прямое влияние на многие процессы в человеческом организме.

- [1] Casquero-Vera, J. A., Lyamani, H., Titos, G., Borrás, E., Olmo, F. J., & Alados-Arboledas, L. (2019). Impact of primary NO 2 emissions at different urban sites exceeding the European NO 2 standard limit. Science of The Total Environment, 646, 1117–1125. doi:10.1016/j.scitotenv.2018.07.360
- [2] Yuxuan Wanga , Pan Liua , Chengcheng Xua,* , Chang Penga , Jiaming Wu.(2020) A deep learning approach to real-time CO concentration prediction at signalized intersection.
- [3] Folinsbee, L. J. (1993). Human health effects of air pollution. Environmental Health Perspectives, 100, 45–56.
- [4] Zoran, M. A., Savastru, R. S., Savastru, D. M., & Tautan, M. N. (2020). Assessing the relationship between ground levels of ozone (O3) and nitrogen dioxide (NO2) with coronavirus (COVID-19) in Milan, Italy. Science of The Total Environment, 140005.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СВОЙСТВ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ НА ОСНОВЕ СОСТАВЛЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ИХ МОЛЕКУЛ

Масленников К.М.

Инженерный Лицей №83

Руководитель: д.ф-м.н Асфандиаров Н. Р., заведующий лабораторией в институте физики молекул и кристаллов УФИЦ РАН Уфа

Введение

Как вы думаете, что, на протяжении всей человеческой истории, убило больше всего людей? Быть может войны, чего стоит только одна Первая Мировая, в ходе которой погибло около 18 500 000 человек? Нет, я говорю о болезнях и вызываемых ими эпидемиях. В это сложно поверить, но эпидемии убили в сотни, если не в тысячи, раз больше людей чем все воины.

Мы задались вопросом: «А можно ли предугадать с максимальной точностью свойства лекарственного препарата на основе математической модели его молекулы, иными словами проведя квантово-химические расчёты?».

Цели:

- Изучить механизмы влияния жаропонижающих и снотворных средств на организм человека.
- Разработать методики, позволяющие без экспериментальных тестов, с наибольшей возможной точностью определить свойства нового лекарственного препарата и классифицировать его.

Задачи:

- 1) Изучить имеющуюся литературу по данной теме.
- 2) Провести комплексное исследование структуры выбранных лекарственных препаратов методами DFT, ETS, Хартри-Фока и другими.
- 3) Разработать и максимально подробно описать методику определения свойств препаратов данного типа на основе исследований.
- 4) Научно обосновать полученные в ходе исследования результаты.
 - 5) Сделать выводы исходя из полученных данных. Заключение.

В итоге можно сказать, что каждый класс лекарственных препаратов имеет огромное кол-во сложных критериев и для анализа неизвестной

молекулы необходимы все они. Ниже приведены в качестве выводов большинство из них (для анальгетиков):

- В большинстве своём это производные ароматических углеводородов с двумя цепочками заместителей (или просто с 2 или 3 заместителями).
- Энергия нижней вакантной орбитали (LUMO) варьируется в диапазоне от -0,6 эВ до -1,1 эВ.
- Электронно-трансмиссионные спектры имеют схожие пики со спектрами, представленными в работе.
 - Имеют положительную энергию сродства к электрону.
 - Энергия сродства к электрону не превышает 0,2 эВ.

ОЦЕНКА СВЯЗЫВАНИЯ ИНГИБИТОРОВ С АЦЕТИЛХОЛИНЭСТЕРАЗОЙ В ВОДНОЙ СРЕДЕ

Левченко А.В.
11 класс, ГБОУ Лицей № 533
"Общеобразовательный комплекс "Малая Охта"
Руководитель: Байгозин Д.В.,
Руководитель образовательного направления МЕL Science
Санкт-Петербург

В настоящее время ингибиторы холинэстеразы применяются в разных областях, в том числе и при лечении некоторых заболеваний (например, болезнь Альцгеймера). Такие ингибиторы и будут рассмотрены в работе. **Целью** работы выбрано изучение связывания лигандов с ацетилхолинэстеразой для предотвращения развития болезни Альцгеймера.

Семейство ингибиторов, использованные в моделировании системы фермент-лиганд - производные бензобицикло[3.2.1]октадиенов. Пример лиганда приведен ниже (Рис. 1).

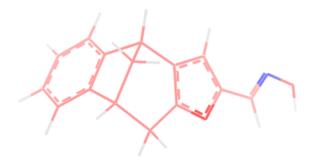


Рис. 1 Модельный ингибитор

Для получения правильной конформации лиганда была применена система Огса. Растворитель — вода. Для создания комплекса лиганд импортировали через AutoDockTool и совмещали с ферментом. Для самого докинга использовали программу Gromacs.

Перед непосредственным анализом проводится итерационная релаксация, для исправления ошибок при импортировании.

В будущем планируется провести анализ не только для этого ингибитора, но и для ряда производных, с целью получения лиганда, наиболее сильно связываемого с ацетилхолинэстеразой, т.е. он является сильным ингибитором.

Благодаря программному разнообразию можно получать результаты о совершенно неожиданных молекулах, которые могут послужить будущим лекарством от болезни Альцгеймера.

Литература

- [1] Modeling and synthesis of novel oxime derivatives as potential cholinesterase inhibitors Ana Ratković, Kristina Pavlović, Danijela Barić, Željko Marinić, Ivan Grgičević, Irena Škorić
- [2] Gromacs documentation
- [3] Orca documentation

УНИКАЛЬНЫЕ СВОЙСТВА ГЕЛЕЙ ЖЕЛАТИНА КАК НАНОКОЛЛОИДНОЙ СИСТЕМЫ, ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В СТОМАТОЛОГИИ

Рапава А.К. 10 класс, ГБОУЦО№633 Руководитель: учитель химии Савинкова С.И. Санкт- Петербург

Мир наноматериалов поражает своей уникальностью неповторимостью. Осознавали ли древние римляне, что стеклянная чаша в Британском музее изменяет свой цвет, отражая лучи, благодаря мельчайшим частицам золота и серебра (величина кристалла 70 нм)? Раскрытие уникальных физико-химических характеристик гидрогелей, полученных на основе желатина, и его аналогов, позволили синтезировать полимерные наноколлоидные системы незаменимые в стоматологии. Актуальность работы заключается В практической значимости приобретенных новых знаний о свойствах, применении биополимеров на основе желатина в современной медицине.

Цель исследования: получение гелей на основе желатина, изучение процессов гелеобразования с учетом кинетических характеристик гидрогелей.

Задачи: сравнить характеристики гелей желатина, альбумина, крахмала как нанодисперсных систем, изучить влияние факторов на процесс гелеобразования желатина в школьной лаборатории, определить степени набухания, выявить зависимости процессов гелеобразования от температуры, водородного показателя, введения электролитов, процессов защиты гидрогеля и его стабилизации; изучить процессы гелеобразования на основе d-элементов на желатиновой пленке.

В результате исследования выявлено, что диффузия растворенных веществ в «умном» геле желатина, а также процессы набухания зависят от РН среды, степени диссоциации электролитов, концентрации, температуры, а также введения в систему модифицирующих веществ, изменяющих пространственное строение и свойства макромолекул желатина. Выявлены условия разрушения гелей, представлен сравнительный графический анализ полученных данных. Проведенные нами исследования по получению гелей желатина, желатиновых пленок позволили ответить на вопрос о двоякой роли желатина как носителя с наноструктурой. Исследования с лекарственными препаратами Мексидолом и Ингавирином показали способность быстрого растворения и выделения препаратов в присутствии геля желатина (интервал — 4 часа). При растворении в водном растворе

желатина аскорбиновой и лимонной кислот, отмечено образование растворимого геля. Благодаря отсутствию токсичности, содержанию карбоксильной функциональной группы, желатин оказался способным к связыванию препарата. Гидрофильные блоки желатинового геля втянуты в глубину раствора и образуют гидрофильную оболочку, процессы диффузии при этом замедляются. Этим фактом можно объяснить пролонгированное действие препаратов, которые закрепляется на желатиновой матрице за счет образования ковалентных и водородных связей. Через 2 недели аскорбиновая кислота в желатиновом геле образовала слоистые кольца. подобные кольцам Р. Лизеганга, результатом явилось перенасыщение раствора и его последующая перекристаллизация. Вместе с тем, парацетамол, ацетилсалициловая кислота в желатиновом геле образовали нерастворимые осадки разного цвета. В ходе эксперимента были получены комплексные соединения желатина с ионами железа, кобальта никеля, меди и других металлов. Установлено, что желатин, также как амины и аммиак способен образовать с солями интенсивно окрашенные комплексные соединения, различной устойчивости. Получены новые знания о полезных свойствах желатина для поддержания антиоксидантной защиты в составе пленок, как биополимеров с наноструктурой дендримера (технология скалффола), практического использования 3 D моделирования в лицевой, тканевой хирургии. Желатиновая пленка, введенная в скаффолд, вместе с лекарственным препаратом поддерживает биохимические процессы организма, функции клеток и тканей, создает антиоксидантную защиту. Перспективным направлением развития проведенного исследования можно считать применение знаний в будущей профессии врача.

Литература

- [1] Михайлов О.В. Желатин как матрица в координационной химии // Успехи химии. 1995. Т.64. №7. с.704 720.
- [2] Измайлова В.Н. Гелеобразование в желатине и многокомпонентных системах на ее основе. / Измайлова В.Н., Деркач С.Р. и др. //ВМС. 2004. 46 №12 С. 2216-2240
- [3] Ананьев В. Н., Новиков Ю. Т., Фурин В. А., Чесноков А. А., Ларионов Л. Ананьев В. Н. Лекарственные желатиновые пленки в медицине https://cyberleninka.ru/search?q=%D0%90%D0%BD%D0%B0%D0%BD%D1%8C%D0%B5%D0%B2%20%D0%92.%D0%9D.&page=1

ИЗУЧЕНИЕ КАЧЕСТВА И МЕХАНИЗМОВ ДЕЙСТВИЯ ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ

Сыхраннова М. В. 11 класс, МБОУ «Лицей»

Руководитель: Опарина С.А., доцент кафедры биологии, географии и химии Арзамасского филиала ННГУ им.Н.И.Лобачевского Арзамас

Цель исследования: изучить биохимические основы функционирования основных лекарственных средств в организме человека. Залачи:

- 1. Провести анализ научно-популярной и учебной литературы;
- 2. Рассмотреть химическое строение, общие свойства, классификацию, особенности применения лекарственных средств, изучить механизмы действия лекарственных средств на организм человека;
- 3. Экспериментально определить качественное и количественное содержание основных веществ в лекарственных препаратах;
- 4. Провести анализ и обработку результатов, сформулировать выводы.

Объект и предмет исследования: лекарственные средства органической и неорганической природы; механизм действия лекарственных средств на организм человека.

Теоретическая значимость работы: изучена фармакокинетика, фармакодинамика и метаболизм действия витаминов, гормонов, ферментов и нестероидных противовоспалительных средств.

Практическая часть работы. Экспериментально проведён качественный анализ лекарственных препаратов, фармакопейные реакции определения их подлинности. Разработана методика определения качества лекарственных средств органической и неорганической природы. На примере модельных опытов изучено влияние ферментативных препаратов на пищеварительную систему.

Сегодня в аптеках находится огромное количество лекарственных средств, выбор которых необходимо делать, учитывая индивидуальные особенности организма и характер боли. Однако, большая часть населения продолжает употребление препаратов, не обращая внимания на их защищенность от подделки, фармакологическую принадлежность, исследованность и не думая об опасности и вреде некоторых из них. Медицинская практика не обходится без применения широчайшего диапазона лекарственных препаратов. Они применяются для профилактики и диагностики заболеваний, для лечения людей и животных. Все лекарственные препараты объединяются в различные группы по

назначению, химической природе и источникам получения. А также необходимо учитывать их возможное токсическое воздействие на организм человека при неправильной дозировке при употреблении.

Изучение свойств, качественного состава, механизмов действия лекарственных препаратов позволяет определить оптимальные пути их введения, что способствует подбору оптимальной дозировки для использования их в лечебных целях, а также позволяет определить противопоказания и показания к их применению. Фармакокинетика создает основу для оптимального поиска новых лекарственных препаратов с желаемыми закономерностями распределения в нашем организме, а в некоторых случаях с более широким спектром действия.

В работе экспериментально проведён качественный анализ лекарственных препаратов, реакции определения их подлинности. Проведён количественный анализ некоторых распространенных препаратов. На примере модельных опытов изучено влияние ферментативных препаратов на пищеварительную систему.

Использованные методики и полученные результаты могут быть полезны тем, кто хочет в лабораторных и бытовых условиях установить факт наличия действующих компонентов в лекарственных средствах и убедиться в правильности выбора лекарственных препаратов.

Учитывая все вышесказанное, можно резюмировать, что современному человеку следует располагать знаниями о лекарствах, их влиянии на организм и процессах взаимодействия организма с этими лекарствами.

КОМПЛЕКСЫ ДОПАМИНА С ГЛИЦИРРИЗИНОВОЙ КИСЛОТОЙ КАК ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ АНТИОКСИДАНТЫ

Тарасов И. С.
11 класс, МАОУ «Лицей № 38»
Руководитель проекта: д.х.н., проф. Мельникова Н.Б.
зав. кафедрой фармацевтической химии и фармакогнозии
ПИМУ г. Н. Новгород
Нижний Новгород

1. Цель.

1.1. Повышение стабильности катехоламинов в условиях окислительного стресса.

2. Задачи.

- 2.1. Поиск компонента для образования комплексов катехоламинов с природными антиоксидантами на примере допамина.
- 2.2. Исследование комплексообразования моноаммонийной соли глицирризиновой кислоты с катехоламинами
- 3. Актуальность.

Катехоламины — это важные биогенные вещества, участвующие в регуляции метаболизма нервной и сердечно-сосудистой системы.

Посредством ферментов (гидролазы, дезоксикарбоксилазы и других) в организме человека тирозин превращается в аминокислоту — леводопу, которая генерирует важнейший нейромедиатор — дофамин. В свою очередь дофамин является предшественником норадреналина и адреналина (эпинефрина).

Нарушение метаболизма катехоламинов в структурах головного мозга приводит к нейродегенеративным заболеваниям (Альцгеймер, Паркинсон). Важную роль при заболеваниях ЦНС играет оксидативный стресс. Наиболее агрессивной токсичной формой является 6-гидроксидопамин и продукты его дальнейшего окисления, приводящие к нейротоксичности. Следовательно, на данный момент очень актуальна разработка подавления окисления катехоламинов.

4. Ход работы.

- Изучаю процессы превращений катехоламинов в организме.
- Изучаю методы решения проблемы окисления катехоламинов.
- Осуществляю поиск вещества, способного образовывать комплексы с катехоламинами.
 - Доказываю процесс комплексообразование Глицерама и Дофамина.
 - **5.** Результаты проектной работы, выводы.
- Показано, что глицирризиновая кислота может быть использована в качестве компонента комплекса с допамином.
- Методом изомолярных серий найдена стехиометрия комплекса домапин-глицирризиновая кислота
- Продемонстрирована стабилизиция допамина в водном растворе глицирризиновой кислоты
- [1] Васильев В.Н. и Чугунов В.С. Симпатико-адреналовая активность при различных функциональных состояниях человека, М., 1985г.
- [2] Васильев В. Н. Диагностика и терапия инкурабельных нервных и психических заболеваний допаминовой этиологии. Биокоррекция Васильева. М.: Медиакит, 2009.
- [3] Ашмарин И. П., Ещенко Н. Д., Каразеева Е. П. Нейрохимия в таблицах и схемах. М.: Экзамен, 2007.

СЕКЦИЯ <u>ИСТОРИЯ ХИМИЧЕСКОЙ НАУКИ И ХИМИЧЕСКОЕ</u> <u>ОБРАЗОВАНИЕ</u>

ИСТОРИЯ УГЛЯ, АНТИДОТА ВО ВСЕ ВРЕМЕНА

Асылбаев В. А.
11 класс, школа №8
Руководитель: учитель химии Асылбаева М.Е.
Бирск, Республика Башкортостан

История угля ведет свое начало с древних времен. Врачи старого времени, в особенности арабские и еврейские, применяли уголь в качестве лекарства при некоторых заболеваниях и отравлениях. Актуальность применения угля как антидота развивается с XIXв. В современном мире использование угля, как сорбента отравляющих веществ очень актуально. Новизна работы заключается в изучение исторических фактов применения природных сорбентов в качестве антидотов и испытание их свойств экспериментально.

Цель исследования: изучить исторические факты применения угля в качестве антидота и влияние кислотности среды желудочного сока на скорость адсорбции активированным углем бытовых химических веществ.

Для достижения цели изучены исторические справки антидотов различных народов и времен. Одним из распространенных и общедоступных являлся уголь. Изучая различную литературу, мы обратили внимание на статью Лейбензона Е.А., который тщательно описывал экспериментальные исследования применения активированного угля в 1928 году. Эксперименты вначале проводились на животных, затем на жителях Одессы. В статье подробно описаны все случаи отравления, а в конце сделан вывол:

- 1) Активированный липовый уголь, как противоядие при отравлениях, является средством, заслуживающим большого внимания.
- 2) Применение активированного липового угля при отравлениях должно быть возможно немедленное, т.е. когда яд находится еще в желудке.
- 3) При отравлениях теми веществами, которые уголь не абсорбирует, и в тех случаях, когда не применяется промывание желудка уголь, введенный в большом количестве в желудок, осаждаясь на его стенках

(слизистой), образует своего рода защиту, в виде непроницаемого слоя, препятствующего дальнейшему всасыванию яда. Если яд обладает разъедающими или прижигающими свойствами, слой угля защищает от него стенки желудка, при чем яд может быть соответствующими средствами нейтрализации.

Так как вероятность отравления бытовой химии в современном мире высока среди детей важность изучения скорости адсорбции бытовых химических веществ при различной кислотности среды важна. По нашей гипотезе, на скорость адсорбции влияет кислотность среды желудка.

Для изучения данной проблемы нами проведены экспериментальные исследования по влиянию кислотности среды на скорость адсорбции активированным углем.

Результаты проведенной научно-исследовательской работы показали, что отравление этанолом активированный уголь уменьшает в кислой среде желудка, также как и ацетоном. Отравление мыльным раствором уменьшить активированным углем в кислой среде желудка практически невозможно. В этом случае лучше параллельно принять вещества с щелочным характером.

Таким образом, наша предполагаемая гипотеза, что на скорость адсорбции влияет кислотность среды желудка подтвердилась.

В результате проведенного исследования мы пришли к выводу:

- Проведенные исследования исторических фактов применения угля, доказывают его эффективность в качестве антидота, благодаря адсорбционной способности.
- Наши экспериментальные исследования показали влияние кислотности на скорость адсорбции угля, данное явление нужно продолжать изучать более тщательно.
- Во многих исторических сведениях приводятся примеры применения в качестве антидотов различных природных соединений, например, синей глины. Поэтому мы считаем, что нужно продолжить изучение исторических фактов в данном направлении.

УВЛЕЧЕНИЯ ВЕЛИКИХ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ ХИМИКОВ

Герасимчук В.А. 2-ой курс, КПМ Руководитель: преподаватель химии Костенко М.Г., Колледж Петербургской моды Санкт-Петербург

Русские химики всегда выделялись среди других, ведь многие наиболее важные открытия принадлежат именно им. Если говорить об истории химической науки, то нельзя не вспомнить величайших людей, определенно заслуживающих всеобщего внимания: М. В. Ломоносов, Д. И. Менделеев, А. М. Бутлеров, А. П. Бородин. А чем же занимались наши ученые-химики в сводное от науки время?

Цель: изучить жизнедеятельность и мир увлечений отечественных ученых-химиков

Задачи: проанализировать публикации о жизнедеятельности ученых, подобрать материал по теме исследования, продемонстрировать умение в создании творческих работ по химии.

Михаил Васильевич Ломоносов внес неоценимый вклад почти во все отрасли знаний: физику, химию, астрономию, приборостроение, геологию, языкознание и историю, а также писал стихи. М.В. Ломоносов положил начало многим химическим производствам. В 1751 году Михаил Васильевич восстановил утраченные секреты изготовления цветных стеклышек — смальт и собственноручно создал знаменитые мозаики.

Научная деятельность Дмитрия Ивановича Менделеева охватывает многочисленные отрасли знания: химии, физике, географии, технике и промышленности. Главнейшей заслугой Д.И. Менделеева было открытие периодического закона и создание периодической системы химических элементов. А увлечение Менделеева было очень необычное: однажды во время очередной покупки кожи один покупатель поинтересовался у купца, кто этот человек, на что получил ответ: «Это известный, знаменитый чемоданных дел мастер Менделеев!»

Александр Михайлович Бутлеров является творцом теории химического строения органических соединений. А.М. Бутлеров создал знаменитую школу химиков, представители которой, продолжая и развивая работы А.М. Бутлерова, утвердили русскую химическую науку как передовую науку в мире. Круг научных интересов Александра Михайловича был обширен. Кроме химии огромное внимание он уделял практическим вопросам сельского хозяйства, включая пчеловодство. Был основателем «Русского Пчеловодного Листка».

Александр Порфирьевич Бородин прославленный ученый. За свою научную жизнь совершил ряд фундаментальных открытий в области органической химии, в частности реакции с бромом, заложил основания современной теории пластмасс.

«Бородин стоял бы еще выше по химии, принес бы еще пользы науке, если бы музыка не отвлекала его слишком много от химии», — писал Д.И. Менделеев.

Александр Порфирьевич сочинял миниатюрные пьесы для фортепиано и романсы, самыми популярными из которых стали «Арабская мелодия», «Спящая княжна» и «Песня темного леса» а также опера «Князь Игорь». Основными темами шедевров Бородина стали свобода, любовь к родине и национальная гордость русского народа.

Великие люди были профессионалами во всём. Я же пока только любитель и представляю мой любительский интерес. Каждая поделка несёт свой особенный смысл. В первой работе пчёлки «Бутлерова» составили формулу любви из сот (рис. 1).



Рис. 1. «Бутлеровские» пчёлки.



Рис.2. Мышка – модель.

На второй работе мышка, которая сидит на ломтике сыра, держит в своих лапках модель молекулы триптофана (рис. 2).

В своей работе я показала, насколько разносторонними были интересы великих отечественных учёных-химиков. Именно такие увлеченные, трудолюбивые люди и смогли оставить свой след в отечественной и мировой науке.

- [1] Выдающиеся русские ученые-химики: пособие для учителей / С. А. Балезин, С. Д. Бесков. 2-е изд., перераб. Москва: Просвещение, 1972. 222 с.
- [2] kazan.aif.ru
- [3] vestkhimprom.ru
- [4] history.syktnet.ru

ПРИРОДНЫЙ ГЕНЕЗИС ТЕХНЕЦИЯ

Гусаров Ф.

12 класс, Рижская средняя школа N65 Научный руководитель: доктор инж. наук, Бирюков В.Я. Латвия

При создании периодической таблицы Д.И. Менделеев для элемента N43 оставил пустую клетку, назвав его экамарганцем. Как только не называли ошибочно открытые элементы под N43 и ильмений, дэвий, люций, ниппоний и наконец мазурий. После открытия правила стабильности атомных ядер С.А. Щукаревым и Й. Маттаухом стало ясно, что элементN43 не может иметь стабильных изотопов.

Впервые элемент №43 открыли Э. Сегре и К. Перье из молибденовой пластинки, облучаемой на циклотроне быстрыми дейтронами. Но выделить новый радионуклид и его идентифицировать задача чрезвычайной сложности. Его назвали технецием (Тс), от греческого «искусственный».

Наша задача показать, что Tc имеет также природное происхождение, хотя и в ничтожных количествах.

В 1940 г. Г.И. Флёровым и К.А. Петржаком было открыто спонтанное деление ядер урана. Примером могут служить процессы:

$$U238 \rightarrow Xe139 + Sr96 + 3n$$

 $U238 \rightarrow Tc99 + Cs136 + 3n$

Но спонтанное деление происходит редко, одно деление на 2 миллиона ядер урана, формирование же ядер Тс составляет лишь 2%. Тем не менее в настоящее время в земной коре обнаружили ничтожное количество Тс.

Следовое количество Тс возникает в результате распада редкого изотопа молибдена Mo100 с чрезвычайно большим временем полураспада, равной $1,15\cdot10^{19}$ лет, значительно превышающим время существование солнечной системы.

$$Mo100 \xrightarrow{1,15\cdot10^{19} a} Tc100 \xrightarrow{15,8s} Ru100$$

При этом возникновение Tc100, имеющим короткое время полураспада, равное 15,8 сек и завершающим стабильным Ru100 настолько несоизмеримо, что поиски Tc в молибденовых рудах не возможны. Есть поговорка: искать иголку в стоге сена. Так вот в нашем случае это всё равно, что искать иголку в горе Арарат.

В наше время технеций, в основном Тс99, получают из осколков деления ядерных реакторов. Но процесс этот трудоёмкий, опасный и

дорогостоящий. Тем не менее Тс получил практическое применение, пертехнаты являются прекрасными ингибиторами, предотвращающими коррозию железных сплавов.

Во вселенной с помощью спектрального метода на некоторых звёздах обнаружили наличие Тс. Это говорит о том, что синтез элементов во вселенной продолжается и в настоящее время.

ТАЙНА ДРЕВНЕЙ КРЕПОСТИ. ИССЛЕДОВАНИЕ АНТРОПОГЕННОГОВОЗДЕЙСТВИЯ НА ПАМЯТНИК ПРИРОДЫ «БУГОР ЧЕРТОВО ГОРОДИЩЕ»

Зяблов И.А.

7 класс, МБОУ «Икрянинская СОШ» Преподаватель химии Зяблов А.М., ГБУ ДО Центр «Интеллект», МБОУ «Икрянинская СОШ» Астраханская область

Бугор Бэра «Чертово Городище» приобрел статус особо охраняемой территории еще в 1979 году. Расположен в Икрянинском районе Астраханской области. На бугре примерно до 1395 года находилось золотоордынское военное поселение – крепость, которая контролировала Дербентский путь в Золотую орду.

В работе проведена оценка экологического состояния территорий Икрянинского района, исследованы возможности рекреационных, восстанавливающих, экологических мероприятий.

Были изучены спутниковые снимки памятника «Чертово Городище» и прилегающей территории, определена засоленность почвы. Также были проведены наблюдения за рыбохозяйственным водоемом «Ильмень Кирельтинский», находящимся с северо-западной стороны от памятника «Чертово Городище».

Сделаны выводы: Проведенный анализ подтвердил, что соли распространяются от бугра к осущенным чекам и далее по всей поврежденной территории, что приводит к ухудшению качества почв сельхозугодий, опустыниванию земель. Для исследованной территории необходимы рекультивационные мероприятия, искусственное или естественное обводнение с целью нормализации экологической обстановки, сохранения памятника природы «Чертово городище» и дальнейшего более качественного использования прилегающих земель как сельхозугодий.

Литература:

- [1]. Л.Н Гумилев «Открытие Хазарии», М 1997г.
- [2] С.П. Стрелков диссертация «Оценка влияния бугров Бэра на состояние почвенного покрова бугровых ландшафтов дельты Волги» АГУ 2003г.
- [3] Стрельбицкий И.А «Специальные карты Европейской России». http://www.etomesto.ru
- [4] Голуб В.Б., Бондарева В.В. Оценка различий флоры и растительности северных и южных склонов бугров Бэра 2015г.

ЭВОЛЮЦИЯ МЕТОДА БИОИНДИКАЦИИ КАК ИСТОЧНИКА ИНФОРМАЦИИ ОБ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ

Киселёв М.О.

10 класс, АНОО «Гатчинская гимназия «Апекс» Руководитель проекта: преподаватель химии Руденко И.В., ГБУ ДО Центр «Интеллект» Санкт-Петербург

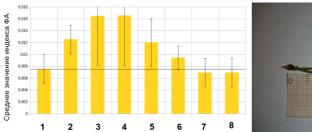
Биоиндикация – метод, позволяющий косвенно обнаружить влияние различных факторов (в основном, химических и физических загрязнителей) на живые организмы. Согласно базовым экологическим законам (закон лимитирующих факторов Ю. Либиха, закон толерантности В. Шелфорда), виды живых организмов могут по-разному реагировать на окружающие компоненты среды. Одни виды являются эврибионтными: не изменяются в широком диапазоне концентраций относительно действия конкретного фактора. Другие (используемые в биоиндикации) – стенобионтные: остро реагируют на изменение в среде обитания.

Проблема индикации состояния окружающей среды волновала человека с древнейших времён. В процессе изучения среды обитания учёные пытались описать наблюдаемые явления. Биоиндикаторы рассматривались в трудах учёных Древнего Рима и Греции: одни из первых работ по биоиндикации — исследования Аристотеля (384—321 гг. до н.э.). Аристотель в своих работах отмечал, что самый простой метод познания окружающей среды — наблюдение за живыми объектами. Но наблюдения недостаточно для построения полноценной картины. На определённом этапе возникают вопросы, на которые невозможно ответить при помощи лишь наблюдения: он предлагал перейти к постановке эксперимента. Много заметок было сделано во время пребывания на о. Лебос: погружаясь в

структуру материи, Аристотель выявлял, например, корреляции между ареалом двустворчатых моллюсков и влияющими факторами среды. Ученик Аристотеля, Теофраст, продолжил исследования живых систем и погрузился в изучение физиологии растений.

В новое время о растениях-указателях особенностей почв, горных пород и подземных вод упоминали М.В. Ломоносов и А.Н. Радищев. В XIX веке А.М. Карпинский и П.А. Осоков (российские геологи) писали о биоиндикации по растительным сообществам для геологических карт и проведения геолого-разведывательных работ. На рубеже XX века значительная часть исследований В.И. Вернадского и В.В. Докучаева была посвящена выявлению связи между биоиндикацией и загрязнением среды (в первую очередь химическими веществами). В настоящее время тема разработки новых методов биоиндикации также остаётся актуальной и значимой. Из современных авторов стоит упомянуть М.Г. Опекунову, профессора Санкт-Петербургского университета, и В. Д. Фёдорова и К. С. Бурдина, профессоров МГУ им. Ломоносова, занимающихся разработкой теории биологического мониторинга.

Наиболее простыми и доступными для использования в полевых условиях являются морфологические методы биологического контроля (именно морфологические методы привлекли исследователей впервые). Изменение гомеостаза развития организма, вызванное воздействием стрессовых факторов среды, отражается на его морфологических параметрах. Для демонстрации биоиндикации приведён использования морфологических методов сегодня является оценка степени асимметрии симметричных частей растения: листовой пластинки, хвоинок сосны и тд. Большое отклонение асимметрии от контрольного участка (выраженная в индексе флуктуирующей асимметрии) позволяет выявить корреляцию между средним значением индекса ФА и повышенным радиационным фоном, химическими загрязнениями почвы, атмосферы и тд. На Рис. 1 представлен показатель индекса ФА для двух участков (объект исследования – сосна обыкновенная) в п. Лисий Нос и п. Сиверский [1].



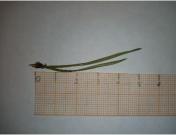


Рис.1. Средние значения индекса ΦA иголок из разных пробных площадок (1 — фоновый индекс ΦA ; далее образцы собраны вблизи: 2 — железной дороги; 3 — Института Ядерной Φ изики; 4 — промышленных предприятий; 5 — полигона ТКО; 6 — канавы; 7 — Φ инского залива; 8 — автомагистрали).

Методы биоиндикации одними из первых использованы человеком для определения влияния факторов окружающей среды на живые организмы и подтолкнули человека к выявлению точных, количественных параметров этого влияния. Современные достижения науки были бы невозможны без начального этапа изучения мира - биоиндикации.

[1] Kozlov M.V., Zvereva E.L., Niemela P. Shoot fluctuating asymmetry – a new and objective stress index in Norway spruce (Picea abies) // Can. J. For. Res. 2001. V. 31.

ДОИСТОРИЧЕСКИЙ ЯДЕРНЫЙ РЕАКТОР

Петроченко П.

8 класс, Рижская средняя школа N72 Научный руководитель: доктор инж. наук, Бирюков В. Я. Латвия

Открытие природного ядерного реактора началось со скандала. В урановой руде, поставляемой во Францию из африканского Габона, недоставало изотопа U235. В природной смеси U235 составляет 0,72%, а в поставляемой руде лишь 0,64%. Было подозрение, что к руде подмешивали обеднённый уран из отвалов ядерного производства. В общем случае из 700т руды недоставало 200кг U235.

Французская комиссия, состоящая из химиков и физиков ядерщиков, а также геологов была отправлена в месторождение Окло. Анализ геологических структур и масс-спектральные исследования изотопов

подтвердили возможность существования природного ядерного реактора. Но для возникновения и функционирования нерукотворного реактора должно выполняться 4 условия: наличие в урановой руде более 3% U235; залежи урановой руды должны иметь концентрацию более 10%; необходимо наличие замедлителя образующихся нейтронов; отсутствие значительного количества веществ, поглощающих нейтроны. Первое условие выполняется в доисторические времена, так как время полураспада U238 составляет $T_{\frac{1}{2}}$ =4,468·10⁹ лет, а U235 - 7,038·10⁸ лет. Поскольку U235 распадается в 6,3 раза быстрее, чем U238, расчёты показывают, что концентрация U235 более 3% достигала 2 миллиарда лет назад, задолго до эры динозавров и млекопитающих. Накопление урана в месторождении от 30% до 50% происходило в результате растворения солей уранила и фильтрацией в осадочных породах древней реки. В слоях, насыщенных органическим веществом, были условия ДЛЯ восстановления шестивалентного урана в четырёхвалентный, который и выпадал в осадок. Постепенно тысячи тонн урана осело в виде «линз» размером в десятки метров. Функции замедлителя нейтронов выполняла речная вода и поблизости отсутствовали залежи элементов, поглощающих нейтроны. Эти обстоятельства и послужили началом запуска природного ядерного реактора.

Современные исследования показали, что реактор функционировал, подобно гейзеру, включался на 30 мин и отключался на 2,5 часа. Такой цикл достигался в результате выкипания грунтовых вод после того как температура превышала 300°С. После охлаждения зоны реактора в неё поступала новая порция воды и работа реактора возобновлялась. Такой экономичный режим обеспечивал функционирования реактора на протяжении сотен тысяч лет. Мощность реактора составляла всего 100кВт, что сопоставимо с современными ветряками.

ОРГАНИЧЕСКИЕ ВЕЩЕСТВА НА ТИТАНЕ

Рысин О.М. 10 класс, Аничков лицей Руководитель: учитель химии Ковалева Г.В. Аничков лицей Санкт-Петербург

Какие тайны таит в себе Титан, самый большой спутник Сатурна и второй (после Ганимеда) по величине во всей Солнечной системе? Чем такое далекое и, казалось бы, совсем непохожее на нашу планету небесное

тело может быть так интересно, вызывать в научном сообществе настолько много дискуссий и споров? Какую пользу могли бы принести исследования Титана?

Титан – одно из наиболее загадочных и необычных тел в Солнечной системе, обладающий рядом уникальных и порой поразительных свойств. На Титане существует круговорот метана, похожий на земной круговорот воды в природе. Также, говоря о климатических особенностях и затрагивая рельеф спутника, стоит упомянуть наличие на Титане морей, озер и прочих углеводородных водоемов, а также криовулканов и потенциального подповерхностного океана с жидкой водой и не дающим ей замерзнуть аммиаком. Отметим, что Титан - единственное космическое тело в Солнечной системе, обладающее антипарниковым эффектом. Но, пожалуй, главной отличительной чертой Титана является разнообразных органических веществ. содержащихся поверхности, так и в атмосфере [1].

В данной работе проведено сравнение некоторых параметров атмосферы планет земной группы: Меркурия, Венеры, Земли и Марса.

Меркурий. Самая близкая к Солнцу планета имеет крайне низкую по плотности атмосферу (ее практически нет, из-за чего температура на поверхности меняется от 100 до 700 кельвинов), состоящую в основном из: водорода ($\sim 15\%$), гелия ($\sim 39\%$) и паров натрия ($\sim 41\%$).

Венера. Эта планета, напротив, обладает атмосферой, во много раз более плотной, чем Земная, а давление вблизи поверхности составляет более 90 атмосфер. Состоит атмосфера Венеры на 96,5% из углекислого газа и практически на 3,5% из азота, остальные вещества в ней (диоксид серы, угарный газ фтороводород и т.д.) составляют около 0,03%. Средняя температура - около 740 К (467 °C). Высота - 250 км. Также стоит отметить, что атмосфера постоянно находится в состоянии вращения и циркуляции, а сама планета не имеет магнитного поля.

Земля. Давление у поверхности атмосферы - 1 атм. Постепенно переходит в межпланетное пространство в экзосфере, начинающейся на высоте 500–1000 км от поверхности. Температура на поверхности (нормальные условия) - 288 К (15 °C). Состав: 78% - азота, 21% - кислород, аргон - почти 1%, а также водород, углекислый газ, метан и т.д.

Марс. Высота однородной атмосферы составляет 11,1 км. Давление у поверхности составляет около 1/170 от Земного. Средняя температура у поверхности Марса равна 245 К. Состоит из углекислого газа (около 95%), азота (2,7%), аргона-40(1,6%) и т.д.

Изучены особенности атмосферы Титана. Она примерно в 4 раза плотнее земной, давление у поверхности спутника равно 1,5 атмосферам. Ввиду ее высокой плотности и слабой силы притяжения (ускорение

свободного падения на Титане составляет седьмую часть от земного), на высоте до 1 500 км еще простираются ее верхние слои. По составу она имеет еще ряд сходств с атмосферой нашей планеты: основным веществом является азот (в среднем 95%), кроме того, в ней содержится метан (около 4%) и были найдены следы этана, пропана, ацетилена, углекислого газа и множества других органических и неорганических соединений. Невозможно отрицать, что у атмосферы нашей планеты и атмосферы спутника Сатурна немало схожих черт и, действительно, сейчас считается, что во многом газовая оболочка спутника Сатурна похожа на раннюю атмосферу Земли.

Разнообразие органических соединений, образующихся как в верхних слоях атмосферы Титана, так и на поверхности, представляет большой интерес с научной точки зрения - механизмов протекания реакций в условиях воздействия потока частиц солнечного ветра, магнитных полей, низких температур. Важнейшей задачей ближайшего космического будущего становится освоение ресурсов спутника Титана и использование их в водородной энергетике и в процессах органического синтеза [2].

- [1] Малышева Л.К., Малышев А.И. (2020) Углеводороды и дегазационные процессы Титана, спутника Сатурна. *Литосфера*, **20**(6), С 873-895.
- [2] Калинин Е.П. Научный обзор проектов по изучению и освоению минерально-сырьевых ресурсов Луны и других естественных небесных тел. Изв. Коми НЦ УРО РАН, №2, 2017 С.101-103

ПРОЕКТ «СРАВНЕНИЕ ТАБЛИЦ РАСТВОРИМОСТИ КИСЛОТ, ОСНОВАНИЯ И СОЛЕЙ, ВСТРЕЧАЮЩИХСЯ В ТОРГОВОЙ СЕТИ И В УЧЕБНЫХ ПОСОБИЯХ»

Селадьина Д.А., Мезенцев В.П.
11 класс, ГБОУ СОШ № 252
Руководитель: учитель химии Михеева О.С.
ГБОУ СОШ № 252
Санкт-Петербург

Одним из справочных материалов, которым мы часто пользуемся на уроках химии, является таблица растворимости. Однако в учебниках, пособиях и в розничной сети встречаются разные варианты.

Цель работы: сравнить таблицы растворимости, встречающиеся в торговой сети и в учебных пособиях.

Задачи:

- Изучить теоретический материал о растворимости солей, оснований и кислот в воде.
- Изучить информацию, представленную в различных таблицах растворимости; выявить различия в информации.
- Создать коллекцию таблиц растворимости кислот, оснований и солей с кратким пояснением.
- Модернизировать, преобразовать крупногабаритную таблицу растворимости в кабинете химии.

Методы исследования: сравнение, анализ, обобщение.

Практическая значимость: выполняя данное исследование, мы углубили свои знания по химии и создали 2 информационных продукта.

Продукт проекта: коллекция таблиц растворимости кислот, оснований и солей с краткими пояснениями; модернизированная крупногабаритная таблица растворимости веществ для кабинета химии с данными цвете осадков и QR-кодами информации о веществах.

В процессе работы использовались справочные и учебные пособия авторов: Ахметов Н.С., Глинка Н.Л., Кочкаров Ж.А.. Лидин Р.А.

В процессе выполнения работы были проанализированы следующие таблицы растворимости: 3 образца, опубликованных в учебниках химии (авторы: О.С. Габриелян; Г.Е. Рудзитис и Ф.Г. Фельдман; Н.Е. Кузнецова, И.М. Титова, Н.Н. Гара); 1 образец, опубликованный на сайте ФИПИ в демоверсии КИМ; 6 образцов, приобретенных в розничной сети; 3 образца крупноформатных таблиц, являющихся наглядным пособием в кабинете химии. Два образца изготовлены в Российской Федерации и 1 образец в Эстонии.

Проанализировав информацию, представленную в различных таблицах растворимости, выявили различия:

- в одних таблицах информация представлена в виде обозначений: "-"
 разлагаются водой или не существуют; в других же отдельно "-"
 разлагаются в водной среде и "?" нет достоверных сведений о
 существовании соединений.
- разное количество внесенных катионов, анионов, следовательно, разное количество рассматриваемых веществ. Максимально количество веществ 648, минимальное 228. Малое количество таблиц содержит анионы, в составе которых присутствуют атомы водорода (образуются при диссоциации кислых солей или слабых кислородсодержащих кислот).

XLV Всероссийская научно-практическая конференция школьников по химии

- 3 таблицы имеют информацию о среде раствора вследствие диссоциации вещества или его гидролиза.
- 2 таблицы содержат относительную молекулярную или формульную массу.
- 4 из 13 образцов имеют информацию о названии анионов.
- 2 образца имеют данные о цветах осадков.
- В ходе сравнения таблиц растворимости мы обнаружили различную информацию о 15 веществах, среди которых Mg(OH)₂, Pb(OH)₂, NH₄OH, CuCO₃, Fe₂S₃, LiF, BaSO₃, Mg₃(PO₄)₂, FeI₃, CuI₂, (NH₄)₂S и др. Проанализировали справочную и специальную литературу о существовании этих веществ, их растворимости или их поведении при растворении в воде. Для этих веществ создали QR-коды и поместили их в сноске крупногабаритной таблицы растворимости в кабинете химии.

<u>СЕКЦИЯ</u> ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ХИМИИ

ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ МАННОЗЫ И ПЫЛЬЦЕВОЙ ОБНОЖКИ КАК ПРИРОДНЫХ ИММУНОМОДУЛЯТОРОВ

Авдеенко М.Д.
10 класс, ГАОУ СО «Лицей-интернат 64»
Руководитель проекта: к.х.н. учитель химии Романова В.О.
ГАОУ СО «Лицей-интернат 64»
Саратов

Актуальность. Современная медицина испытывает необходимость в материалах и субстанциях, обладающих уникальной биологической ролью. В этом аспекте особый интерес представляют «минорные сахара». Ярким примером этой группы веществ является манноза, которая входит в состав иммуноглобулинов, а так же обладает выраженным пребиотическим действием [1].

Современные исследования свидетельствуют о том, что введение маннозы в рацион питания является не только началом восстановления биохимических процессов, проходящих в живом организме, но и базисом улучшения его иммунного статуса [2]. Вторым продуктом исследования стала пыльцевая обножка (пыльца), которая согласно исследованиям обладает ярко выраженными иммуномодулирующими свойствами [3].

Цель работы – исследовать предполагаемый иммуномодулирующий эффект маннозы и пыльцевой обножки в отношении организма в состоянии экспериментального дисбиоза.

Материалы и методы исследования.

Для создания экспериментального дисбиоза использовали хомяков (Mesocricetus auratus), как особей, которые подверженыа многочисленным нарушениям и симптокомплексам, поражающим человека. По этой причине хомяки представляют собой отличную животную модель для изучения нарушений в организме у человека[4].

- 4 хомяка (Mesocricetus auratus):
- Пол мужской.
- Возраст 2 месяца.
- Bec 100 125 г.

Основной рацион питания: многозерновая смесь, гранола.

В ходе работы использовали антибиотик доксицилина гидрохлорид в дозировке 10 мг в течение 7 дней.

После перорального ввода антибиотика в пищу вводили исследуемые продукты:

- 1 объект: вводили 10 мг доксицилина, основной рацион питания;
- 2 объект: вводили 10 мг доксицилина, основной рацион питания, p-p маннозы;
- 3 объект: вводили 10 мг доксицилина, основной рацион питания, p-p пыльцевой обножки;
 - 4 объект: основной рацион питания.

Все измерения производили трехкратно с перерывом в два дня.

Результаты и их обсуждение.

При выведении хомяков из опыта оценивали общее состояние, вес, уровень аппетита, состояние каловых масс (визуально).

У контрольного объекта №4 наблюдался хороший аппетит, бодрое состояние, прибавка в весе.

У контрольного объекта №3 наблюдалось снижение аппетита, вялость в ночное время. После второго измерения наблюдали хороший аппетит, бодрое состояние, прибавку в весе.

У контрольного объекта №2 наблюдалось снижение аппетита, вялость в ночное время. После второго измерения наблюдали хороший аппетит, бодрое состояние, прибавку в весе.

У контрольного объекта №1 наблюдалось отсутствие аппетита, вялость в ночное время, жажда, расстройство пищеварения (визуальное).

Выводы.

На основании полученных результатов можно заключить, что исследуемые продукты — манноза и пыльцевая обножка, обладают явным положительным воздействием на организм в состоянии искусственного дисбиоза, что делает их перспективными продуктами для дальнейшего исследования и применения на практике.

- [1] Prebiotic properties of mannose and its effect on specific resistance /
- OS Korneeva, IV Cheremushkina, AS Glushchenko, NA Mikhaĭlova et al. // Zh Mikrobiol Epidemiol Immunobiol. 2012. № 5. P. 67-70.
- [2] Congenital disorder of glycosylation type 1b. Experience with mannose treatment / E Martín Hernández, AI Vega Pajares, B Pérez González, MJ Ecay Crespo et al. // An Pediatr (Barc). 2008. Vol. 69. -No 4. P. 358-365.
- [3] Чжан Тун, Цзяньпин Чжу. Китайский журнал больничной аптеки, 2006 (5). 638 639.
- [4] «Экспериментальное использование сирийских хомяков». In Suckow, MarkA; Амстердам: Esliver Academic Press. C. 875-898

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПОЧВ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА И СОЧИ

Барабаш К.В.¹, Патрушев Д. А.²,

Овчинников П. А.³, Четверикова Д. А.⁴ , Шачнева К.Н.⁵ 10 класс ГБОУ школа №1575¹, 10 класс КОГОБУ СШ с УИОП №1², 10 класс КОГОАУ ЛЕН³, 10 класс МБОУ "Лицей №1"⁴ , 11 класс МАОУ СШ 59^5

Руководители: к.х.н. Савинов С. С., Старший преподаватель Института химии СПбГУ, Кудряшов Д.В., студент Института химии СПбГУ Москва¹, Котельнич², Киров³, Воронеж⁴, Липецк⁵ Образовательный центр «Сириус» (г. Сочи)

В современных мегаполисах и промышленных центрах остро стоит вопрос загрязнения почв токсичными веществами. В частности, тяжелые металлы попадают в почвы в связи с активной антропогенной деятельностью. Передача экотоксикантов по пищевым цепям может привести к негативным последствиям, так как тяжелые металлы обладают высокой токсичностью и, накапливаясь в организме, могут приводить к серьезным патологиям.

Целью работы являлось определение ряда элементов в образцах почв из Санкт-Петербурга и Сочи, с последующим сравнением полученных результатов. В исследованиях участвовали почва с двух участков парка ОДЦ "Сириус", далее именуемые "Сочи справа" и "Сочи слева" и почва, отобранная недалеко от химического факультета СПбГУ в лесопарковой зоне Петродворцового района, именуемая "СПб".

Сначала был проведен пробоотбор почв методом "конверта" и пробоподготовка, заключавшаяся в просушивании почвы, удалении посторонних включений, измельчении в фарфоровых ступках до размера в 1 и 0,25 мм, а также перемешивании и сокращении пробы методами перекатывания и квадратования соответственно. Полученные образцы исследовались по ряду параметров: влажность, кислотность, содержание Мп, Рb, Zn, Co, углерода, растворимых форм фторидов. Все полученные результаты представлены в таблице 1.

	СПб	Сочи слева	Сочи справа	ПДК
влажность, %	1,72±0,08	3,22±0,03	4,35±0,06	-
актуальная к-ть, рН	7,16±0,16	7,97±0,09	7,93±0,16	-
обменная к-ть, рН	5,49±0,15	6,76±0,11	6,63±0,11	-
C(Mn), мг/кг настаивание	89±9	49±6	49±6	140
C(Mn), мг/кг встряхивание	38±4	26±3	26±4	140
С(Рb), мг/кг	<6	<6	<6	6
C(Zn), мг/кг	7,1±1,0	10,3±1,8	10,3±1,9	23
С(Со), мг/кг	<1	<1	<1	5
C(F), мг/кг	11,4±2,7	15±3	17±4	10
ω (C), %	4,43±0,22	1,22±0,08	1,88±0,06	-

Таблица 1. Результаты анализа проб почв.

Выводы

- 1. Разные методики пробоподготовки (извлечения подвижных форм металлов из почвы) дают различные результаты для разных проб.
- 3. Содержание тяжелых металлов (Mn, Zn, Pb, Co) не превышает ПДК.
- 4. Содержание фторидов превышает ПДК менее, чем в два раза. *Список литературы*
- 1. Белюченко И.С. Экология Кубани. Часть II. Краснодар: Изд-во КГАУ. 2005. 470 с..
- 2. Федченко Т. М., Витковская С. Е. Оценка состояния загрязнения почв Санкт-Петербурга тяжелыми металлами.
- 3. ГОСТ 17.4.4.02— 2017. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа.
- 4. Постановление от 23 января 2006 г. N 1. О введении в действие гигиенических нормативов ГН 2.1.7.2041-06.

Проект выполнен в ходе проектной химической смены (12-30 ноября 2020 года) на базе образовательного центра «Сириус»

животноводство и экология

Колесникова Д. И., Якоби Е. А. 1-ый курс, КПМ Руководитель: преподаватель химии Костенко М. Г., Колледж Петербургской моды Санкт-Петербург

Содержание миллиардов животных на фермах сельского хозяйства требует много ресурсов, а отходы производства и системы пищеварения пагубно влияют на экологию.

Цель: ознакомиться с проблемами животноводства влияющими на экологию.

Задачи: рассмотреть продукты жизнедеятельности животных; изучить более подробно характеристики веществ; рассказать о заболеваниях и отходах, связанных с животноводческим сектором; выявить предпочтение в питании среди опрошенных.

Выращивание скота в нынешних реалиях не только наносит непоправимый вред окружающей среде, но и ставит под угрозу здоровье людей, потребляющих продукты животноводства. Как и из-за чего это происходит? А самое главное, какие пути решения данной проблемы можно предпринять уже сейчас?

Разведение жвачных животных оказывает значительное влияние на глобальное потепление вследствие выработки в кишечнике животных около 18% антропогенных парниковых газов. Одной из проблем, связанной с загрязнением является неосторожное и необдуманное обращение с отходами. Животноводческая деятельность создаёт источники стоков, которые загрязняют поверхностные и подземные воды биогенными веществами. Одомашнивание животных привело TOMV, болезнетворные микроорганизмы проникли в людей и стали вероятной инфекций. Предприятиям необходимо медикаменты. Некоторые из них, например, антибиотики используют, чтобы животные быстрее росли.

Чрезмерное или нецелевое использование противомикробных препаратов у животных и людей помогает бактериям терять чувствительность к лечению. При этом в некоторых странах около 80% общего потребления важных антибиотиков приходится на сектор животноводства.

Большая часть выбросов приходится на крупный рогатый скот. Как сократить выбросы? Сделать это можно за счет снижения производства и потребления. Основная цель — стимулировать повсеместное изменение практики в системах.

- 1. Повысить продуктивности систем содержания жвачных животных.
- 2. Улучшение качества кормов.
- 3. Генетический отбор с учетом местных условий и усовершенствованные методы управления разведением животных.

Все это улучшит продуктивность жвачных животных, а также решат другие важные вопросы.

Помимо того, что само по себе животноводство очень грязный и энергоемкий сектор, на загрязнение окружающей среды влияет и человеческий фактор. Треть еды во всем мире, произведенная человеком, идет на свалку. Мясная и молочная индустрия наносят огромный ущерб окружающей среде, при том, что уменьшить его может каждый.

Но каждый ли задумывается об этом? Для того чтобы разобраться мы, провели социальный опрос.

Большая часть людей не знает норму белка в день, но твердо уверена в том, что придерживается ее.

Также со стороны вопроса об экологии очень неоднозначные ответы: 53% опрошенных знает о том, что животноводство наносит вред экологии, но примерно это же количество никогда не волновал вопрос — какой именно?

Несмотря на то, что производство мяса стало одной из главных причин изменения климата и разрушения окружающей среды, спрос на животные продукты увеличивается. Но без радикальных изменений вряд ли получится сдерживать выбросы парниковых газов и последствия глобального потепления.

Нам стоит задуматься об этом и не игнорировать данные вопросы. Ведь это наше будущее. Это мир, в котором будут жить наши дети. И если мы можем, то мы должны уже сейчас решать эти проблемы.

Больше десяти лет международные организации независимо друг от друга публикуют доклады о том, что глобальный сдвиг в сторону растительной еды жизненно важен. И среди опрошенных нами нашлись люди, отдающие предпочтение растительной пище как из соображений гуманности, так и для рационального изменения своего питания во благо здоровью. Поэтому, если вы ищете способ сократить свой экологический след, то стоит попробовать значительно уменьшить потребление животных продуктов или стать веганом.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ УРОВНЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВЫ ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ В РАЗНЫХ РАЙОНАХ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

Лазаретова А.И.

11 класс, Академическая гимназия СПбГУ Руководитель проекта: к.х.н., Савинов С.С., старший преподаватель кафедры аналитической химии Института химии СПбГУ Санкт-Петербург

Тяжелые металлы – химические элементы, обладающие металлическими свойствами, значительным атомным весом или плотностью. К ним относятся Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, Ga, Ge, Mo, Cd, Sn, Sb, Te, W, Hg, Tl, Pb, Bi и др. Они накапливаются в почве и очень тяжело из нее выводятся. В больших количествах они наносят огромный вред окружающей среде. Страдают и почва, и растения, и животные, и человек.

Целью работы явилось определение количества подвижных форм тяжелых металлов в почве Красногвардейского, Невского, Центрального, Василеостровского, Калининского, Кировского, Московского и Выборгского районов с помощью атомно-эмиссионного спектрального анализа с индуктивно связанной плазмой, сопоставление полученных результатов с ПДК и литературными данными.

Определение концентраций проводилось с помощью градуировочных зависимостей. Все пробы отбирались в соответствии с ГОСТами.

В ходе работы были сделаны следующие выводы:

Содержание металлов различается как в пробах почв из различных районов, так и в различных пробах почв из одного района,

В большинстве проб превышено значение концентрации хотя бы для одного металла.

В большинстве проб было превышение ПДК Zn и Pb. В Василеостровском районе наблюдалось превышение Cd.

Исходя из полученных данных самые чистые пробы почвы в Красногвардейском районе, а самая загрязненная – в Центральном.

Наблюдалась корреляция между загрязением почвы Al и Fe.

Фитомелиорация – лучший метод выведения тяжелых металлов из почвы.

ВЛИЯНИЕ ВОДОРОДНОГО ПОКАЗАТЕЛЯ, ВОДЫ ЖЕСТКОТИ ВОДЫ НА ЗАГРЯЗНЕНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ (ПО МАТЕРИАЛАМ ПОЛЕВОЙ ЭКСПЕДИЦИИ И РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ В ШКОЛЬНОЙЛАБОРАТОРИИ

Михайлова А.М. 9 класс, ГБОУЦО№633 Руководитель: учитель химии Савинкова С.И., Санкт- Петербург

Биохимическое исследование воды и почвы актуально и позволяет формировать экологическую культуру учащихся, родителей, педагогов.

Цель исследования: Изучение влияния водородного показателя, жесткости воды на загрязнение окружающей среды, с учетом кинетических характеристик исследуемых вытяжек: проб воды, почвы в п. Песочное Курортного района, на прилегающих территориях Центра Образования №633пр. Науки, д.24, к.3 Калининского района Санкт- Петербурга и его филиала.

Задачи исследования: Сравнить характеристики загрязненности почвы как нанодисперсной системы, изучить влияние рН, жесткости воды и других факторов на процессы минерализации, возможности накопления солей тяжелых металлов. Провести органолептический и химический анализ, выявить зависимости исследуемых процессов от температуры, водородного показателя, введения электролитов, процессов защиты ионами металлов в растворимых солях и их стабилизации; изучить процессы гелеобразования на основе d-элементов на желатиновой пленке (в пробе почвы). Использовать кислотно-основное и ОВР титрование достоверности полученных результатов. Метолы исследования: Эмпирические: анализ литературы и других источников по теме исследования. Визуальные - наблюдение. Сравнительно- аналитические методики качественного анализа. Математические, интерпретационные методы. Разработана модель исследования. Выбраны условия для разделения проб почвы и воды методами экстракции, отстаивания, фильтрования. Исследованы образцы проб воды и почвы в разных контрольных точках с разным уровнем загрязненности. Изучены факторы, влияющие на способность электролитов изменять РН среды и жесткость, а также скорость образования растворимых солей, процессы образования золей комплексных солей d-элементов. В ходе исследования проведена оценка результатов объемно- аналитического титрования, и установлена характеристика изменения водородного показателя. Выявлено, что с уменьшением РН увеличивается [Н+] и уменьшается концентрация [ОН-].

Источником ионов водорода может являться и гумус, который присутствует в пробах почвы. В ходе исследования нами установлена зависимость изменения водородного показателя от температуры. Проанализирована устойчивость солей, присутствующих в воде и вытяжках почвы, скорость биохимических реакций, динамика химического равновесия и др. Доказано, что при повышении температуры, водородный показатель уменьшается, осуществляется переход от слабощелочной среды к слабокислой в водопроводной воде и талой воде в точке 4,5 – пр. Науки, д.24, к.3, увеличивается степень минерализации, усиливается газообразование, повышается растворимость солей, снижается их устойчивость, процессы диффузии активизируются. Выделение углекислого газа и его растворение оказывает влияние на небольшие колебания РН (от5-6,5-8) и жесткости воды (3,2мг. экв/лу- 5мг. экв /л); мягкая – родниковая, средне – жесткая в других образцах, в том числе и реке Черная. Проведенный нами органолептический анализ, позволил констатировать, что взвешенные твердые вещества в природных водах исследуемых источников состоят их частиц глины, песка, ила (в реке Черная, п. Песочное), а также, органических и неорганических веществ, микроорганизмов, планктона, концентрация которых зависит от сезонных факторов, режима стока воды, от залегания пород, которые образуют русло реки Черная, родник, а также установленных нами антропогенных факторов. Повышение мутности воды может быть связано наличием в пробах взвесей солей карбонатов, гидроксидов алюминия, цинка, железа в виде наноколлоидных частицзолей, примесей гумусового происхождения, окислением соединений железа и марганца, нефтепродуктов. Опасным оказался слив дизельного топлива на полигоне в Сертолово (Всеволожский район Ленинградской области) в реку Черная п. Песочное 12 мая 2020 года. Результаты исследования сопоставлены с официальными данными и свидетельствуют об увеличении антропогенной нагрузки в исследуемых точках, показатели GH и рН и OB процессы значимы для понимания исследуемой проблемы. Перспективным направлением развития данного исследования можно считать применение полученных знаний и возможность активного участия в программе: «Чистые родники», «Чистый город».

ВЛИЯНИЕ ЖИВОЙ И МЕРТВОЙ ВОДЫ НА ЖИВЫЕ ОРГАНИЗМЫ

Попова Е.А. 6 класс, МАОУ СОШ № 74 Руководитель: учитель химии Машковцева О.Н., МАОУ СОШ № 74 г. Ижевск, Удмуртская Республика

Актуальность исследования. О воде известно очень много. Мы с самого детства знакомы с ней. Вода - жизненно необходимое природное вещество. Вода нужна нам, чтобы жить: пить, мыться, готовить еду, стирать одежду. Вода окружает нас повсюду: она течет в реках, морях, океанах; она падает с неба в виде дождя, снега. Без нее невозможна жизнь на нашей планете. Вода является главным компонентом в жизни живых организмов. Поэтому необходимо знать, какая вода благотворно влияет на организм, а какая, возможно, даже вредна.

Однако вода хранит в себе много тайн и загадок. Из сказок мы узнали, что вода бывает живая и мертвая. Упоминания о живой и мертвой воде встречаются не только в сказках, но и в народных преданиях.

В любой сказке есть доля правды и вымысла. Существует ли действительно живая и мертвая вода?

Гипотеза: если существует живая и мертвая вода, как реальное природное явление, то можно ее получить и изучить влияние воды на живые организмы.

 $\ensuremath{\textit{Цель:}}$ получить живую и мертвую воду и изучить влияние воды на живые организмы.

Задачи:

- ознакомиться с литературой из различных источников по данной теме;
- подготовить разные виды воды для исследования;
- определить кислотно-щелочные свойства каждого вида воды с помощью лакмусовой бумаги;
- исследовать влияние живой и мертвой воды на растения;
- провести анкетирование и проанализировать его результаты;

Объект: «живая» и «мертвая» вода.

Предмет: влияние «живой» и «мертвой» воды на живые организмы.

Ознакомившись с литературой по теме работы, мы выяснили, что под живой водой понимают щелочную воду, а под мертвой – кислую.

У воды есть один важный параметр — ее кислотность. Кислотность может быть и сильной, и слабой. Ее может вовсе не быть — тогда вода нейтральная. И то же самое со щелочью: ее или много, или мало. Свойства сильнощелочной воды очень отличаются от свойств воды сильнокислотной.

Из-за этой их полной противоположности про них и говорят, как о живой и мертвой воде.

Эксперимент заключался в следующем: мы определили рН среды с помощью полосок лакмусовой бумаги:

- Родниковая рН=8, среда слабощелочная;
- Дистиллированная рН= 7, среда нейтральная;
- Кипяченая рН= 7, среда нейтральная;
- Соленая рН=8, среда слабошелочная:
- Кислая рН=2, среда сильнокислая;
- Щелочная рН=9, среда щелочная;
- Талая рН=7, среда нейтральная.

Вывод: с помощью эксперимента доказали, что состав воды отличается по водородному показателю.

Мы решили изучить влияние разных образцов воды на прорастание семян бобов, развитие перьев и формирования корней репчатого лука.

Выводы:

- 1. В результате исследования мы достигли поставленных целей: выяснили, что живая вода - это родниковая, талая, дистиллированная и кипяченая вода, а мертвая – это кислая вода, соленая, и щелочная вода.
- 2. Живая и мертвая вода не сказки. Эти свойства уже широко используются, каждый вид воды полезен по-своему. Живая вода стимулирует рост растений, дает энергию, что было доказано мною опытным путем. А о способностях мертвой воды подавлять и являться хорошим дезинфицирующим средством мы узнали, изучая литературу.

Список использованной литературы:

- [1] Арабаджи В. И. Загадка простой воды. М.: Знание, 1973.
- [2] Белянин В. С., Романова Е. Наука и жизнь, 2003, № 6, 298 стр.
- [3] Габуда С. П. Вода. Факты и гипотезы. Новосибирск: «Наука», 1982.
- [4] Ленц Н. 1000 «детских» вопросов и ответов/Н.Ленц; Пер. снем. Е. Зись
- М.: ООО «Издательство Астрель»: ООО «Издательство АСТ», 2004. -236 c.

Интернет - ресурсы

http://www.microanswers.ru/article/vljane-zhvoj--mrTvoj-vodi-na-zhvieorganzmi.html

http://secret-r.net/arkhiv-publikatsij/6-1998-2006/voda-zhivaja-i-mertvaja https://www.oum.ru/literature/zdorovje/zhivaya-i-myertvaya-voda-mif-ilirealnost/

http://n-t.ru/ri/ar/zv01.htm

http://ezotera.ariom.ru/2012/07/12/voda.html

ВЛИЯНИЕ НЕФТЯНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ РАСТЕНИЙ

Пузанова В.М. 8 класс, МАОУ СОШ № 74, Руководитель: учитель химии Машковцева О.Н., МАОУ СОШ № 74, Ижевск

Нефтяная промышленность – важнейшая составляющая экономики Удмуртии. Удмуртская Республика является ОДНИМ из наиболее перспективных районов для открытия новых месторождений нефти в Волго-Уральского региона. Но нефтедобыча транспортировка нефтепродуктов неразрывно связана с загрязнением окружающей природной среды и наносит огромный вред природе: загрязняются плодородные земли, палает **урожайность** сельскохозяйственных культур, загрязняются грунтовые и подземные воды. Растекаясь по поверхности почвы, нефть проникает в грунтовые и поверхностные воды, и влияют на рост и развитие экосистем, в том числе и сельскохозяйственных растений, которые выращиваются на дачных участках.

Актуальность исследования связана с большим загрязнением территорий нефтью и ответной реакцией представителей растительного мира. Данные реакции зависят не только от длительности загрязнения, но и от дозы загрязнителя. Поэтому была выдвинута гипотеза, что нефтяное загрязнение отрицательно влияет на рост и развитие семян сельскохозяйственных культур.

Методика исследований. Для проведения экспериментов в лаборатории были использованы пластмассовые кассеты для рассады. Каждый стаканчик (объемом 125 мл.) наполняли почвой — торфяным грунтом. При изучении влияния различных концентраций нефти на развитие растений, в стаканчики с почвой добавляли сырую нефть в количестве: 2,4,8 капель на 1 стаканчик. Также были контрольные стаканчики с грунтом без нефти. Добавленную в стаканчики нефть тщательно перемешивали с почвой и производили полив водой. Повторные поливы производили через 2-4 дня, по мере просыхания почвы. Семена сельскохозяйственных растений (для опыта мы взяли морковь и кресссалат) высеивали по 3 штуки на 1 стакан на глубину 1-2 см. Производили наблюдения и измерения роста через 7 дней. Прирост растений определялся по высоте надземной части и подземной части. Среди показателей у

растений регистрировали появление всходов. Полученные данные были внесены в таблицы и проанализированы.

Результаты исследования. Различия в степени загрязнения почвогрунтов проявляют себя через особенности ростовых процессов у растений. Прирост ростков кресс-салата близок к контрольному варианту без нефти. Для моркови — формирование корнеплода в контрольном случае более выражено, чем в загрязненной почве. При этом необходимо отметить, что всхожесть семян моркови в контрольных экземплярах была значительно ниже, чем в загрязненной почве. Анализ прироста кресс-салата показывает, что данное растение устойчиво к загрязнению, формирование как корневой системы, так и побега, не имеет особых отличий.

По результатам исследования можно сделать вывод, что воздействие загрязнения почв нефтью на жизнедеятельность растений носит неоднозначный характер. С одной стороны, загрязнение почвы нефтью приводит к замедлению роста и развития растений. Главными причинами замедленного развития растений или их гибели в результате загрязнения служат нарушения поступления воды, питательных веществ и кислородного голодания. В то же время, отмечается стимулирующее действие нефти на рост растений. При этом решающее значение имеет степень загрязнения.

ЛИТЕРАТУРА:

- [1] Артемьева Т. И., А. К. Жеребцов, Т. М. Борисович. Восстановление нефтезагрязненных почвенных экосистем. М.: «Наука». 1988. С. 185.
- [2] Измайлов Н.М., Пиковский Ю.И. Рекультивация земель, загрязненных при добыче и транспортировке нефти и нефтепродуктов // Восстановление нефтезагрязненных почвенных экосистем. М.: Наука, 1988. С.220-230.
- [3] Н. П. Курочкин Нефть Удмуртии. Ижевск: «Кварт», 2001. 416с.
- [4] Н.А. Иванова, Ю.В. Титов «Экология растений»: Учебное пособие.-Томск, 2002 г.
- [5] Рамад Ф. Основы прикладной экологии. Л.: «Гидрометиоиздат». 1981.
- [6] С.Ф. Тимофеева «Энциклопедия огородника», Москва. 2000 г.
- [7] Удмуртия. Горизонты сотрудничества. Ижевск: «Удмуртия», 2016. 64м.
- [7] Энциклопедия словарь юного химика/Сост. В. А. Крицман, В. В. Станцо.—М.: Педагогика 1982.—368 с., ил.

ВЫЯВЛЕНИЕ УСЛОВИЙ ФОРМИРОВАНИЯ НЕФТИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА

Тверитинова Е.А. 11 класс, Академическая гимназия СПбГУ Руководители: д.х.н., проф. Карцова А.А., магистр 1го курса Деев В.А. Санкт-Петербург

Нефть - энергетически важный ресурс в современном мире, ее добыча ведется во многих точках земного шара. Для каждого месторождения существует индивидуальный ряд геохимических показателей, позволяющий определить термическую зрелость нефти, добываемой из данного месторождения.[1]. Исходная порода имеет важное значение при формировании нефти. Изучая химический состав образца, можно сделать заключение об условиях ее формирования.

Так, изотопный состав[2], а также макромацералы исходной породы[3] говорят о биогенном происхождении нефти[4]. Содержание тех или иных азотсодержащих гетероциклов позволяет определить миграцию нефти[5], а такие геохимические показатели как соотношение пристана и фитана к н-алканам позволяют определить условия осадконакопления.

Целью данного исследования является получение информации об условиях образования нефти на основании ее химического состава.

Для достижения цели поставлены задачи:

- Изучить и систематизировать литературу по данной проблеме
- Выявить закономерности между составом нефти и геологическими характеристиками ее месторождения.
- Освоить метод газовой хромато-масс-спектрометрии
- Подобрать условия селективного разделения компонентов в исследуемых образцах нефти.
- Выявить условия осадконакопления с целью возможности прогноза термической зрелости изучаемых образцов.

Для эффективной идентификации и селективного разделения компонентов выбран метод хромато-масс-спектрометрии с применением режима программирования температуры. На основании полученных масс-спектров и рассчитанных индексов удерживания идентифицированы химические маркеры: пристан и фитан, характеризующие условия формирования нефти и ее термическую зрелость. (рис.1)

Рассчитаны геохимические показатели, значения которых свидетельствуют о преобладании восстановительных условий

осадконакопления. Низкая термическая зрелость свидетельствует о том, что данная нефть еще не готова к добыче.

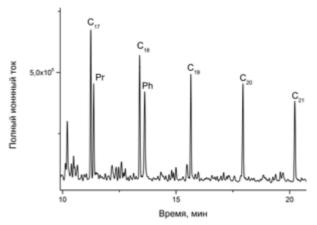


Рис.1 Хроматограмма пробы 42347 с обозначением пика пристана(Pr) и фитана(Ph)

- [1] Групповой состав нефти и методы его изучения / А.Е. Чемоданов, А.В. Вахин, С.А. Ситнов, Д.А. Феоктистов Казань: Казанский федеральный университет, 2018.-21 с.
- [2] ZHU Xinjian, CHEN Jianfa, WU Jianjun, WANG Yifan, ZHANG Baoshou, ZHANG Ke, HE Liwen. Carbon isotopic compositions and origin of Paleozoic crude oil in the platform region of Tarim Basin, NW China / Petroleum exploration and development Journal.2017. V. 44. Issue 6
- [3]Xinshun Zhang a, Kunye Xiao a, Jingchun Wang b, Li Wang a, Yebo Du a, Jie Hu b, Ying Hu a, Yifan Wang b.Organic geochemical characteristics of Lower Cretaceous source rocks and crude oils in Doseo Depression of central African rift system/Journal of African Earth Sciences 2021
- [4] Mikael Höök, Ugo Bardi, Lianyong Feng, Xiongqi Pang. Development of oil formation theories and their importance for peak oil / Marine and Petroleum Geology 2010
- [5] L.C. Dias, P.V.B. Bahia, D.N do Amaral, M.E. Machado. Nitrogen compounds as molecular markers: An overview of analytical methodologies for its determination in crude oils and source rock extracts / Microchemical Journal. 2020. V. 157.

СОЕДИНЕНИЯ СО СВИНЦОМ КАК ПРИЧИНА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ПРОБЛЕМЫ ХИМИИ

Тегляй Л.А., Алиев В.Д. 10 класс, МБОУ школа № 43 Руководитель: учитель химии Родионенкова Н.А. МБОУ школа № 43 Ростов-на-Дону

В настоящее время проблема экологии химии стоит остро и главной причиной выступают продукты, синтезированные искусственными веществами, но особо опасны соединения с Ме. Соединения с Рь - одни из главных вредителей для экологии почв. На основе таких задач как: изучение теории, исследование и анализ, мы хотим оценить масштабы экологической проблемы. В ходе исследования по выявлению наличия свинца в почве с реагентами HNO3(1: 3) и HCl(1: 2) был получен серо-желтый осадок, свидетельствующий о наличии Pb в почве:Pb2+2HCl=PbCl2+2H.Для проведения анализа было необходимо обращение к статистике прошлых лет содержания Рb в почвах: 1994 г~ 200 мг/кг, 2003 г~ 100 мг/кг; 2015~ 36 мг/кг. В ходе анализа было выявлено то, что уменьшение использования этилированного бензина-двигатель положительной динамики. Доступность альтернативы этилированному бензину (биоэтанол/метан/пропан) и его распространение в рамках государственной экологической политики ключ к решению проблемы.



Рис.1 осадок РьС12

Используемая литература:

- [1] Беспамятнов Г.П., Кротов Ю.А. Предельно допустимые концентрации химических веществ в окружающей среде. Л.: Химия, 1985. 675 с.
- [2] Токсикологическая химия. Аналитическая токсикология Хабриев, Калетина, Ермин

ИССЛЕДОВАНИЕ УЧАСТКА ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ НА ПРЕДМЕТ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОЗДУХА ВЫХЛОПНЫМИ ГАЗАМИ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

Терентьева Я.С., Бойко В.Д.
11 класс, ГБОУ лицей №389 «ЦЭО»
Руководители: Михайлова З. С., педагог дополнительного образования
Фетисова А. Ю., учитель биологии
Санкт-Петербург

Aктуальность и проблема: Автомобильный транспорт занимает важное место в единой транспортной системе страны. В тоже время доля транспортного загрязнения воздуха от общего загрязнения атмосферы оксидами азота и угарным газом, содержащимися в выхлопных газах, составляет более 60% по CO и более 50% по NO_x . Безусловно, это плохо для здоровья жителей микрорайона. [3]

Цель исследования: определить количество выбросов вредных веществ от автотранспортных средств на пересечении проспектов Маршала Жукова и Ленинского и найти возможные пути по исправлению неблагоприятной ситуации загрязнения атмосферного воздуха на конкретном участке микрорайона. **Задачи:** изучить общие тенденции автотранспортного загрязнения; проанализировать количество выбросов вредных веществ в воздух от автотранспорта; найти возможные варианты по предотвращению сложной ситуации на перекрёстке пр. Маршала Жукова и Ленинского пр.

Гипотеза: проект подземного пешеходного перехода - одно из ключевых решений для жителей пр. Маршала Жукова и Ленинского пр. Объект исследования: общая картина загрязнения воздуха выхлопными газами автотранспорта микрорайона Предмет исследования: поиск возможных путей по исправлению неблагоприятной ситуации загрязнения атмосферного воздуха на конкретном участке микрорайона

Новизна: используя математический метод подсчёта количества выбрасываемых в атмосферу вредных веществ, мы предложили пути решения для ослабления влияния автотранспорта на перекрёстке пр. Маршала Жукова и Ленинский пр.

Ход работы. Для определения количества выбросов вредных веществ, поступающих от автотранспорта в атмосферу, использована следующая методика: рассчитывалось количество единиц автотранспорта разных типов, проезжающих по выделенному участку автотрассы в единицу времени и нормы расхода топлива автотранспортом. Расчётная оценка

количества выбросов вредных газообразных веществ в воздух от автотранспорта производилась на участке пересечения проспекта Маршала Жукова и Ленинского. При этом было использовано оборудование: штатив, телефон, блокнот, калькулятор, карандаш. Обработка результатов: расчёт массы выделившихся вредных веществ (m, г) по формуле: m=V*M/22,4; Количество чистого воздуха, необходимое для разбавления выделившихся вредных веществ для обеспечения санитарно-необходимых условий окружающей среды (м³) по формуле: $V_{возд}=m_{в}/\Pi Д K_{в}$ Полученные результаты в таблице

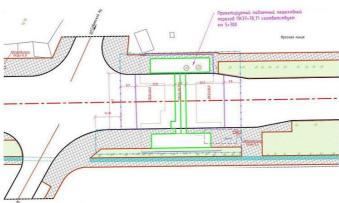
 Вредное вещество
 Кол- вещество
 Масса, г
 Количество воздуха для разбавления, м³
 Значение ПДК, мг/м³

 CO
 96,91
 120,76
 40233
 3,0

 Углеводороды
 16,61
 53,38
 2135,5
 25

 NO2
 7,61
 15,62
 390500
 0,04

Вывод: автотранспорт - один из основных загрязнителей атмосферы оксидами азота и угарным газом, содержащимися в выхлопных газах. Количество автотранспорта растет из года в год. Одним из наших ключевых предложений – проект подземного пешехода на участке перед перекрёстком Маршала Жукова и Ленинского проспекта. Проектная схема прилагается в работе



Список литературы

[1]Подземные пешеходные переходы {Электронный источник}—URL: https://rodosnpp.ru/media/podzempeshperehody.pdf

[2]Статистические данные выбросов вредных веществ от автотранспорта в России на данный момент {Электронный ресурс}—URL: https://ac.gov.ru/files/publication/a/23719.pdf

МОНИТОРИНГ СОДЕРЖАНИЯ СОЕДИНЕНИЙ АЗОТА В ВОДЕ САДОВОДСТВА СНТ «ПРЕДПОРТОВЕЦ» (2018, 2019, 2020)

Тушнова А.И., Васильев П.Н., 11 класс, ГБОУ лицей №389 «ЦЭО» Руководители: Михайлова З. С., педагог дополнительного образования, Власова Ж. Е., учитель химии Санкт-Петербург

Актуальность нашего исследования заключается в том, что в настоящее время антропогенная нагрузка на водоемы нашей планеты приводит к тому, что качество воды становится все хуже и хуже. В последние годы особенно выросло загрязнение рек, озер и других водоемов биогенными элементами – соединениями азота и фосфора.

Объект исследования: Водные объекты садового некоммерческого товарищества (СНТ) «Предпортовец». Выбор объекта связан с тем, что на территории Ломоносовского района, Ленинградской области в последние годы появилось множество дачных товариществ. СНТ «Предпортовец»-одно из них. Оно находится недалеко от поймы реки Дудергофки.



В последние десятилетия заметно изменился химический состав не только поверхностных, но и подземных вод. Несмотря на относительно высокую защищенность подземных вод от загрязнения, в водах из скважин обнаружены нитраты, что свидетельствует о выбросе в водоносные слои минеральных и органических удобрений. Еще хуже обстоят дела с грунтовыми водами, которые без очистки потребляет большинство сельского населения. Растет уровень загрязнения нитратами и нитритами. Повышение содержания этих веществ в воде рек, озер и других водоемов неблагоприятно сказывается на флоре и фауне ее обитателей и, соответственно, опасно для здоровья человека.

Предмет исследования: Содержание соединений азота в воде следующих объектов: в воде колодца, в воде водоёма, в воде сточной канавы (искусственный сток), в воде реки Дудергофки, в которую попадают сточные волы.

Цель: провести мониторинг содержания соединений азота в воде выше названных объектов за последние три года (2018, 2019, 2020) и сделать соответствующие выводы. Задачи: определить содержание нитрати нитрит-ионов в водоемах; сделать соответствующие выводы. Гипотеза. Водные объекты содержат значительное количество нитрит- и нитратионов. Метод. Использовались фотоколориметрический и визуально-колориметрический методы анализа. Для анализа воды были взяты пробы в водоёмах СНТ Результаты исследований ПДК нитритов (NO₂-) в воде водоемов составляет 3,3 мг/л. (ПДК) нитратов (NO₃-) в питьевой воде водоемов 45мг/л

Конц мг/л	Кол	одец		Водоём Сток			Дудергофка					
год	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
	18	18	20	18	18	20	18	18	20	18	18	20
[NO ₃]	1, 0	2,0	5,0	2,0	5,0	10	5,0	20	20	20	20	35
[NO ₂]	0, 05	0,05	0, 1	0,0 5	0.1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0, 2

Концентрация нитритов не превышает ПДК, незначительная концентрация определена в колодце и в пруду. Значительно больше нитрит – ионов в воде искусственного стока и в реке Дудергофка.

Концентрация нитрат – ионов в воде колодца и пруда незначительна, а в воде искусственного стока и в реке Дудергофке значительная. В воде реки приближается к ПДК. На основании результатов. Можно сделать вывод о негативном влиянии антропогенного фактора на поверхностные воды реки. Учитывая то, что Дудергофка впадает в Дудергофский канал, а он в свою очередь в Финский залив, можно говорить и о негативном влиянии воды реки на флору и фауну Финского залива.

Наши предложения:

Для уменьшения загрязнения реки Дудергофки необходимо добиваться, чтобы сточные воды коллективных садоводств, поступали в реку очищенными. Для этого необходимо централизованное водоснабжение садоводств и их канализация.

Список литературы

[1] Школьный экологический мониторинг. Под ред. Т.Я. Яшихминой. – М.: Агар, 1999. – 386 с.

- XLV Всероссийская научно-практическая конференция школьников по химии
- [2] «Гигиенические требования к качеству воды нецентрализованного водоснабжения. Санитарная охрана источников» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.gicpv.ru/him32-5.htm- 5.04.15.

СОДЕРЖАНИЕ

ОРГКОМИТЕТ КОНФЕРЕНЦИИ
Карцова А.А
XLV Всероссийская научно-практическая конференция школьников по химии
ОРГАНИЧЕСКИЙ СИНТЕЗ
Адамчик М
КЕТОДИАЗОСУЛЬФОНАМИДЫ КАК ЭФФЕКТИВНЫЙ ПРЕКУРСОР ЗАМЕЩЁННЫХ 1,2,3-ТРИАЗОЛИНОВ И 1,2,3-ТРИАЗОЛОВ
Антонычев Г.И
ЗНАКОМСТВО С НАПРЯЖЕННЫМИ МОЛЕКУЛАМИ: СИНТЕЗ И СВОЙСТВА ПРОИЗВОДНОГО 2H-АЗИРИНА
Приходько Д.А
СИНТЕЗ АЗОКРАСИТЕЛЕЙ НОВОКАИНА И ИЗУЧЕНИЕ ИХ СВОЙСТВ
Пуськов Г.И
НА ПУТИ К СВОБОДНОМУ КАРБЕНУ, ПРИВИЛЕГИРОВАННОМУ ЛИГАНДУ В МЕТАЛЛОКОМПЛЕКСНОМ КАТАЛИЗЕ
Соколов А. Д., Рогачевский В. М
ПОЛУЧЕНИЕ И ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ МОДИФИЦИРОВАННОГО ПОЛИАКРИЛОНИТРИЛА
ПРОЦЕССЫ И ЯВЛЕНИЯ
Арасланова А.Т., Карлащук В.С
ИЗУЧЕНИЕ И МОДИФИКАЦИЯ ФОТОКАТАЛИЗАТОРОВ НА ОСНОВЕ ОКСИДА ТИТАНА (IV)

2 у Всероссинская научно-практическая конференция школьников по химии
Биндас Н.Е
УДАЛЕНИЕ РЖАВЧИНЫ ТРИЛОНОМ Б
Васильев П.Н, Мосина Е.С
ВОЗМОЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИРОДНОГО МАТЕРИАЛА ШУНГИТА ДЛЯ ОЧИСТКИ ВОДЫ ОТ СОЕДИНЕНИЙ МЕДИ
Ворсина В.К., Закиева Р.Р., Маринец А.Р., Поляков Д.А., Сарычев И.Е
РАЗРАБОТКА И АНАЛИЗ ПЕРСПЕКТИВ НЕСТАНДАРТНЫХ ПУТЕЙ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СУПЕРГИДРОФОБНЫХ ПОКРЫТИЙ
Галкин Е.С., Казачков Д.А
БИОРАЗЛАГАЕМЫЕ МАТЕРИАЛЫ НА ОСНОВЕ ВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНОГО ХИТИНА
Горшкова Т.А
РОЛЬ ОСМОСА В ПРИРОДЕ И В ЖИЗНИ ЧЕЛОВЕКА
Калюгина А. И., Галеева А. А
ХИМИЯ ФОТОГРАФИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ, БЕССЕРЕБРЯНАЯ ФОТОГРАФИЯ
Коробков Я. М
ХИМИЯ В ЖИЗНИ: МЫЛО «НА КОЛЕНКЕ»
Кравченко М.А
ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ОТБЕЛИВАНИЯ ПОЖЕЛТЕВШЕЙ БУМАГИ
Кутергин Ф.С
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНЕРТНОГО ГАЗА ДЛЯ СОЗДАНИЯ МИКРОСРЕДЫ С ЦЕЛЬЮ ПРЕДОХРАНЕНИЯ АРХЕОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕДМЕТОВ ИЗ ЖЕЛЕЗА ОТ КОРРОЗИИ В ПОЛЕВЫХ УСЛОВИЯХ
Малышкина M. B
ПОЛУЧЕНИЕ БИОСОВМЕСТИМЫХ БИОМИМЕТИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ ФОСФАТОВ КАЛЬЦИЯ И ОПТИЧЕСКИ АКТИВНЫХ АЛЬФА-АМИНОКИСЛОТ

XLV Всероссийская научно-практическая конференция школьников по химии
Молошнев С.В., Стадник А.Н
АНОДИРОВАНИЕ ТАНТАЛА
Мотовичева П.К
ИЗУЧЕНИЕ КОЛЕЦ ЛИЗЕГАНГА КАК ЯВЛЕНИЯ САМООРГАНИЗАЦИИ ВЕЩЕСТВ
Савина Ю.В
КРИОГЕЛИ ПОЛИВИНИЛОВОГО СПИРТА В КАЧЕСТВЕ АНТИСЕПТИЧЕСКИХ ПОВЯЗОК
Стадник А.Н., Гузман А.А. 42
ВЛИЯНИЕ УЛЬТРАЗВУКА НА МИЦЕЛЛООБРАЗОВАНИЕ
Устинов В.А
ХИМИЧЕСКИЙ ВОЛЬТМЕТР
Халина Е.С
УКРОЩЕНИЕ ОГНЯ
Шевцова А.П., Хисматулина А. Н., Аксенова К.А
МАГИЯ КРАСОК В ПОЛИГРАФИИ
АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ
Александрова Я.Р 50
ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ СВОБОДНЫХ ГИДРОКСИЛЬНЫХ ГРУПП НА ЛИСТЕ БУМАГИ
Арасланова А.Т., Олейникова А.Е., Василенко К.В, Уразаев Р.В 52
ХРОМАТОГРАФИЧЕСКИЙ ПРОФИЛЬ АНТИОКСИДАНТОВ РАСТЕНИЙ СУБТРОПИЧЕСКИХ КУЛЬТУР
Беднова М. Р
ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ПОЛУЧЕНИЯ ФОТОГРАФИЙ МЕТОДОМ ЦИАНОТИПИИ

Булатова Т., Данилова Н., Лазорин Д., Фролов И.	57
ПРОСТЫЕ СИНТЕЗЫ ДЛЯ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ЭЛЕКТРОХИМИИ: СЕНСОРНЫЕ ПОКРЫТИЯ НА ОСНОВЕ ГАЛОГЕНИДОВ СЕРЕБРА	
Галлингер В.В., Орлов М.С., Розова В.А., Соколова А.А	59
ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ПАРАМЕТРОВ ИОННООБМЕННОЙ ХРОМАТОГРАФИИ НА СТЕПЕНЬ РАЗДЕЛЕНИЯ ИОНОВ ND ³⁺ И PR ³⁺	
Гамбург Е.Д	61
ЯДЕРНО-МАГНИТНЫЙ РЕЗОНАНС В МАГНИТНОМ ПОЛЕ ЗЕМЛІ	И
Герасимов И.А., Полякова И.М.	63
ИССЛЕДОВАНИЕ СОДЕРЖАНИЯ МИКРОПЛАСТИКА В КОСМЕТИЧЕСКИХ ТОВАРАХ	
Горохова Е.А.	65
КАЧЕСТВЕННОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАРОТИНОИДОВ В ОБЪЕКТАХ РАСТИТЕЛЬНОГО И ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ	ζ.
Демендеева Л.Н., Семенов Н.Р., Полякова А.Ю.	66
ИЗУЧЕНИЕ КАЧЕСТВЕННОГО СОСТАВА ПОБЕГОВ ИВЫ НА СОДЕРЖАНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ В УСЛОВИЯХ ШКОЛЬНОЙ ЛАБОРАТОРИИ	
Калушкина С.А	68
ИЗУЧЕНИЕ СОСТАВА СТИРАЛЬНЫХ ПОРОШКОВ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИХ ЭФФЕКТИВНОСТИ	
Колесникова А.В.,	70
АНАЛИЗ И УДАЛЕНИЕ СОЛЕЙ АММОНИЯ НА ПРИМЕРЕ СТОЧНЫХ ВОД ПОЛИГОНА ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ	
Лопота М.А.	71
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ МЕТОДОВ АНАЛИЗ. ПРИ ИЗУЧЕНИИ ПИЩЕВЫХ КРАСИТЕЛЕЙ	A

XLV Всероссийская научно-практическая конференция школьников по химии
Плюснин А.В
ОПТИМИЗАЦИЯ УСЛОВИЙ ИЗВЛЕЧЕНИЯ АМИНОКИСЛОТ ИЗ СЫРЬЯ IRIS SIBIRICA L. С ВЭЖХ-МС КОНТРОЛЕМ СТЕПЕНИ ИЗВЛЕЧЕНИЯ
Рассохина Е.А
ИССЛЕДОВАНИЕ СОСТАВА ЭКСТРАКТА ОМЕЛЫ БЕЛОЙ, ГЛАВНОГО КОМПОНЕНТА ВЫСОКОЭФФЕКТИВНЫХ ПРОТИВОРАКОВЫХ ПРЕПАРАТОВ ИСКАДОРА
Сарма А.Б
ТОНИРОВАНИЕ ЦИАНОТИПНЫХ ОТПЕЧАТКОВ
ПИЩЕВАЯ ХИМИЯ И АНАЛИЗ КАЧЕСТВА ПРОДУКТОВ
Белова С
ИЗУМИТЕЛЬНАЯ ПИЩА, ДАННАЯ НАМ САМОЙ ПРИРОДОЙ
Беляева А.В, Мосина Е.С., Федосеева Е.А
АКТУАЛЬНОСТЬ ИССЛЕДОВАНИЯ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ЦИКОРИЯ РАЗЛИЧНЫХ МАРОК
Васильев П.Н., Козляева М.Н., Ножкина А.С.Герасимов И.А., 84
ОЦЕНКА КАЧЕСТВА МЁДА ТОСНЕНСКОГО, ВСЕВОЛОЖСКОГО И ЛОМОНОСОВСКОГО РАЙОНОВ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ ПУТЁМ ОЦЕНКИ ЕГО ОСНОВНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ
Екатериночкин П.Д., Гарин Д.А
ВЛИЯНИЕ АЛЬГИНАТНЫХ КАПСУЛ НА ПРОРАСТАНИЕ СЕМЯН
Кадыгроб Е.Д
ПОЧВА, ПЛОДОРОДИЕ, ДЕГРАДАЦИЯ
Карандашева А.Д
ИЗУЧЕНИЕ СВОЙСТВ Е220 И СФЕРЫ ЕГО ПРИМЕНЕНИЯ В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

ΧI	LV Всероссийская научно-практическая конференция школьников по химии
	Киселева М. В
	ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ НАПИТКИ – НАПИТКИ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ?
	Корчемная И. А
	МИНЕРАЛЬНАЯ ВОДА – ЧУДЕСНЫЙ ДАР ПРИРОДЫ! (МОЕ ПОГРУЖЕНИЕ В ХИМИЮ МИНЕРАЛЬНОЙ ВОДЫ)
	Лосева В.В
	ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОДУКТОВ ПЧЕЛОВОДСТВА: ХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ МЁДА НА ФАЛЬСИФИКАТ, МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКОЕ ВЛИЯНИЕ ПРОДУКТОВ ПЧЕЛОВОДСТВА НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА
	Макарова К.Н., Поветкина О.А
	ИЗУЧЕНИЕ МОЛОКОСВЁРТЫВАЮЩЕЙ АКТИВНОСТЬ ВЫСШИХ БАЗИДИОМИЦЕТОВ
	Матвеева Е.В., Воронов Р.В.,
	ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА МЁДА, СОБРАННОГО НА ДОМАШНИХ ПАСЕКАХ
	Молчанова Д. В., Никифорова А. В
	СРАВНЕНИЕ ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ И НЕКОТОРЫХ ХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ТВОРОГА
	Образцова А.А
	ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ВИТАМИНА С В ОВОЩАХ И ФРУКТАХ МЕТОДОМ ЙОДОМЕТРИИ
	Степаненко М. Д
	РАЗРАБОТКА ИНДИКАТОРА СВЕЖЕСТИ ПРОДУКТОВ НА ОСНОВЕ ПРИРОДНЫХ АНТОЦИАНОВ ОВОЩЕЙ И ФРУКТОВ
	Юрьев Н., Аппазов А
	О ВРЕДЕ И ПОЛЬЗЕ МАЙОНЕЗА

Шогжал С.М
ПОЛУЧЕНИЕ ЦЕЛЕБНОГО СОСТАВА НА ОСНОВЕ ПЛОДОВ ОБЛЕПИХИ КРУШИНОВИДНОЙ
НЕОРГАНИЧЕСКИЙ СИНТЕЗ
Егорова О.А, Королева Я.А., Ревун А.И., Ризванов Р.Р, Савина Ю.В
КРИСТАЛЛИЗАЦИЯ КОМПЛЕКСНЫХ СОЕДИНЕНИЙ ИЗ МНОГОКОМПОНЕНТНЫХ РАСТВОРОВ ЭЛЕКТРОЛИТОВ
Ковалёв А. А. Съедин Д.В
СИНТЕЗ ТЕРМОИНДИКАТОРОВ ИЗ СИСТЕМЫ Kat^{n+} - $[Cr(NCS)_6]^{3-}$ - ОРГАНИЧЕСКИЙ ЛИГАНД - H_2 О И ИЗУЧЕНИЕ ИХ НЕКОТОРЫХ СВОЙСТВ
Колесник С
СИНТЕЗ АНАЛОГА АКТИВНЫХ ЦЕНТРОВ МОЛИБДЕНСОДЕРЖАЩИХ ОКСОТРАНСФЕРАЗ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ЭНТАЛЬПИИ В ПРОЦЕССЕ ОКСОТРАНСФЕРА
Мешалкин С.А
ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ РЕАКЦИИ НА СОСТАВ И СТРОЕНИЕ МЕТАЛЛОРГАНИЧЕСКИХ КАРКАСНЫХ СТРУКТУР НА ОСНОВЕ ТРИМЕЗАТА МАГНИЯ
Низамов Р.Р., Лукин Л.М
СИНТЕЗ И ИЗУЧЕНИЕ СВОЙСТВ КОМПЛЕКСНЫХ СОЕДИНЕНИЙ ПЕРЕХОДНЫХ МЕТАЛЛОВ С ОКСИМОМ АЦЕТОНА
Парфенова В.Д., Ряполов Н.Р
ИЗМЕНЧИВЫЕ КРИСТАЛЛЫ
Сосновский В.Б., Остросаблин А.Н., Сысоева А.А., Заверухин С. И., Жеглов Д.А
СИНТЕЗ ЛЮМИНЕСЦЕНТНЫХ МЕТАЛЛ-ОРГАНИЧЕСКИХ КАРКАСНЫХ СТРУКТУР ЛАНТАНОИДОВ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ФЛУОРЕСЦЕНТНЫХ КРАСОК

XLV Всероссийская научно-практическая конференция школьников по химии

XLV Всероссийская научно-практическая конференция школьников по химии
Шевелева Е. Д
ВЛИЯНИЕ СВЧ ИЗЛУЧЕНИЯ НА КАЧЕСТВЕННЫЙ СОСТАВ И ВЫХОД ПРОДУКТОВ В СИНТЕЗЕ СВИНЦОВЫХ КРОН
ФАРМАЦЕВТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ И МЕДИЦИНА
Венедиктова А.П
ИССЛЕДОВАНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ТРАВ НАРОДНОЙ МЕДИЦИНЫ ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ ИХ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ
Гуляева А.С., Снежкова Ю.В
НООТРОПЫ. ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ, МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ И ВЛИЯНИЕ НА НЕРВНУЮ СИСТЕМУ ЧЕЛОВЕКА
Закирова Д
РАЗРАБОТКА ПОЛИМЕРНОЙ ПЛЕНОЧНОЙ КОМПОЗИЦИИ НА ОСНОВЕ ЯБЛОЧНОГО ПЕКТИНА ДЛЯ ГЕРНИОПЛАСТИКИ
Кривоногова М.А
ИССЛЕДОВАНИЕ АНТИБИОТИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ПРЕПАРАТОВ В ИНТЕГРАЦИИ С ИНТЕРФЕРОНОМ
Куликова В.В
БАКТЕРИИ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ НИЗКИХ ТЕМПЕРАТУР
Лаптев С.М
РАЗРАБОТКА СПОСОБОВ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ НИЗКОМОЛЕКУЛЯРНОГО ГЕПАРИНА
Лукаш Е.В
ИССЛЕДОВАНИЯ АКТИВНЫХ КОМПОНЕНТОВ ЯСНОТКИ ОБЫКНОВЕННОЙ (LAMIUM ALBUM) И ВИТЕКСА СВЯЩЕННОГО (VITEX AGNUS-CASTUS) ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ФАРМАКОЛОГИЧЕСКИХ ЦЕЛЯХ

XLV Всероссийская научно-практическая конференция школьников по химии	
Малышкина М.В., Причислый К.С	5
ВЛИЯНИЕ КОНЦЕНТРАЦИЙ ГАЗОВ NO2, SO2, CO HA КОЛИЧЕСТВО ЗАБОЛЕВШИХ CORONAVIRUS DISEASE 2019	
Масленников К. М	8
ОПРЕДЕЛЕНИЕ СВОЙСТВ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ НА ОСНОВЕ СОСТАВЛЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ИХ МОЛЕКУЛ	
Левченко А.В	9
ОЦЕНКА СВЯЗЫВАНИЯ ИНГИБИТОРОВ С АЦЕТИЛХОЛИНЭСТЕРАЗОЙ В ВОДНОЙ СРЕДЕ	
Рапава А. К	1
УНИКАЛЬНЫЕ СВОЙСТВА ГЕЛЕЙ ЖЕЛАТИНА КАК НАНОКОЛЛОИДНОЙ СИСТЕМЫ, ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В СТОМАТОЛОГИИ	
Сыхраннова М. В	3
ИЗУЧЕНИЕ КАЧЕСТВА И МЕХАНИЗМОВ ДЕЙСТВИЯ ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ	
Тарасов И. С	4
КОМПЛЕКСЫ ДОПАМИНА С ГЛИЦИРРИЗИНОВОЙ КИСЛОТОЙ КАК ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ АНТИОКСИДАНТЫ	
ИСТОРИЯ ХИМИЧЕСКОЙ НАУКИ И ХИМИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ	
Асылбаев В. А	6
ИСТОРИЯ УГЛЯ, АНТИДОТА ВО ВСЕ ВРЕМЕНА	
Герасимчук В.А14	8
УВЛЕЧЕНИЯ ВЕЛИКИХ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ ХИМИКОВ	
Гусаров Ф	0
ПРИРОДНЫЙ ГЕНЕЗИС ТЕХНЕЦИЯ	

X	LV Всероссийская научно-практическая конференция школьников по химии
	Зяблов И. А
	ТАЙНА ДРЕВНЕЙ КРЕПОСТИ. ИССЛЕДОВАНИЕ АНТРОПОГЕННОГОВОЗДЕЙСТВИЯ НА ПАМЯТНИК ПРИРОДЫ «БУГОР ЧЕРТОВО ГОРОДИЩЕ»
	Киселёв М. О
	ЭВОЛЮЦИЯ МЕТОДа БИОИНДИКАЦИИ КАК ИСТОЧНИКА ИНФОРМАЦИИ ОБ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ
	Петроченко П
	ДОИСТОРИЧЕСКИЙ ЯДЕРНЫЙ РЕАКТОР
	Рысин О. М
	ОРГАНИЧЕСКИЕ ВЕЩЕСТВА НА ТИТАНЕ
	Селадьина Д.А., Мезенцев В.П.,
	ПРОЕКТ «СРАВНЕНИЕ ТАБЛИЦ РАСТВОРИМОСТИ КИСЛОТ, ОСНОВАНИЯ И СОЛЕЙ, ВСТРЕЧАЮЩИХСЯ В ТОРГОВОЙ СЕТИ И В УЧЕБНЫХ ПОСОБИЯХ»
	ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ХИМИИ
	Авдеенко М.Д
	ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ МАННОЗЫ И ПЫЛЬЦЕВОЙ ОБНОЖКИ КАК ПРИРОДНЫХ ИММУНОМОДУЛЯТОРОВ
	Барабаш К.В., Патрушев Д. А., Овчинников П. А., Четверикова Д. А., Шачнева К.Н
	СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПОЧВ САНКТ- ПЕТЕРБУРГА И СОЧИ
	Колесникова Д. И., Якоби Е. А
	животноводство и экология
	Лазаретова А. И
	ОПРЕДЕЛЕНИЕ УРОВНЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВЫ ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ В РАЗНЫХ РАЙОНАХ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

2 У Всероссийская научно-практическая конференция школьников по химии
Михайлова А.М.,
ВЛИЯНИЕ ВОДОРОДНОГО ПОКАЗАТЕЛЯ, ВОДЫ ЖЕСТКОТИ ВОДЫ НА ЗАГРЯЗНЕНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ (ПО МАТЕРИАЛАМ ПОЛЕВОЙ ЭКСПЕДИЦИИ И РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ В ШКОЛЬНОЙЛАБОРАТОРИИ
Попова Е.А
ВЛИЯНИЕ ЖИВОЙ И МЕРТВОЙ ВОДЫ НА ЖИВЫЕ ОРГАНИЗМЫ
Пузанова В.М
ВЛИЯНИЕ НЕФТЯНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ РАСТЕНИЙ
Тверитинова Е.А
ВЫЯВЛЕНИЕ УСЛОВИЙ ФОРМИРОВАНИЯ НЕФТИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА
Тегляй Л.А., Алиев В.Д
СОЕДИНЕНИЯ СО СВИНЦОМ КАК ПРИЧИНА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ПРОБЛЕМЫ ХИМИИ
Терентьева Я.С., Бойко В.Д
ИССЛЕДОВАНИЕ УЧАСТКА ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ НА ПРЕДМЕТ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОЗДУХА ВЫХЛОПНЫМИ ГАЗАМИ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ
Тушнова А.И., Васильев П.Н
МОНИТОРИНГ СОДЕРЖАНИЯ СОЕДИНЕНИЙ АЗОТА В ВОДЕ САДОВОДСТВА СНТ «ПРЕДПОРТОВЕЦ» (2018, 2019, 2020)