

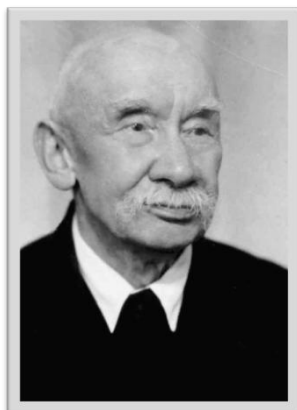
**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

**«Санкт-Петербургский государственный технологический институт
(технический университет)» (СПбГТИ(ТУ))
Кафедра физической химии**

Российское химическое общество имени Д.И. Менделеева

**VIII Международная олимпиада-конкурс научных работ
учащихся школ, гимназий и лицеев
имени В.Я.Курбатова**

«Химия: наука и искусство»



Посвящается 140-летию В.Я.Курбатова

Проводится в год 190-летия СПбГТИ(ТУ)

Материалы олимпиады-конкурса

28-29 марта 2018 года

Санкт-Петербург
2018

Сборник материалов VIII Международной олимпиады-конкурса научных работ учащихся школ, гимназий и лицеев «Химия: наука и искусство» имени В.Я.Курбатова. 28-29 марта 2018 года. СПб.: издано в типографии «НОВБЫТХИМ», 2018. – 231с.

В сборнике опубликованы тезисы докладов участников VIII Международной олимпиады-конкурса научных работ учащихся школ, гимназий и лицеев «Химия: наука и искусство» имени В.Я.Курбатова, состоявшегося 28-29 марта 2018 года. Олимпиада-конкурс-организована кафедрой физической химии Санкт-Петербургского государственного технологического института (технического университета) совместно с секцией физической и коллоидной химии Российского химического общества имени Д.И.Менделеева и при поддержке компании «НОВБЫТХИМ». В сборник включены работы сотрудников и обучающихся СПбГТИ(ТУ) по истории и реставрации произведений искусства, выполненные в сотрудничестве с Государственным Эрмитажем и Творческой мастерской «Вершинин» г. Санкт-Петербурга.

Олимпиада-конкурс посвящена 140-летию В.Я. Курбатова, ученого-химика, одного из первых заведующих кафедрой физической химии Санкт-Петербургского технологического института, научные труды которого охватывают различные области химии и химической технологии, и в то же время крупнейшего в России специалиста в области истории искусств. Олимпиада-конкурс проводится в год 190-летия Санкт-Петербургского государственного технологического института (технического университета).

ISBN 978-5-905240-61-4

© Санкт-Петербургского государственного технологического
института (технического университета)

Организационный комитет

VIII Международной олимпиады-конкурса имени В.Я. Курбатова

В.В. Гусаров, председатель	СПбГТИ(ТУ), заведующий кафедрой физико-химического конструирования функциональных материалов на базе ФТИ им. А. Ф. Иоффе РАН; ФТИ им. А.Ф. Иоффе РАН, заведующий лабораторией новых неорганических материалов, д.х.н., профессор, член-корреспондент РАН
А.В. Гарабаджиу, сопредседатель	СПбГТИ(ТУ), проректор по научной работе, д.х.н., профессор
С.Г. Изотова, зам. председателя	СПбГТИ(ТУ), заведующий кафедрой физической химии, к.х.н., доцент
Е.А. Гудилин	МГУ им. М.В. Ломоносова, заведующий кафедрой наноматериалов, д.х.н., профессор, член-корреспондент РАН
А.А. Ремпель	ИХТТ УО РАН, заведующий лабораторией нестехиометрических соединений, д.физ.-мат.н., профессор, член-корреспондент РАН, УрФУ ФТИ, профессор
Ю.Э. Зевацкий	СПбГЭУ «ЛЭТИ», профессор, д.х.н., профессор
Д.Н. Акбаева	КазНУ им. аль-Фараби, профессор, к.х.н., доцент
А.И. Клындюк	БГТУ, г. Минск, доцент, к.х.н., доцент
Е.А. Тугова	СПбГТИ(ТУ), доцент; ФТИ им. А.Ф. Иоффе РАН, научный сотрудник, к.х.н.;
О.В. Проскурина	СПбГТИ(ТУ), доцент, к.х.н.
В.И. Попков	СПбГТИ(ТУ), ассистент; ФТИ им. А.Ф. Иоффе РАН, научный сотрудник; СПбГУ, научный сотрудник, к.х.н.
А.С. Свинолупова, ответственный секретарь	СПбГТИ(ТУ), аспирант
А.Ю. Завьялова	СПбГТИ(ТУ), аспирант
И.С. Адушева	СПбГТИ(ТУ), магистрант
В.В. Азарцова	СПбГТИ(ТУ), магистрант
И.С. Кондрашкова	СПбГТИ(ТУ), магистрант
В.Р. Лизандер	СПбГТИ(ТУ), магистрант
А.Д. Трофимук	СПбГТИ(ТУ), магистрант

Методическая комиссия

VIII Международной олимпиады-конкурса имени В.Я. Курбатова

Н.А. Чарыков, председатель	СПбГТИ (ТУ), профессор, д.х.н., профессор
И.А. Черепкова, сопредседатель	СПбГТИ(ТУ), доцент, к.х.н., доцент.
С.М. Рамш	СПбГТИ (ТУ), заведующий кафедрой химической технологии органических красителей и фототропных соединений, д.х.н., профессор
С.Г. Изотова	СПбГТИ(ТУ), заведующий кафедрой физической химии, к.х.н., доцент
М.Ю. Матузенко	СПбГТИ(ТУ), доцент, к.х.н., доцент
Д.И. Тюрин	СПбГТИ(ТУ), аспирант

Жюри

VIII Международной олимпиады-конкурса имени В.Я. Курбатова

В. Л. Столярова, председатель	СПбГУ, профессор, д.х.н., член-корреспондент РАН
Ю.Э. Зевацкий, сопредседатель	СПбГЭУ «ЛЭТИ», профессор, д.х.н., профессор
О.В. Проскурина, зам. председателя	СПбГТИ(ТУ), доцент, к.х.н.
С.М. Рамш	СПбГТИ (ТУ), заведующий кафедрой химической технологии органических красителей и фототропных соединений, д.х.н., профессор
Д.О. Виноходов	СПбГТИ (ТУ), заведующий кафедрой молекулярной биотехнологии, д.б.н., профессор
А.Ю. Постнов	СПбГТИ (ТУ), заведующий кафедрой общей химической технологии и катализа, к.т.н., доцент
Е.В. Сивцов	СПбГТИ (ТУ), профессор, д.х.н., профессор
О.В. Франк-Каменецкая	СПбГУ, профессор, д.х.н., профессор
Н.А. Чарыков	СПбГТИ (ТУ), профессор, д.х.н., профессор
О.В. Альмяшева	СПбГЭТУ «ЛЭТИ», заведующий кафедрой физической химии, доцент, к.х.н.
В.А. Кескинов	СПбГТИ(ТУ), доцент, к.х.н., доцент
М.Ю. Матузенко	СПбГТИ(ТУ), доцент, к.х.н., доцент
Е.А. Тугова	СПбГТИ(ТУ), доцент, к.х.н., научный сотрудник ФТИ им. А.Ф. Иоффе РАН
И.А. Черепкова	СПбГТИ(ТУ), доцент, к.х.н., доцент
М. Е. Ильина	Государственный Эрмитаж, старший научный сотрудник отдела Истории и реставрации памятников архитектуры, художник-реставратор высшей категории
О.В. Голованова	ГБОУ «Лицей № 389 «ЦЭО»», г. Санкт-Петербург, педагог дополнительного образования
З.С. Михайлова	ГБОУ «Лицей № 389 «ЦЭО»», г. Санкт-Петербург, педагог дополнительного образования
Е.К. Полетаева	ГБОУ «Лицей №281 с углубленным изучением химии», г. Санкт-Петербург, учитель химии высшей квалификационной категории; Заслуженный учитель РФ
Е.В. Чурилина	МБОУ СОШ № 92, г. Воронеж, учитель химии первой квалификационной категории; ВГУИТ, доцент, к.х.н.

Мандатная комиссия

VIII Международной олимпиады-конкурса имени В.Я. Курбатова

А.Н. Бугров, председатель	СПбГТИ(ТУ), доцент, к.х.н.
А.С. Свинолупова	СПбГТИ(ТУ), аспирант
А.Ю. Завьялова	СПбГТИ(ТУ), аспирант



СПбГТИ(ТУ)
Кафедра физической химии



СПб отделение РХО
имени Д.И. Менделеева



АО "Новбытхим"

АДРЕС: 190013, Санкт-Петербург, Московский пр., 26
e-mail: kurbatov.olymp.konkurs@gmail.com

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Организационный комитет</i>	3
<i>Методическая комиссия</i>	3
<i>Жюри</i>	4
<i>Мандатная комиссия</i>	4
ПРОФЕССОР ВЛАДИМИР ЯКОВЛЕВИЧ КУРБАТОВ – ХИМИК И ИСКУССТВОВЕД	10
ВОЗМОЖНОСТИ ДЕРИВАТОГРАФИИ В ИДЕНТИФИКАЦИИ АРХЕОЛОГИЧЕСКИХ КИТАЙСКИХ ЛАКОВ ЭПОХ ЦИНЬ И ХАНЬ	
<i>Новикова О.Г., Сивцов Е.В., Дементьев Ф.А., Бельшина Ю.Н.</i>	13
ХИМИЯ И РЕСТАВРАЦИЯ	
<i>Андроханов А.А., Боголюбов А.В.</i>	25
ПЕРВЫЕ ШАГИ В ХИМИИ	29
ГРАНИТ - ИНТЕРЕСНАЯ ПРИРОДНАЯ СМЕСЬ	
<i>Александрова А.И., 6 класс</i>	30
ОПРЕСНЕНИЕ ВОДЫ МЕТОДОМ КРИСТАЛЛИЗАЦИИ	
<i>Береснева А.С., 6 класс</i>	33
ВЛИЯНИЕ УДОБРЕНИЙ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ РАСТЕНИЙ В КОМНАТНЫХ УСЛОВИЯХ (НА ПРИМЕРЕ <i>PISUM FAVASCЕAE</i>)	
<i>Бидюк К.Н., 7 класс</i>	37
ИССЛЕДОВАНИЕ ЖЕВАТЕЛЬНОЙ РЕЗИНКИ	
<i>Богданова Д.А., Лебедева В.К., 7 Б класс</i>	40
ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ВОДЫ В СИСТЕМЕ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ ТУРБАЗЫ «ПЕРВАЯ ЛИНИЯ»	
<i>Катрушенко М.В., 7 класс</i>	42
ИССЛЕДОВАНИЕ И ПРИМЕНЕНИЕ СВОЙСТВ ГАЗИРОВАННОЙ ВОДЫ	
<i>Ковтун Е.Н., 6 класс</i>	44
ИССЛЕДОВАНИЕ И ПРИМЕНЕНИЕ СВОЙСТВ ГЛИНЫ	
<i>Кочегура Д.Д., 6 класс</i>	47
ГИДРОХИМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ЗАЛИВА ИМПИЛАХТИ (ЛАДОЖСКОЕ ОЗЕРО)	
<i>Любимова А.А., 7 класс, Речицкий Р.С., 5 класс</i>	50
НЕОБЖИГАЮЩЕЕ ПЛАМЯ: РЕКОНСТРУКЦИЯ СТАРИННОГО ОПЫТА	
<i>Мибония А.М., 7 класс, Черкасов Е.Б., 8 класс</i>	52
ПРИРОДНЫЕ КОНСЕРВАНТЫ	
<i>Михеев А.В., 2 класс</i>	55
ВЫРАЩИВАНИЕ КРИСТАЛЛОВ ИЗ ВОДНЫХ РАСТВОРОВ СОЛЕЙ	
<i>Мойсеева Д.Д., 6 класс</i>	59
ИЗУЧЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ МАСЕЛ В СЕМЕНАХ ОРЕХОВЫХ КУЛЬТУР ПРИ РАЗЛИЧНЫХ УСЛОВИЯХ ХРАНЕНИЯ	
<i>Ноздрачев И.С., 7 класс</i>	63
МОЮЩИЕ СРЕДСТВА	

<i>Стадникова Д.Д., 5 класс</i>	65
ХИМИЯ И ИСКУССТВО	68
УДИВИТЕЛЬНЫЙ МИР РУССКОГО КАМНЯ: ПРИРОДНЫЙ И ИСКУССТВЕННЫЙ МАЛАХИТ <i>Бачуринская Е.С., 8 класс</i>	69
АНАЛИЗ ЛИТЕРАТУРНЫХ ПРОИЗВЕДЕНИЙ С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ХИМИЧЕСКОЙ ГРАМОТНОСТИ <i>Исакова В.А., 10 класс</i>	73
ИССЛЕДОВАНИЕ НЕКОТОРЫХ ХИМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ В РЕСТАВРАЦИИ (НА ПРИМЕРЕ РОСТРАЛЬНЫХ КОЛОНН) <i>Кислов Г.Л., 11 А класс</i>	75
КРАСОТА ФОРМ КРИСТАЛЛОВ <i>Малахова Л.А., Князева С.О., 10 А класс</i>	77
ФИЗИЧЕСКАЯ КРАСОТА ДУХОВНЫХ ЦЕННОСТЕЙ <i>Орешикова Н.Я., 9 класс</i>	80
ИССЛЕДОВАНИЕ СПОСОБОВ ОЧИЩЕНИЯ БУМАГИ ОТ ЗАГРЯЗНЕНИЙ РАЗЛИЧНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ <i>Пешкина А.В., 8 класс</i>	85
СОХРАНЕНИЕ ИСТОРИЧЕСКИХ ПАМЯТНИКОВ АРХИТЕКТУРЫ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА С ПОМОЩЬЮ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГИДРОФОБНЫХ СОЕДИНЕНИЙ <i>Романова А.А., 10 класс</i>	88
ИССЛЕДОВАНИЕ СОСТАВА И ПОЛУЧЕНИЕ ХУДОЖЕСТВЕННЫХ КРАСОК РАЗНЫХ ЦВЕТОВ <i>Фёдорова С.Э., 8 класс</i>	91
ИЗУЧЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА СТЕКЛА В УСЛОВИЯХ ШКОЛЬНОЙ ЛАБОРАТОРИИ <i>Филиппович Н.А., Рек В.С., 10 класс</i>	95
СТУПЕНЬКИ С СЕКРЕТОМ <i>Цветкова В.С., 10 класс</i>	98
ОЧИСТКА ИЗДЕЛИЙ ИЗ СЕРЕБРА. НАРОДНЫЕ МЕТОДЫ ИЛИ НАУЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ <i>Шубина И.М., 10 класс</i>	101
ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ	103
ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РАСТИТЕЛЬНОЙ БИОМАССЫ E.CRASSIPES, ВЫРАЩЕННОЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ БИОСТИМУЛЯТОРОВ <i>Гольцева А.В., 11 класс</i>	104
ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ЧУВСТВИТЕЛЬНОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ НЕКОТОРЫХ НЕОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ МЕТОДОМ МИКРОКРИСТАЛЛОСКОПИИ <i>Загородников Н.В., 9 класс</i>	106
ГАЗОВЫЙ СЕНСОР ДЛЯ ДЕТЕКТИРОВАНИЯ КИСЛОРОДА, ПОЛУЧЕННЫЙ МЕТОДОМ МОЛЕКУЛЯРНОГО НАСЛАИВАНИЯ <i>Михайленко М.Е., 10 класс</i>	109

ОСАЖДЕНИЕ МЕЛЬЧАЙШИХ ЧАСТИЦ ТВЕРДЫХ ВЕЩЕСТВ МЕТОДОМ ИОНИЗАЦИИ. ЭЛЕКТРОФИЛЬТР	
<i>Нефёдов Ю.С., 11 класс</i>	112
ПОИСК КАТАЛИЗАТОРА ПРОЦЕССА РАЗЛОЖЕНИЯ ПЕРЕКИСИ ВОДОРОДА	
<i>Перфилов И.Р., 10 класс</i>	114
ФОТОХИМИЧЕСКИЙ СИНТЕЗ НАНОЧАСТИЦ ЗОЛОТА В МНОГОАТОМНЫХ СПИРТАХ	
<i>Потычинская У.В., Громова Е.А., 10 класс</i>	116
ЖИДКОФАЗНОЕ ОКИСЛЕНИЕ ОКТЕНА-1	
<i>Сейтжан У.С., Алдамжарова Р.Р., Байкадамова Д.Ш., Ажигали З.А., Толегенова А.Т., 10 О класс</i>	119
ВОЛОСЫ КАК ОБЪЕКТ МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ	
<i>Сосновский В.Б., 8 класс</i>	122
ФОТОЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЙ ЭЛЕМЕНТ ГРЕТЦЕЛЯ: ПОИСК НОВЫХ ВАРИАНТОВ	
<i>Филиппов Д.А., 9 класс, Иванова А.С., 8 класс, Казакин М.И., 8 класс</i>	124
ПО СЛЕДАМ ИСТОРИИ СОЗДАНИЯ ХИМИЧЕСКОГО ИСТОЧНИКА ТОКА	
<i>Чепурная С.Е., 10 класс</i>	127
МЕТОДЫ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ПРОЦЕССОВ ПОЛУЧЕНИЯ БИОГАЗА. БИОХИМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ	
<i>Юркова А.С., 11 класс</i>	129
ХИМИЯ И ЭКОЛОГИЯ	131
ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА ВОДЫ РЕКИ ИВАНОВКИ КРАСНОСЕЛЬСКОГО РАЙОНА САНКТ-ПЕТЕРБУРГА	
<i>Агафонова Ек.В., Агафонова Ел.В., 11 класс</i>	132
ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ КРАСНОСЕЛЬСКОГО РАЙОНА: ИСТОРИЯ И СОВРЕМЕННОСТЬ	
<i>Александров В.С., Григорян Л.В., Гевондян М.О., 8 класс</i>	134
СИММЕТРИЯ В ХИМИИ И В БИОЛОГИИ	
<i>Бабаева Н.С., 10 класс</i>	137
ГИПОТЕЗА О ХИМИЧЕСКОЙ ПРИРОДЕ БИОЛОГИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ БАРБОТИРОВАННЫХ ГАЗАМИ ВОД	
<i>Васильев И.Д., 11 класс</i>	140
МИКРОСКОПИЧЕСКИЕ ЖИВОТНЫЕ ВОДЫ РЕКИ НЕВЫ И ИХ РОЛЬ В ЭКОСИСТЕМЕ	
<i>Васильева А.А., Ал-заанейн А.О., 10 класс</i>	142
ПРИНЦИПЫ ОЧИСТКИ ВОДЫ В БЫТОВЫХ ФИЛЬТРАХ	
<i>Громова С. С., 11 класс</i>	145
ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ САМАРСКИХ ПАРКОВ	
<i>Донецков И.П., 9 Б класс</i>	147
РЕКУЛЬТИВАЦИЯ ПОЧВ, РАСПОЛОЖЕННЫХ ВБЛИЗИ АЗС	
<i>Королев А.С., 11 класс</i>	150
ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ВОДЫ В РАЙОНЕ О. ПАЯРИНСАРИ (ЛАДОЖСКОЕ ОЗЕРО) ПО ГИДРОХИМИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ	

<i>Полонская П.Е., 8 класс</i>	153
ХИМИЧЕСКАЯ ЭКОЛОГИЯ, АТОМНАЯ ЭНЕРГИЯ	
<i>Прудникова Д.С., 8 класс</i>	155
ОДИН ИЗ СПОСОБОВ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ БУМАЖНЫХ ОТХОДОВ	
<i>Резниченко Е.Д., 9 А класс</i>	159
МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОЕ И ХИМИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВОДЫ ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ ФИНСКОГО ЗАЛИВА	
<i>Саркисов А.К., 10 класс</i>	162
РАЗРАБОТКА РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО УЛУЧШЕНИЮ МЕТОДИКИ ФИТОИНДИКАЦИИ, ОСНОВАННОЙ НА АНАЛИЗЕ СОДЕРЖАНИЯ СУЛЬФАТОВ В КОРКЕ ДЕРЕВЬЕВ ЛИСТВЕННЫХ ПОРОД	
<i>Семенова А.В., 11 класс</i>	163
СРАВНЕНИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ГОРОДСКОГО ВОЗДУХА АВТОМОБИЛЬНЫМ И ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТРАНСПОРТОМ	
<i>Семенухин Д.С., 8 класс</i>	166
ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ЦАРИЦЫНСКОГО ИСТОЧНИКА КАК ПЕРСПЕКТИВНОГО МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОГО ОЗДОРОВИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА	
<i>Тимофеева М.М., 9 класс</i>	169
ИССЛЕДОВАНИЕ СНЕЖНОГО ПОКРОВА ЦЕНТРАЛЬНОГО РАЙОНА ГОРОДА САНКТ- ПЕТЕРБУРГА МЕТОДОМ БИОТЕСТИРОВАНИЯ	
<i>Ярмолович С.А., 9 класс, Коган М.В., 8 класс</i>	172
ХИМИЯ И ЖИЗНЬ	174
ПРИМЕНЕНИЕ КЕРАМИЧЕСКИХ НОЖЕЙ ДЛЯ СОХРАНЕНИЯ ВИТАМИНА С В ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТАХ	
<i>Антонова Н.В., Комка В. А., 8А класс</i>	175
ИССЛЕДОВАНИЕ ВЗАИМОСВЯЗИ СТРОЕНИЯ, СВОЙСТВ КУРИНОГО ЯЙЦА И ШИРОКОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЕГО В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ	
<i>Бойко В.Д., Ножкина А.С., 8 класс</i>	178
ТОПИНАМБУР – ИСТОЧНИК ИНУЛИНА	
<i>Витвицкий Д.Б., Евстратова И.Н., Чутко А.Л., Шмагина Е.А., 10 класс</i>	181
ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ НАПИТКИ: ВРЕД ИЛИ ПОЛЬЗА	
<i>Гевондян О.О., 11 класс</i>	183
«СТРАННО, КАК ЛЕГКО ЗАБЫВАЕТСЯ ВСЕ, КРОМЕ ЗАПАХОВ» - РЕМАРК (ХИМИЯ ЗАПАХОВ)	
<i>Глумова А.Д., 10 класс</i>	185
ТАЙНЫ НИКОТИНОВОЙ КИСЛОТЫ	
<i>Закирова А.И., 11 класс</i>	187
НАСТОЯЩЕЕ ЧУДО В ТАБЛЕТКАХ?!	
<i>Зинатова Ч.Р., 11А класс</i>	189
ИССЛЕДОВАНИЕ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОДУКТОВ СИСТЕМЫ БЫСТРОГО ПИТАНИЯ НА ПРИМЕРЕ ШАВЕРМЫ В г. САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ	

<i>Зуева Д.А., 11 класс</i>	192
ИЗУЧЕНИЕ ЗАВИСИМОСТИ ФЕРМЕНТАТИВНОЙ АКТИВНОСТИ α -АМИЛАЗЫ ОТ ТЕМПЕРАТУРЫ	
<i>Ивочкин И.Д., 11 класс</i>	194
ИССЛЕДОВАНИЕ ХЛЕБА ПО ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ	
<i>Ильяшенко И.А., 9 класс</i>	195
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГИДРОПОННОГО МЕТОДА ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ГОРОХА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МАКРОЭЛЕМЕНТОВ	
<i>Колдомова И.Б., Мирзамагомедова Х.Н., 8 класс</i>	198
ПО СЛЕДАМ РОБЕРТА БОЙЛЯ	
<i>Кунаковская Е.А., 8 класс</i>	200
ЛЕКАРСТВА: ПРИРОДА ИЛИ ХИМИЯ?	
<i>Куншин Д.А., Трошкин И., 10 Б класс</i>	203
СИНТЕТИЧЕСКИЕ КРАСИТЕЛИ И ПИГМЕНТЫ	
<i>Левшина Е.С., 10 класс</i>	205
ОПРЕДЕЛЕНИЯ НАЛИЧИЯ МИКРОПЛАСТИКА В КОСМЕТИЧЕСКИХ СРЕДСТВАХ МЕТОДОМ МИКРОСКОПИИ	
<i>Леонова К.А., Фокина П.А., 8 Б класс</i>	206
ИЗУЧЕНИЕ ХИМИИ В АНГЛИЙСКИХ ШКОЛАХ И КОЛЛЕДЖАХ	
<i>Лысенко А.А., 11 В класс</i>	207
МОРСКАЯ КАПУСТА КАК ИДЕАЛЬНО СБАЛАНСИРОВАННЫЙ ПРОДУКТ ПИТАНИЯ ДЛЯ ЖИТЕЛЕЙ БОЛЬШОГО ГОРОДА	
<i>Лысова О.В., Панфильцева В.Д., 11 класс</i>	210
МИКРОПЛАСТИК В КОСМЕТИЧЕСКИХ ТОВАРАХ	
<i>Никифоров А.А., Белых Д.В., 11 класс</i>	212
ЗАГАДКИ МОРОЖЕНОГО	
<i>Павлова К.В., 11 класс</i>	215
ГОМЕОПАТИЯ: МИФ ИЛИ РЕАЛЬНОСТЬ?	
<i>Позднеева Д.А., 11 класс</i>	218
ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ АНТИМИКРОБНЫХ ПРЕПАРАТОВ НА ОСНОВЕ ПЕРЕРАБОТКИ КУРИНОЙ КРОВИ ЛИЧИНКАМИ МЯСНЫХ МУХ	
<i>Рыжук Е. Н., 9Б класс, Савицкая В. Г. , 10-А класс</i>	220
ВЗГЛЯД НА МОЛОКО ЧЕРЕЗ ПРИЗМУ ХИМИИ	
<i>Сердюкова И.К., Коротких А.С., 11 класс</i>	222
УЧЕННЫЕ-ХИМИКИ В ГОДЫ ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЫ	
<i>Федорова В.С., 9 класс</i>	224
ГУБНАЯ ПОМАДА	
<i>Фролова Е., 11 класс</i>	227
<i>Авторский указатель</i>	229

ПРОФЕССОР ВЛАДИМИР ЯКОВЛЕВИЧ КУРБАТОВ – ХИМИК И ИСКУССТВОВЕД



Владимир Яковлевич Курбатов (1878-1957), доктор химических наук, заведовал лабораторией, а затем кафедрой физической химии Санкт-Петербургского технологического института в течение 50 лет с 1907 по 1957 год.

Детство и юность будущий ученый провел в Павловске, и архитектура Павловска, его великолепный парк пробудили в нем любовь и интерес к искусству. Ознакомление с Эрмитажем еще в гимназические годы и чтение книг по истории искусства в Публичной библиотеке заставили Курбатова изучать материалы по истории искусства. Эти материалы заинтересовали гимназиста настолько, что он уже в 1893 году (будучи учеником 5-го класса гимназии) "составлял рефераты по статьям Т.Н.Грановского".

Юношу остро беспокоили связи, переходы от искусства старых мастеров к новому искусству, какие он видел в павловских и царскосельских дворцах и парках. В.Я.Курбатов закончил 7-ю Петербургскую гимназию с золотой медалью в 1896 году. Необычное увлечение будущего ученого-химика и искусствоведа-исследователя реализовывалось на фоне нелегкой борьбы за хлеб насущный: платой за даваемые им уроки, заработком за выполнение электромонтерских работ юноша с 14 лет помогал семье, которая осталась без отца. В.Я.Курбатов, несмотря на то, что мог «без труда попасть в любой привилегированный институт, например, Горный или Путей сообщения», поступил на естественное отделение физико-математического факультета Петербургского университета и еще будучи студентом, в 1897 году, начал вести научные исследования в лаборатории неорганической химии под руководством Д.П.Коновалова.

В 1900 году Владимир Яковлевич закончил университет, его дипломная работа была отмечена малой премией имени Бутлерова, которая присуждалась Русским физико-химическим обществом. С декабря 1900 года он был зачислен лаборантом химической лаборатории университета, а до того работал в Главной Палате мер и весов, где по предложению Д.И.Менделеева исследовал тиосоли. С 1901 года Курбатов является членом Русского физико-химического общества, и уже начиная с 1902 года в Журнале Русского физико-химического общества регулярно публикуются интересные экспериментальные исследования ученого, посвященные свойствам и строению различных жидкостей, изучались теплоемкость в зависимости от температуры, теплота испарения. Владимир Яковлевич активно участвует в заседаниях Общества, выступает с сообщениями о новых исследованиях.

Еще в 1899 году В. Я. Курбатов сблизился с кругом общества "Мир искусства" и начинает сотрудничать с большой группой художников, такими как И. Е. Репин, В. А. Серов, А. П. Остроумова-Лебедева, И. И. Левитан и с исследователями художественной старины В. и А. Васнецовыми, А. В. Стасовым и другими, оказавшими влияние на формирование художественных воззрений Курбатова. Тогда же он изучает музыку, встречаясь с ее величайшими представителями А.К. Глазуновым, Н. А. Римским-Корсаковым, А. Н. Лядовым. О своем знакомстве с Курбатовым летом 1900 года Александр Бенуа впоследствии писал: «В то же время я ближе сошелся с юным химиком Владимиром Яковлевичем Курбатовым, у которого изучение подстоличных достопримечательностей стало впоследствии его «добавочной (кроме химии) специальностью».

Первые публикации В.Я.Курбатова - заметки по истории русского искусства - появились в самом начале XX века, причем их автор в то время оказался в Петербурге одним из немногих исследователей, занимавшихся изучением произведений русского искусства XI

- XVII веков не в академических кабинетах, а на местах, в Ростове Великом, Вологде, Ярославле. Заметки эти, всего их было семнадцать, помещены в журнале "Художественные сокровища России" за 1901 год. В том же году появились и первые работы Курбатова - химика: несколько статей в университетском журнале на тему "Исследование теплоемкости и скрытых теплот испарения анилина". С тех пор результаты работ В.Я.Курбатова по химии и в области искусства публиковались почти одновременно.

23 мая 1907 года В.Я.Курбатов избирается по конкурсу на должность преподавателя физической химии в Петербургский технологический институт, причем выигрывает этот конкурс у человека, уже имеющего магистерскую степень. Профессор Александр Александрович Яковкин передает Владимиру Яковлевичу Курбатову заведывание Лабораторией физической и коллоидной химии. И с 1907 года в течении 50 лет В.Я.Курбатов возглавляет сначала Лабораторию, а затем кафедру физической химии нашего института.

В.Я.Курбатов – автор более 400 печатных трудов, оригинальных статей, монографий и учебников по общей, физической и коллоидной химии. Работы его характеризуются необычайной широтой охвата проблем и оригинальностью их решения. В годы первой мировой войны он являлся консультантом по проектированию и строительству химических заводов, работавших на оборону России. В 1915 году ученый-химик был назначен заведующим лабораторией испытания материалов при Министерстве земледелия, где выполнил работы по исследованию сталей для сельскохозяйственных орудий, заведовал спиртовой лабораторией Комитета по авиабомбардировочному топливу. Продолжая свои научные исследования, В.Я.Курбатов поставил первые в мире опыты по определению теплоемкости перегретых паров веществ, которые долгое время являлись почти единственными в литературе.

Большое место в научном наследии В.Я. Курбатова занимают его работы по изучению менделеевского наследия. На многочисленных съездах, конференциях, в монографии «Закон Д.И. Менделеева» он творчески углубляет и развивает идеи своего великого предшественника, которого он лично знал и учеником которого считал себя всю жизнь.

Многие ранние работы В.Я.Курбатова нашли свое отражение в его монографии по истории русского искусства «Петербург: Художественно-исторический очерк и обзор художественных богатств столицы», вышедшей в 1913 году. «Петербург» вызвал множество отзывов и навсегда закрепил за В.Я. Курбатовым место умелого исследователя мировой культуры и выдающегося знатока истории и культуры Санкт-Петербурга.

Авторитет ученого-искусствоведа еще более возрос с выходом в свет обширной, хорошо иллюстрированной монографии «Сады и парки», восполнившей существенный пробел в мировой литературе о садовопарковом искусстве.

В.Я. Курбатов в своих публикациях и публичных лекциях постоянно обращается к особенностям исторической городской среды Петербурга, говорит об исторической и градостроительной значимости петербургских площадей, дворцов и храмов, изучает основные типы убранства городских площадей и делает выводы об их значении для планировки и красоты города. Ученый не отвергает новые архитектурные стили «с порога», но тщательно изучает их, находя их неизбежным следствием эпохи. Так он исследует архитектуру неостилей и приветствует обращение зодчих к неоклассике и неорусскому стилю. В.Я. Курбатов в своей библиографии снабдил указания на статьи «антивандального» цикла многочисленными аннотациями: «Эта заметка спасла от изуродования одно из ценных произведений зодчества, ценный памятник инженерного дела», «Эта статья предотвратила уже подписанный Николаем II проект застройки площади перед Инженерным замком», и т. п. Усилиями В.Я.Курбатова, А.Н.Бенуа, И.Э.Грабаря и других передовых деятелей русской

культуры были предотвращены работы по перестройке здания Двенадцати коллегий, Адмиралтейства, изменению облика Инженерного замка и площади перед ним.

По своей основной профессии В.Я. Курбатов был ученым-химиком, его научные труды охватывают различные области химии и химической технологии. Но своим современникам он в первую очередь запомнился как крупнейший в России специалист в области истории искусств. Около 200 его научно-популярных работ посвящены Петербургу и пригородам. Каждая книга Курбатова – памятник культуры.

Проскурина О.В.

*к.х.н., доцент,
Санкт-Петербургский государственный технологический институт
(технический университет),
г. Санкт-Петербург, Московский пр., 26*

ВОЗМОЖНОСТИ ДЕРИВАТОГРАФИИ В ИДЕНТИФИКАЦИИ АРХЕОЛОГИЧЕСКИХ КИТАЙСКИХ ЛАКОВ ЭПОХ ЦИНЬ И ХАНЬ.

Новикова О.Г.¹, Сивцов Е.В.², Дементьев Ф.А.³, Бельшина Ю.Н.³

¹ Государственный Эрмитаж, Санкт-Петербург, Дворцовая набережная, 34

² Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Санкт-Петербург, Московский пр., 26

³ Санкт-Петербургский университет государственной противопожарной службы МЧС России, Санкт-Петербург, Россия

Китайский лак, известный, как *ци-шу*, - это уникальный биологический реактопласт, получают его из сока дерева (Сумах лаконосный, лат. *Rhus verniciflua*), по-китайски *ци-шу* (漆樹, англ. *qi-lacquer*, яп. *urushi*), бесценный феномен технологической и художественной традиции древних китайцев. За комплекс химических, физико-механических и адгезионных свойств, обеспечивающих покрытиям на его основе сверхдолговечность, китайский ци-лак, с древности именуют «царь-краска». Лак стоит в ряду с такими знаменитых чудо-изобретений древних китайцев, как шелк, порох, фарфор и бумага. Подобно китайским шёлковым тканям, лаковые изделия всегда были дороги и получили широкое распространение в древнем мире как предмет роскоши. Об этом свидетельствуют археологические находки лаковых артефактов в различных пунктах основной торговой трассы древнего мира — Великого шёлкового пути — от Кореи до Беграма. Превосходная сохранность лаковой окраски древних артефактов после столетий нахождения в почве, показывает великолепные достижения труда древних технологов в применении ими разнообразных составов на основе этого уникального природного материала [Qin Han qi qi, 2007; Lacquerware from the Warring States, 1994]. На весь мир известно великолепное достижение китайских технологов – терракотовая армия императора Цинь Шихуанди. Все ее воины, их колесницы и лошади окрашены составами на основе ци-лака. Их головные уборы держат форму, - ведь основа из китайской крапимы *рами* пропитана ци-лаком. Находят китайские лаковые артефакты и на территории России. И хотя часто древние захоронения были разграблены еще в древности, драгоценные ярко красные на черном чешуйки лака – остатки былой китайской красоты, часто встречаются в элитных курганах грозных кочевников древности: скифов, сарматов, хунну, таргатов и др., вдоль всего пространства Великой Степи до низовьев Волги и Дона, вплоть до южного берега Крыма.

Хранимая в долгое время в секрете, через много веков лаковая технологическая традиция из Китая проникла в Японию и распространилась по всей Юго-Восточной Азии. Лаковые вещи попадали к соседям, как военные трофеи, но чаще, как подарки. Императоры Поднебесной одаривали ими лидеров кочевников. Предметы искусства были частью военной доктрины древних китайцев. Китайский поэт и мыслитель, знатный ханьский вельможа Цзя И (кит. 贾谊, Jiǎ Yì, 201—169 до н. э.) разработал политику безопасности империи в отношении своих северных соседей, и изложил ее в сочинении «Синь шу» («Новая книга о заслугах в воинском деле»). Он убеждал императора в выгоде политики «*трех манер поведения*» и установки «*пяти приманок*», реализуя которые «*подчинить грозных сюнну будет так же легко, как стряхнуть с дерева привлеченных на яркий свет цикад*». [Ци Цигуан. Ци сяо синь шу, 1996, с. 362-381].

Уникальный природный пленкообразователь до недавнего времени у нас был мало известен химикам. Единственная монография о восточно-азиатских лаках в России была подготовлена в 2000 г. силами музейщиков и реставраторов [Восточноазиатские лаки, 2000].

Но и в Японии изучать древние технологии традиционной лаковой живописи начали лишь в 1980-е годы. А ведь весьма интенсивные и глубокие исследования химического состава связующего восточных лаков шли в Европе уже в первой половине XX в.

С химической точки зрения лак представляет собой трёхмерный высокосшитый биополимер, состоящий из различных фрагментов. Основной компонент японского лака *уруши* был выделен в 1922 г. и его в честь был назван *урушиолом* [Majima, 1922]. *Урушиол*, – смесь из пяти пирокатехинов, различающихся химическим составом углеводородного радикала — R (Схема 1) [Symes, 1953 et 1955; Langhals and Bathelt D., 2003]. Все катехины аллергены, но фенольные компоненты сока лакового дерева (с C₁₇ боковыми цепями и др.) — гипераллергены; по военной терминологии – урушиол - опасный маслянистый растительный токсин, он имеет класс опасности - крапивные яды. Сверхмалое количество вызывает на коже человека острый контактный («лаковый») дерматит (язвы, папулы и др.), который может развиваться вплоть до отека Квинке. Для работы с лаком нужно соблюдать меры предосторожности и наличие (или выработка) иммунитета. Согласно легендам, в древности были нередки случаи, когда из-за этого вымидали целые деревни. Видимо поэтому в древнем Китае «лак» был синонимом стойкого, бесстрашного и принципиального человека.

Кроме урушиола в составе лака могут содержаться и другие полифенолы, примеры которых приведены на Схеме 1. Различия в составе лака вызваны видовыми особенностями и условиями региона произрастания лаконосных деревьев [Lu and others, 2008; McSharry and others, 2007; Keneghan, 2011]. Другие восточно-азиатские лаки (бирманский, вьетнамский, тайландский) изготавливают также из сока деревьев семейства Анакардиевые [Honda et al., 2008]. В них, помимо урушиола, есть и другие *урушиоды* (*тишитишол* и *лаккол*) с большей молекулярной массой и с другим строением углеводородного радикала. Специфику китайских лаков определяет соотношение фенольных компонентов в урушиодах [Wana et al., 2007; Li et al., 2016].

Низкая производительность сбора сока вручную и специфика высыхания лака донныне определяют его высокую цену. С одного дерева в день подсочкой можно собрать от 75 до 125 г, а за всю его жизнь – 10 кг лака. Донныне в Китае в ходу поговорка: сто тысяч ножей дают один фунт <(0,4536 кг)> краски. Высыхание лака весьма специфично, оно идет в строго определенных условиях состояния воздуха (около 70–90% относительной влажности и при температуре 30–40°C). Реакция окислительной аква-полимеризации урушиола запускается природным медь-содержащим ферментом, - *лакказой* [Ярополов и др., 1994], и далее сопровождается автоокислением и реакциями длинных алифатических ненасыщенных боковых цепей, как это показано на Схеме 2 [Kobayashi, 2001].

Легендарные свойства покрытий из *ци-лака*: высокая стойкость не только к влаге, но и к кислотам и к щелочам вызваны высокой степенью полимеризации фенольных компонентов с образованием плотной сетчатой полимерной структуры из химических связей (в том числе с металлическими подложками), а также сродством к лигнинам древесины. Зная причину, химик понимает, почему, будучи извлеченными из морской воды, в которой провели столетия, лаковые вещи сохраняют свою форму даже при утрате деревянной основы. По прочностным характеристикам композитные материалы на основе китайского лака могут быть сопоставимы с артефактами, выполненными из высоконаполненных неорганических материалов и металлов [Kumanotani, 1995].

По физико-механическим свойствам (твёрдость, термостойкость и др.) блочные биополимеры из *ци-лака* с высокой степенью сшивки - предшественники синтетических материалов XX в. фенольного ряда — реактопластов, продуктов поликонденсации фенола с модификаторами (например, таких как резит или бакелит). Последний получил название по имени американского ученого Лео Бакеланда (1863-1944), первого предложившего в 1909 году син-

тетический заменитель ци-лака в виде терморезактивной феноло-формальдегидной смолы, структура которой представлена на Схеме 3, в ней отчетливо просматриваются структурные элементы ци-лака. Так что, когда читатель держит в руках крышку кастрюли с термостойкой ручкой или применяет в быту синтетическую лакоткань, он должен помнить их родоначальника - китайский лак.



Интересно, но черные лаковые покрытия первых автомобилей Генри Форда – это не синтетический материал, а натуральный лак на основе урушиола! Автомашины фирмы «Форд» первых выпусков были только одного цвета (черный) именно благодаря ему. Из-за применения в коммерческих и военных целях научные публикации по теме, связанной с урушиолом и другими восточно-азиатскими лаками были закрыты. Сейчас стало понятна причина. Во время Великой Отечественной войны составы на основе урушиола использовали в Великобритании в качестве коррозионностойких и необрастающих покрытий подводной части военных судов. Состав урушиола был опубликован лишь в 1945 г. К 70-х гг. в США и Японии урушиол модифицировали и вели синтез его аналогов; а в СССР к тому времени вышли из печати лишь несколько работ по биохимии Сумаховых [Мартынюк, 1956; Горбовский, Емельянова 1974]. В 60-х гг. XX в. выделились несколько приоритетных направлений исследований, вызванных, по-видимому, прикладными целями промышленности: исследование строения различных компонентов сока лакового дерева (США, Япония), например биохимия лакказы с точки зрения улавливания ионов тяжелых металлов; изучение эксплуатационных свойств лаковых пленок и влияние условий формирования из них (Китай, США, Япония); модифицирование урушиола синтетическими полимерами (Китай, Япония); моделирование и направленный синтез синтетических аналогов урушиола (Япония). Изучают так же токсичные компоненты сока лакового дерева, их мутагенные и онкопротекторные свойства (Китай, США).

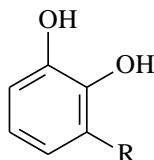
Значительная часть исследований восточных лаков проводится в музейном мире [Ugushi, 1985; Lacquerware in Asia, 2002]. Исследования составов и технологических особенностей восточных лаков ведут и в Государственном Эрмитаже [Востоочноазиатские лаки, 2000; Новикова, 2000, 43–47]. Эксперименты проводят в том числе, и в рамках более узких практических экспозиционно-музейных задач: для реставрации и реконструкции лаковых артефактов, найденных в раскопках. В развитие проведенных ранее исследований археологических находок из китайского лака из хранений музея и найденных на Алтае [Тишкин и др. 2008, 196–200; Новикова и др. 2013, 112–124; Дашковский, Новикова 2015, 115; Сулягина, Новикова 2016, 83–91; Дашковский, Новикова 2017, 116–126] в 2012–2017-гг. в Отделе научно-технической экспертизы Государственного Эрмитажа выполнено комплексное исследование лаковых экспонатов ноин-улинской коллекции музея [Elikhina et al. 2013, 93–107; Elikhina et al. 2015, 100–117].

В 1998-2000 гг. был предпринят первый шаг к объединению усилий музейной практики и образовательного учреждения в изучении свойств лака на основе урушиола на модельных системах. На базе СПбГТУ на кафедре химической технологии органических покрытий Иванько Н.И. была подготовлена дипломная работа по получению и изучению свойств покрытий на основе китайского лака (руководители Новикова О.Г., Ковжина А.Л.). Были проведены опыты по модифицированию лака тунговым и др. высыхающими растительными маслами и получению модельные ЛКП из них на разных металлических подложках в условиях искусственной влажности (гидростат).

С технологической точки зрения традиционное лаковое покрытие имеет красно-черный дихроизм – ибо это многослойная (сэндвичевая) композитная структура, состоящая с различных по составу лаковых слоев. Встречаются лаковые техники, в которых количество слоев лакового композита может насчитываться до 100 шт. Лак коричневого цвета получают при окислении сока на воздухе без добавления солей металлов. Черный (в оттенках) цвет китайского лака – продукт взаимодействия солей железа (или др. металлов, например, кальция) с урушиодами сока *Shu*, при этом образуются красители – цветные комплексы ионов металла с фенольными соединениями сока лакового дерева. Коричневый лак китайцы использовали в нижних слоях (например, пропитывали им древесину, чем повышали ее прочность). Затем наносили грунт со слоем растительной ткани, а по нему черный лак. Красные слои краски наносили по черно-лаковым слоям. На всех стадия нанесения слоев, изделие тщательно просушивали во влажной среде.

Китайский лак, – признанный лидер сохранности своих покрытий. Однако из-за древних грабителей часто от лаковых предметов до наших времен сохраняются лишь фрагменты. Иногда это остатки предмета (из кожи, дерева, кости и др.) со слоями окраски. Бывает, что от предметов в земле остаются только остатки лакокрасочного покрытия (ЛКП). Но исследования состава этих ЛКП могут не только пролить свет на быт и контакты древних владельцев изделий из лака, но и помочь в атрибуции и в датировке археологического памятника.

урушиол



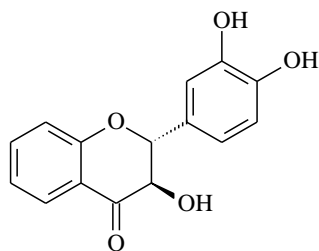
R = (CH₂)₁₄CH₃ или

(CH₂)₇CH=CH(CH₂)₅CH₃ или

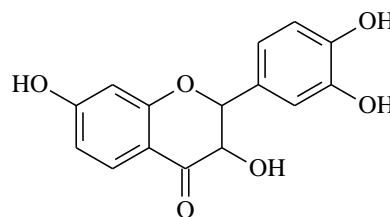
(CH₂)₇CH=CHCH₂CH=CH(CH₂)₂CH₃ или

(CH₂)₇CH=CHCH₂CH=CHCH=CHCH₃ или

(CH₂)₇CH=CHCH₂CH=CHCH₂CH=CH₂ и другие



флавоноид **фустин**



флавоноид **физетин**

Схема 1. Основные компоненты ци-лака.

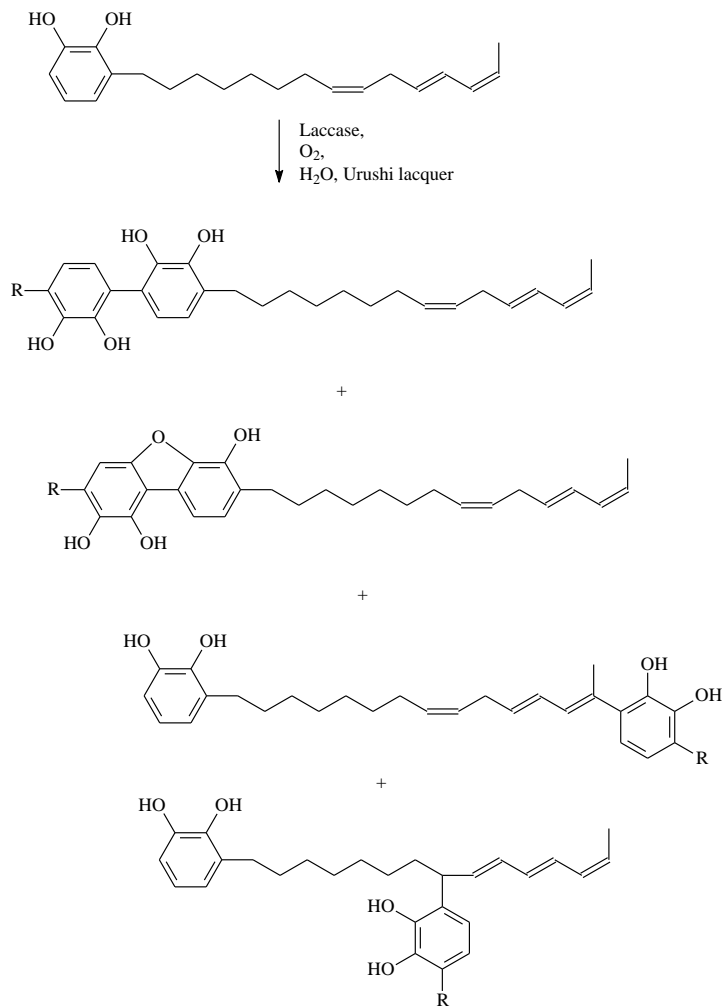


Схема 2. Превращения урушиола под действием лакказы, кислорода и влаги.

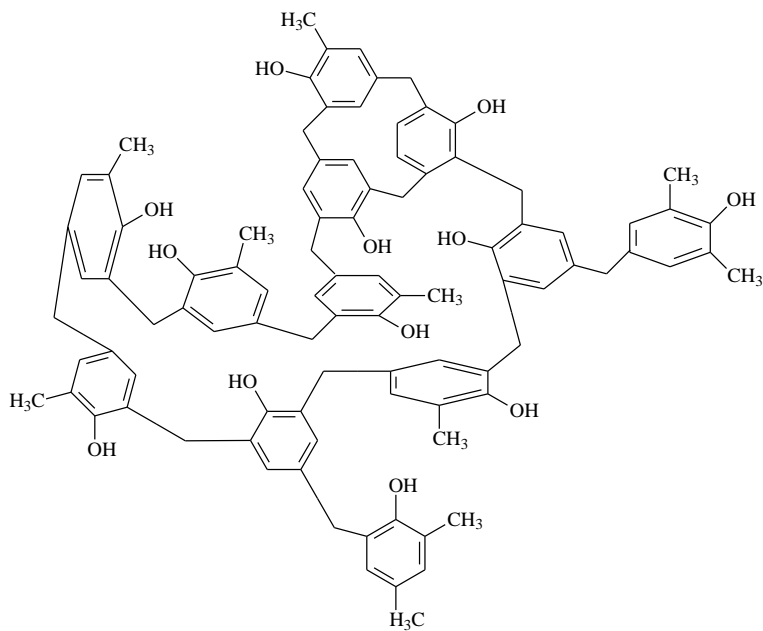


Схема 3. Структура отвержденной феноло-формальдегидной смолы.

По отношению к агрессивным средам, все изученные образцы древних археологических ЛКП также ведут себя, как хорошо отвержденные современные синтетические терморезистивные смолы, - они не растворяются и практически не набухают в растворителях. Заметим, что из всех природных пленкообразователей, высокой химической стойкостью обладает лишь лаки на основе урушиодов, и это важная характеристика китайского и др. восточных ЛКП - биополимеров на их основе [Новикова и др., 2013]. В этом отношении они отличаются высокой химической стойкостью и превосходят традиционные природные материалы: металлы, дерево и др. После столетних испытаний в условиях почвы, археологические покрытия на основе китайского лака сохраняют свойства превосходного биополимера. Их стойкость к агрессивным средам обусловлена строением и высокой частотой поперечных сшивок полимерных цепей, наличием модификаторов и др.

Функциональный состав и структура высокосшитых многокомпонентных лаковых композитов на основе урушиола часто приводит к серьезным ограничениям применения наиболее распространенного метода идентификации полимеров и связующих – ИК спектроскопии. О.Г. Новиковой было предложено использовать для этой цели дериватографию, позволяющую регистрировать изменение массы образца и тепловые эффекты при его нагревании с заданной скоростью. При изменении температуры сначала происходит статистический разрыв самых слабых связей, а затем и разрушение фрагментов трехмерной полимерной сетки, деструкция которых приводит к соответствующему изменению массы. Применение термического метода позволяет уточнить состав лаковых пленкообразующих, ибо можно точно регистрировать термическое разрушение фрагментов модификаторов китайского лака, например, высыхающих масел. Сложное сочетание фрагментов, составляющих структуру полимерной сетчатой матрицы, обуславливает уникальность вида кривых TG и DTA для каждого типа состава лака.

На базе Санкт-Петербургского государственного технологического института и Санкт-Петербургского университета государственной противопожарной службы МЧС России была проведена серия экспериментов с использованием по термогравиметрического и дифференциально-термического анализов (ТГ-ДТА) свыше 40 проб образцов археологических китайских лаков эпох Цинь (221-206 до н.э.) и Хань (206 до н.э. – 220 н.э.) – двух великих династий, объединивших Китай и создавших централизованную империю.

Все исследованные образцы – малые пробы, взятые от лаковых памятников, найденных в курганных могильных комплексах соседей Поднебесной империи – грозных северных кочевников юэджжи (Пазырык и др.) и хунну (сюнну) (Ноин-Ула и др.). Все эти лаковые артефакты, пазырыкские лаки, как и лаки из Ноин-Улы, пробыли в земле более двадцати веков. В древнем Китае лаковые изделия были очень дороги и служили маркером социального статуса. Поэтому количество и качество лакированных изделий в археологическом контексте — свидетели богатства и социального статуса владельца или может демонстрировать его связи с Ханьским императорским двором.

Окрашенные лаком предметы сосредоточены, главным образом, в поздних пазырыкских памятниках (III в. до н.э.) и представлены, по большей части, изделиями конского снаряжения из неорнаментированной лакированной кожи. Могильники в горах Ноин-Ула на севере Монголии — одни из самых известных археологических памятников сюнну. Они были открыты последней экспедицией 1923-1926 гг. П. К. Козлова (1863-1935), выдающегося русского путешественника и исследователя Центральной Азии [Руденко, 1962]. Кочевая держава хунну - первое политическое образование - прообраз для более поздних кочевых государств – тюрок, монголов и др. [Гумилев, 2004 и др.]. Ноин-улинские курганы датируются I в. н.э. [Miniaev, Elikhna, 2009, p. 21-31] и в них найдено большое количество лаковых предметов обихода: чашечки, шкатулки, части столиков, зонтиков, колесниц и др.

Теплофизические свойства не только химических веществ, но и композиций тесно связаны с их структурой [Ван Кревелен 1976, 27–29]. Поэтому с помощью термических методов анализа изучались термическая и окислительная устойчивость ЛКП, наличие или отсутствие примесей в образцах, изменение их массы и режимы окисления/восстановления и разложения при нагревании. Но главное, эти методы наглядно показывают результаты анализа состава образцов и их термокинетические характеристики.

В трактате *«Хуай Нань-цзы»* (II в. до н.э.) [Хуайнаньцзы. Философы из Хуайнани, 2016, 145], эмоционально говорится о долговечности древностей, в том числе и лаковых: *«создания далекой древности распространяется на тысячу лет вперед, не утрачивая своей красоты!»* Для исследованных нами образцов ЛКП это было подтверждено методом дериватографии. Кроме того, методом термографии, наиболее точным методом из нами использованных, найден ряд специфических особенностей ЛКП, однако, это весьма небольшие различия. Теплостойкость у всех ЛКП достаточная высокая – с химической точки зрения ЛКП представляют собой древний слоистый материал с высокими теплозащитными свойствами, так как основу ЛКП составляет реактопластичный (или терморективный) полимер. Выявлено, что все исследованные ЛКП представляют собой трудногораемые и трудновоспламеняемые наполненные композитные полимерные материалы, температура воспламенения которых превышает 700° С, а температура начала процессов их термического окисления – около 250° С. Термическая деструкция исследованных ЛКП протекает в три стадии, что сопоставимо с исследованиями термической деградации лаков на основе урушиодов [Tsukagoshi et al. 2011, 1943–1947; Takahashi et al. 2013, 685–688; Li et al. 2016, 28–30]. Но характер поведения при нагревании исследуемых образцов ЛКП специфичен.

По изменению массы образцов ЛКП (кривые ТГ, рисунок 1) установлено, что их термическая деструкция сходна с термическим разложением их синтетических фенольных аналогов и протекает в три стадии [Кноп, Шейб 1983, 101–104; Бахман, Мюллер, 1978, 81–92, 187–191, 194–204, 239]. Механизм термической деструкции синтетических фенольных смол хорошо изучен, при этом установлено, что из-за высокого содержания кислорода в них, процесс деструкции всегда имеет термо-окислительный характер. Это было выявлено и для исследуемых нами древних природных ЛКП [Novikova et al. 2017, 110].

При изменении температуры сначала происходит статистический разрыв самых слабых связей, а затем и разрушение фрагментов трёхмерной полимерной сетки, деструкция которых приводит к соответствующему изменению массы. Согласно же китайской теории циклов, *«ничто не умирает, а только изменяется»*. Согласно древнему постулату о взаимодействии стихий в разрушительном цикле завоевания: *«когда крепнет Огонь, стареет Дерево и умирает Металл, (если / либо) Вода заключена в темнице, - рождается Земля (пепел)»* [«Хуайнаньцзы, 2016, 68].

Ниже на рисунке 1 приведен пример практического результата ТГ-ДТА двух образцов лака, взятых фрагментов лаковой шкатулки из Ноин-Улы (ее датируют с 16 по 2 г. до н.э.) и ручки чашечки из могильника Яломан-II (курган 57). Хорошо видно, насколько различается характер деструктивных процессов в исследованных образцах. По-существу, представленные кривые являются своеобразными термическими паспортами лаков, идентичность которых свидетельствует об одинаковом происхождении изделий. Изменение в технологии изготовления или в рецептуре неизбежно вызовет заметные изменения в ходе ТГ-ДТА кривых.

Плавные ниспадающие кривые (ТГ) отображают изменение (уменьшение) массы образца по мере его нагревания, кривые с множеством пиков (ДТА кривые) – тепловые эффекты, сопровождающие эти изменения.

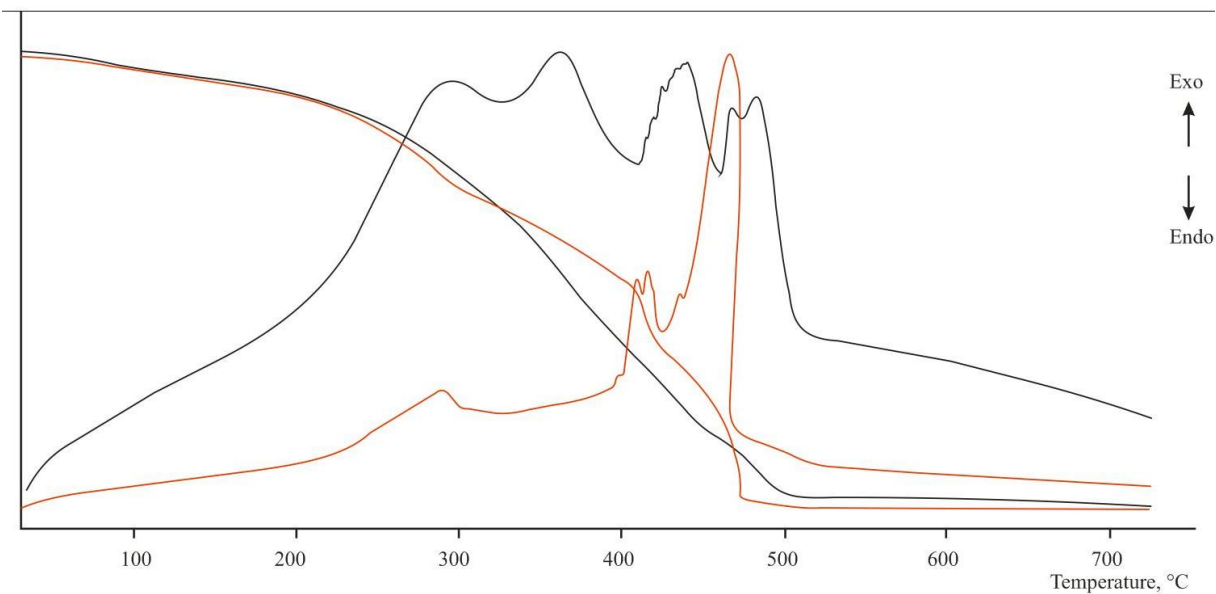


Рисунок 1. Дериватограммы двух образцов лака из шкатулки из Ноин-Улы (черные кривые) и ручки чашечки из Яломана-II к. 57 (оранжевые кривые).

Эпоха Хань в древнем Китае апогей лакового искусства. В коллекции Государственного Эрмитажа представлены уникальные китайские лакированные изделия эпохи Хань из курганов сюнну, которых нет в других музеях России (рисунки 2, 3). Уникальные китайские чашечки оказались в элитных захоронениях сюнну Ноин-Ула из коллекции Государственного Эрмитажа в период между 7 – 1 гг. до н. э., который ознаменован ослаблением династии Западная Хань и усилением набегов их северных соседей — степняков.



Рисунок 2. Лакированная чашечка из кургана № 6, вид сбоку (ци-лак, древесина, ГЭ, Инв. № МР-2301)

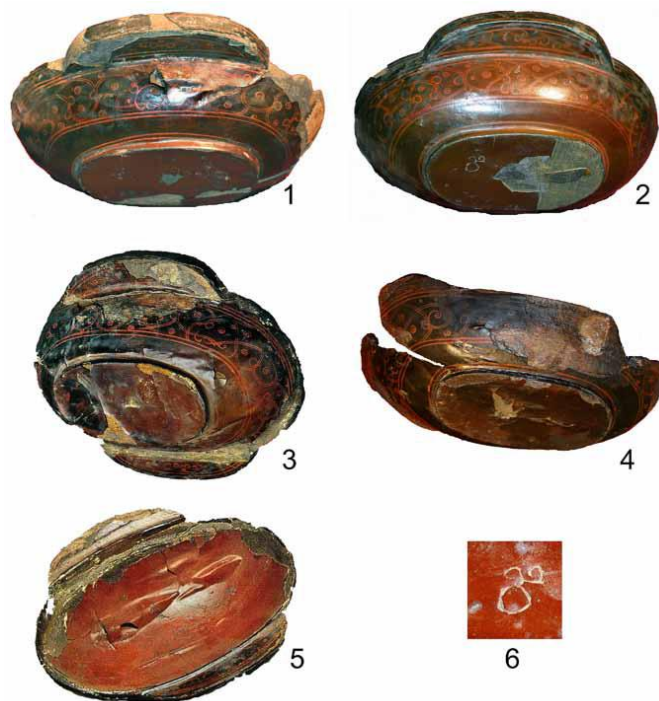


Рисунок 3. Лакированные чашечки из кургана № 23: 1-3. (ци-лак, ГЭ, Инв. №№ МР-2302, 2303 и 2304). 4. Из Исторического Музея, Монголия, без номера; 5. Вид сверху чашечки № 4; 6. Тамга на донце чашечки № МР-2302.

Более ранняя чашечка МР-2301 создана с соблюдением технологии, в то время как при изготовлении трех остальных чашечек отмечены ее нарушения и изменения. За счет разведения их красок большим количеством тунгового масла, на их окраску пошло меньше дорогих компонентов (лака и киновари). Они представляют собой предметы массового обихода. Все исследованные лаки чашечек эр-бэй относятся к группе высокотемпературных лаков, имеющих максимумы разложения в пределах $\sim 400-470^{\circ}\text{C}$.

На первом этапе (до 200°C) образцы ЛКП практически не изменяются, количество выделяющихся газообразных продуктов разложения относительно невелико (1 — 2%), в основном из них диффундируют вода. При температурах свыше 300°C начинается разрушение лакового композита, выделение модификаторов из ЛКП. Далее нарастают процессы термо-окислительной деструкции биополимера. Максимумы эндотермических эффектов в области высоких температур ($300-500^{\circ}\text{C}$) считают тепловыми эффектами разложения оригинального урушиола. [Ma and others, 2014]. Действительно, на третьей стадии разложения при температурах свыше 300°C исследованные ЛКП претерпевают более глубокие химические превращения, скорость деструкции достигает максимального значения, в этот момент выделяется основная часть газообразных продуктов разложения.

Заключение. Углубить знание о составах древних лаковых связующих значительно помогло применение метода термографии, которым можно достаточно точно регистрировать термическое разрушение фрагментов модификаторов китайского лака, таких как, например, высыхающие масла. Сложное сочетание фрагментов, составляющих структуру полимерной сетчатой матрицы, обуславливает уникальность вида кривых TG и DTA для каждого состава ци-лака. Метод не только успешно дополнил традиционные методы изучения термостойких лаковых составов, но и существенно расширил возможности атрибуции и реставрации археологических лаковых артефактов. Изучение термического разрушения микропроб и геометрических размеров сохранившихся целиком артефактов, позволило значительно расши-

ритель знания о древних лаковых технологиях и составах и, в дальнейшем открывает возможности для поиска аналогий и атрибуции других лаковых памятников, от которых сохранились только фрагменты или частички лака.

Обработка результатов исследований показала, что метод термографии помогает значительно расширить границы познания о химии и технологии древних китайских лаков; он не только успешно дополнил традиционные методы изучения древних лаковых составов, но и существенно расширил возможности их атрибуции. Также в ходе изучения выявлена практическая польза применения метода дериватографии для практических экспозиционно-музейных целей: для целей реставрации и реконструкции археологических лаковых артефактов.

Литература

- Ван Кревелен Д.В. Свойства и химическое строение полимеров. М. : Химия, 1976. 416 с.
- Восточноазиатские лаки. Методика реставрации, исследования. Сборник статей. М. : Изд-во Всерос. худ. науч.-реставрац. центра им. акад. И.Э. Грабаря, 2000. 130 с.
- Горбовский С.Е., Емельянов А.С., Емельянова А.Н. К вопросу о сумаховых дерматитах: (обзор литературы) // Вестник дерматологии и венерологии. 1974. №3. С. 16–20.
- Гумилев Л.Н. Хунну. Хунны в Китае. М.: Изд-во «Айрис-Пресс», 2008. 624 с.
- Дашковский П.К., Новикова О.Н. Предварительные итоги изучения образцов лака из кургана №31 могильника Чинета-II (Алтай) // Археология Западной Сибири: опыт междисциплинарных исследований. Сб. статей, посвященный 70-летию профессора Ю.Ф. Кирюшина. Барнаул : Изд-во Алт. гос. ун-та, 2015. С. 115-118.
- Дашковский П.К., Новикова О.Н. Китайские лаки из могильника скифской эпохи Чинета II (Алтай) // Археология, этнография и антропология Евразии. 2017. № 4. С. 116–126.
- Династия Хань перед угрозой извне (из докладов Цзя И трону) // Страны и народы Востока, Вып. XXXII. М. : Восточная литература. 2005. С. 123-125.
- Елихина Ю.И., Новикова О. Г., Хаврин С. В. Китайские лакированные чашечки эпохи Хань из коллекции Государственного Эрмитажа // Современные решения актуальных проблем евразийской археологии. Барнаул : Изд-во Алт. гос. ун-та. 2013. С. 55-58.
- Мартынюк Д.Ф. Ядовитые растения Дальнего Востока. Благовещенск, 1956.
- Миняев С.С., Елихина Ю.И. К хронологии курганов Ноин-улы // Записки Института истории материальной культуры РАН. СПб., 2010. № 5. С. 169-182.
- Михайлин Ю.А. Тепло-, термо- и огнестойкость полимерных материалов. СПб. : Научные основы и технологии, 2011. 823 с.
- Новикова О.Г. Исследования химического состава восточных лаков. Области применения. Обзор литературы. Восточноазиатские лаки. Методика реставрации, исследования. Сборник статей. М. : Изд-во Всерос. худ. науч.-реставрац. центра им. акад. И.Э. Грабаря, 2000. С. 43-47.
- Новикова О.Г., Степанова Е.В., Хаврин С.В. Изделия с китайским лаком из Пазырыкской коллекции Государственного Эрмитажа // Теория и практика археологических исследований. Барнаул, 2013. С. 112–124.
- Сутягина Н.А., Новикова О.Г. Китайская лаковая чашечка из погребения «золотого человека» (по материалам могильника Бугры в предгорьях Алтая. // Археология, этнография и антропология Евразии. 2016. № 4 (44). С. 78–86.
- Руденко С.И. Культура хуннов и Ноинулинские курганы. М.; Л. : Изд-во АН СССР, 1962. 203 с.

Тишкин А.А., Хаврин С.В., Новикова О.Г. Комплексное изучение находок лака из памятных Яломан-П и Шибэ (Горный Алтай) // Древние и средневековые кочевники Центральной Азии. Барнаул, 2008. С.196-200.

Ци Цигуан. Цзисяо синьшу. Новая книга записок о достижениях [воинском деле] / Под ред. Ма Минда. Пекин: Вэньхуа, 1988. 348 с.

«Хуайнаньцзы (Философы из Хуайнани)» / Пер. Л. Е. Померанцевой. М. : Восточная литература, 2016. 527 с.

Хуань Куань. Дискуссия о соли и железе (Янь те лунь) / Перевод с китайского, введение, комментарий и приложения Ю.Л. Кроля. СПб.: Центр «Петербургское Востоковедение», 1997. Т. 1. 416 с.

Yaropolov A.I., Skorobogat'ko O.V., Vartanov S.S., Varfolomeev S.D. «Laccase: properties, catalytic mechanism, and applicability» Appl. Biochem. Biotechnol. 1994. V. 49, P. 257-280.

Elikhina J., Novikova O., Khavrin S. Chinese Lacquered Cups of the Han Dynasty from the Collection of Noyon Uul, the State Hermitage Museum: Complex Research Using the Methods of Art History and Natural Science // Asian Archaeology, issue 2 (2013). Beijing. 2014. P. 93-107.

Elikhina J., Novikova O., Khavrin S. Details and Fragments of Chinese Chariots of the Han Dynasty from Noyon-uul in the Collections of the State Hermitage Museum: Complex Research Using the Methods of Art History and the Natural Sciences // Asian Archaeology. Beijing. 2015. P. 96-127.

Keneghan B. Developing a methodology for the artificial ageing of urushi and a preliminary examination of urushi-based conservation options // East Asian Lacquer: Material Culture, Science and Conservation. London, 2011.

Kumanotani J. Urushi (oriental lacquer)—a natural aesthetic durable and future-promising coating // Progress in Organic Coatings, 1995, vol. 26, № 2-4, pp. 163–195,

Kobayashi S., Uyama H., Ikeda R. Artificial urushi // Chem. Eur. J. 2001, 7, 4755–4760.

Langhals H., Bathelt D. // The restoration of the largest archaeological discovery—a chemical problem: conservation of the polychromy of the Chinese Terracotta Army in Lintong Angewandte Chemie International Edition, vol. 42, no. 46, pp. 5676–5681, 2003.

Lacquerware in Asia. Lacquerware in Asia, Today and Yesterday / M. Kopplin (ed.). Paris, 2002. 240 p.

Lacquerware from the Warring States to the Han Periods Excavated in the Hubei Province. Hubei Provincial Museum. Art Gallery the Chinese University of Hong Kong, 1994. 58 p.

Li H. Lacquerware of Qi Kingdom and Preliminary Investigations into Some Related Question. Guan Zi Xue Kan. 2014. N4. P. 28–30.

Lu R., Sakai R., Ishimura T., Miyakoshi T. Characterization and comparison of Asian lacquer saps // Progress in Organic Coatings. 2008. V. 61, issue 1. P. 68–75.

Ma X.-M., Lu R., Miyakoshi T. Application of Pyrolysis Gas Chromatography/Mass Spectrometry in Lacquer Research: A Review. Polymers 6. P. 132–144.

Majima R. Über den Hauptbestandteil des Japan-Lacks. VIII: Stellung der Doppelbindungen in der Seitenkette des Urushiols und Beweisführung, dass das Urushiol eine Mischung ist // Ber. Dtsch. chem. Ges. Abt. B. (Abhandl.). 1922. Jg. 2, №1–2. S. 172–191.

McSharry C., Faulkner R., Rivers S., Shaffer M. and Welton T. The Chemistry of East Asian Lacquer // A Review of the Scientific Literature, Reviews in Conservation. 2007. V. 8. P. 29–40.

Miniaev S., Elikhina J. On the Chronology of the Noyon uul Barrows // The Silk Road. 2009. Vol. 7. P. 21-31.

Novikova O.G., Sivtsov E.V., Dementiev F. A. Possibilities of derivatography in the identification of archaeological Chinese lacquers of Qin and Han dynasties // Baltic Polymer Symposium 2017. Tallinn, Estonia, 20–22 September 2017. Tallinn, 2017. P. 110.

Qin Han qi qi: Chang Jiang zhong you de xiu qi yi shu / Hubei Sheng bo wu guan bian = Lacquered Articles in the Qin and Han Dynasties: lacquered articles in the middle reaches of the Yangtze / Hubei Provincial Museum. Beijing: Wen wu chu ban she, 2007. 125 p.

Symes W., Dawson C. Separation and structural determination of the poison-ivy urushiol, cardanol and cardol // *Nature*. 1953. Vol. 171 (№ 4358). P. 841–842.

Symes W., Dawson C. Poison-ivy «urushiol», V // *J. Am. chem. Soc.* – 1954. Vol. 76, № 11. P. 2959–2963.

Sutiagina N.A. and Novikova O.G. Chinese Lacquer Cup from the “Golden Man” Tomb at Bugry, Northern Altai Archaeology, Ethnology & Anthropology of Eurasia. 2016. N4 (44). P. 78–86.

Takahashi Seiji, Tsukagoshi Masamichi, Sato Toshiya, Kitahara Yuki, Fujii Toshihiro. Thermogravimetry of the Thermal Degradation of Japanese Lacquer (urushi) Films. *Journal of Thermal Analysis and Calorimetry*. 2013. N111 (1). P. 685–688.

Tsukagoshi Masamichi, Kitahara Yuki, Takahashi Seiji, Tsugoshi Takahisa, Fujii Toshihiro. Characterization of Japanese lacquer liquid and films by means of evolved gas analysis-ion attachment mass spectrometry. *Analytical Methods* 2011. N3. P. 1943–1947.

Urushi / Urushi Study Group, The Getty Conservation Institute. Tokio. 1985.

ХИМИЯ И РЕСТАВРАЦИЯ

Андроханов А.А.¹, Боголюбов А.В.²

¹ ООО «Творческая мастерская «Вершинин»», Россия, г. Санкт-Петербург, Афонская ул., 24
a946432@yandex.ru

² СПбГТИ (ТУ) 190013, Россия, Санкт-Петербург, Московский проспект, 26
bogoliubov.sanya@yandex.ru

Во время реставрации объектов основное внимание уделяется сохранению исторического облика предмета. То есть в процессе реставрации предмета уделяется огромное внимание сохранению исторических поверхностей предмета, его формы и признаков его «бытования».

С этой целью необходимо в точности воспроизводить технологии использованные при создании реставрируемого объекта, или же в тех случаях, когда это не представляется возможным, прибегать к методам гарантирующим минимальное влияние на внешний вид произведения искусства.

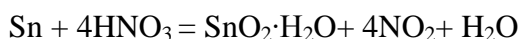
Нашей специальностью является реставрация и изготовление музейных копий предметов, созданных с использованием натуральных камней, в частности основным объектом нашей деятельности являются мраморы, яшмы, малахит, лазурит, хрусталь.

Интересным историческим примером может служить рассмотрение процессов реставрации произведений прикладного искусства из малахита. Эта тема заинтересовала нас обилием предметов, поступавших в реставрацию в нашу мастерскую в конце 80-х, начале 90-х годов. Необходимо отметить, что приоритетным направлением научных исследований нашей мастерской является воссоздание утраченных технологий 18-19 вв. в обработке камня. В частности было посвящено большое количество времени изучению технологии «русской мозаики по малахиту». В силу исторических особенностей развития нашего Государства, эта технология канула в лету. Во время изучения этой технологии, имелась возможность на практике делать анализы наклеечных мастик, шлифовальных и полировальных порошков и инструментов, параллельно изучая архивные документы. Делая многочисленные пробы разных составов, нам удалось восстановить утраченную технологию.

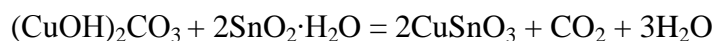
Хочется отметить, что в основе большинства технологических операций при работе с малахитом положена не механическая обработка, а физико-химические методы воздействия. Так, к примеру, занимаясь изучением процессов полировки, выявили, что в состав полировальных паст необходимо добавлять вещества, оказывающие химическое воздействие на поверхность малахита, поскольку одной лишь механической обработкой невозможно добиться качества поверхности, достигнутого русскими мастерами малахитчиками 19-го века. Остановимся на этом поподробнее.

Основным инструментом мастеров малахитчиков во время полировки является так называемая «кукла». Это брусочек дерева обтянутый льняной тканью. В 18-19 веке в деревнях именно так изготавливались детские игрушки. Грубо отесанный брусочек в виде куклы обтягивался тканью и расписывался. Получалась замечательная детская игрушка, по аналогии с которой и был назван этот инструмент. Очень интересен полировальный состав. Это смесь, состоящая из тонко измельченной серы, оксида хрома и так называемого «оловянного порошка» (оловянной кислотой). Нанеся этот состав в правильной пропорции на «куклу» и слегка ее смочив водой, а затем подсушив, мастер вручную полировал поверхность малахита.

При этом необходимо приготовить свежесвежавшую оловянную кислоту путем растворения металлического олова в крепкой азотной кислоте:



Во время полировки, по всей видимости, оловянная кислота, взаимодействует с поверхностью малахита, непрерывно растворяя ее. Оксид хрома в данном случае играет роль абразивного порошка, а сера выполняет роль связующего. Реакция малахита с оловянной кислотой:



Результат реставрации с применением технологии «русской мозаики по малахиту» можно видеть на снимках (рисунки 1 и 2).



Рисунок 1 - Процесс реставрации части малахитовой вазы.

Слева направо – деталь, поступившая в реставрацию, на стадии грубой шлифовки, отполированная.



Рисунок 2 - Малахитовая шкатулка.

Слева - перед шлифовкой (более темный малахит - сохранившаяся поверхность), справа - восстановленный предмет.

Хочется привести еще один пример реставрационной работы нашей мастерской. Речь пойдет о знаменитой Колонне Орла, находящейся в парке Гатчинского дворца.

Колонна Орла появилась в гатчинском парке еще при первом владельце дворца Григории Григорьевиче Орлове (1734-1783 гг.) и считается старейшим сооружением Гатчинского дворцово-паркового комплекса. Колонна стоит на высоком пьедестале, ее венчает скульптура мраморного орла, что придает ей аллегорический смысл, т. к. изображение орла входило в родовой герб Г. Г. Орлова. Подлинных эскизов или чертежей Колонны Орла не сохранилось. Однако известно, что автором ее проекта был Антонио Ринальди. Изготовлением колонны занимались мастера из артели, работавшей на строительстве Исаакиевского собора в Петербурге.

Колонна не раз реставрировалась, так, например, в середине XIX века она накренилась и сильно обветшала. Тогда конструкцию решено было демонтировать до нижнего плинта. Скульптуру орла установили на новую колонну, изготовленную из белоснежного мрамора с небольшими серыми прожилками, которая была точной копией предыдущей.

В годы Гражданской войны и послереволюционных смут фигуру орла разбили. Во время Великой Отечественной войны колонна, как и многие другие сооружения в парке, сильно пострадала, поэтому после войны памятник был восстановлен.

При осмотре мраморных деталей колонны были обнаружены многочисленные мелкие утраты материала. Наряду с хорошо сохранившимися ранее установленными реставрационными «заплатами» были так же обнаружены разрушенные на 70-80% заделки от предыдущих реставраций. Все поверхности были покрыты плесенью и грибок, более того, горизонтальные поверхности покрывал мох.

Учитывая большие зоны порин и руинированной поверхности мрамора, было принято решение применить щадящие методы отмытки. Так, вместо помывки «кархером», с использованием активного моющего раствора и сильного напора, что привело бы к дополнительному отшелушиванию мелких деталей, была применена методика мыльного компресса.

Состав моющего раствора прост: детское мыло, пропущенное через терку, заливается кипятком. Полученный раствор остужается и, при необходимости, разводится дополнительным количеством воды до требуемой консистенции. Перед нанесением раствора поверхность мрамора очистили жесткими волосяными щетками. Раствор нанесли на поверхность при помощи бумажного полотенца (салфетки), смоченного в приготовленном растворе детского мыла, и закрепили на поверхности, удалив мягкой волосяной кистью возникшие воздушные пузыри. Закрыв таким образом около 1 м² поверхности, ее укрыли полиэтиленом типа «стрэйч». В процессе работы необходимо следить за плотностью прилегания пленки к компрессу. Обертывание пленкой повторили в два слоя, для гарантированного исключения быстрого высыхания компресса.

В течение последующих двух дней мы вели наблюдение за медленным высыханием компресса. На третий день после снятия компресса, было обнаружено, что основные корки грязи и инородные механические включения отошли от мрамора и остались на материале компресса. После снятия компресса, был нанесен второй, ранее описанным способом.

Для удаления оставшегося загрязнения, учитывая то, что оно обладало намного более плотной структурой, в первые три дня компресс омывался мыльным раствором через специальные отверстия, устроенные по всей высоте колонны. Подобная техника обновления раствора дала возможность размягчить оставшееся загрязнение.

Последующие четыре дня мы наблюдали медленное высыхание компресса, при котором происходило впитывание в компресс загрязнений и инородных тел. На пятый день мы сняли компресс и волосяными щетками с водой тщательно смыли остатки раствора.

Полученные результаты полностью удовлетворили наши ожидания – поверхность мрамора была полностью очищена от загрязнений, при этом слабые места, корки и отслоения мрамора остались на месте. То есть удалось сохранить те поврежденные участки камня, которые слабо удерживались на поверхности. То, что мы не прибегали к помывке «кархером» струей высокого давления, позволило не только сохранить мрамор лучше, но и сократить время сушки поверхности. Снизу у подножья колонны были установлены две тепловых пушки, проработавшие два дня. Воздушный поток от пушек за это время хорошо просушил колонну, а наиболее сложные и глубокие трещины сушились ацетоном со щадящим нагревом феном.

После проведения этих мероприятий была проделана тщательная биоцидная обработка средством Remmers «Adolit M flüssig».

Результат реставрации можно видеть на рисунке 3.



Рисунок 3 - Колонна Орла, до и после реставрации.

Дальнейший процесс камнеукрепления и изготовления реставрационных заделок велся по стандартной методике.

Хочется особо отметить, что предыдущий опыт работы дает нам возможность сделать следующий вывод:

Меняя концентрацию и время воздействия мыльного раствора и поверхности можно плавно регулировать степень очистки мраморов, в том числе и скульптур, что особенно важно для сохранения естественной патины на поверхности скульптуры. Конечно, данный способ не является панацеей, но его нельзя исключить из арсенала реставрационных методик даже при наличии самых современных и эффективных способов очистки мрамора.

Особое внимание следует уделить тому, что pH на поверхности объекта никогда не выходил за пределы 7-8 единиц, что соответствует абсолютно нейтральному химическому воздействию на мрамор.

Подобное мягкое воздействие на руинированный мрамор и известняки может оказаться единственным возможным методом предварительной подготовки поверхности для дальнейших реставрационных мероприятий – заделки трещин, камнеукрепления, воссоздания утра.

ПЕРВЫЕ ШАГИ В ХИМИИ

ГРАНИТ - ИНТЕРЕСНАЯ ПРИРОДНАЯ СМЕСЬ

Александрова А.И., 6 класс

МБОУ «Средняя общеобразовательная школа № 8 г. Выборга», г. Выборг

egorovaatatyanaa@gmail.com

Научный руководитель: учитель химии Егорова Т.Ю.

Мы решили изучить состав и свойства гранита и использовать его в создании творческого проекта по украшению пришкольного участка расписными камнями.

Актуальность: распространение гранита в природе.

Гипотеза: гранит – это природная смесь.

Цель работы: ознакомление с составом, свойствами гранита и применение камня в творческой деятельности.

Задачи:

1. Изучить общие сведения о природных смесях, нахождении их в природе, назначении и применении, используя литературные источники.
2. Изучить состав и свойства гранита как природной смеси.
3. Провести наблюдение за физическими свойствами гранита.
4. Проанализировать результаты наблюдений.
5. Создать творческий проект по росписи гранита для украшения школьных клумб.

На занятии мы изучали известную горную породу, про которую говорят, что: свойства её стали образцом мужского характера; она олицетворяет мощь, силу, неподвластность времени. Ещё про эту породу известно, что: она лежит в основе всех континентов; из неё сложена третья по высоте гора в мире. Пик именуется Канченджанга, высота горы равна 8586 метров, вершина находится в Гималаях и уступает Эвересту всего 262 метра; в России имеется около 200 месторождений, в том числе – на Урале, Карелии и Кольском полуострове; её добывают на Карельском перешейке, ею богат Выборгский район; монументы из этой породы являются «визитными карточками Санкт-Петербурга». Это – гранит. Мы вспомнили «Медного всадника», установленного на Сенатской площади, Александровскую колонну на Дворцовой площади.

Слово гранит имеет латинское происхождение. Понятие переводится, как «гранула». Имя горная порода получила благодаря своей зернистой структуре.

Опыт 1. Исследование образцов гранита.

Оборудование и материалы: лупа, стальная игла, стакан с водой, молоток, металлическая пластина, гвоздь, образцы гранита (15 штук).

Цель – изучить внешний вид и свойства гранита, определить его состав.

Таблица 1. Исследование свойств гранита

Свойства	Наблюдение
Агрегатное состояние	Твёрдое
Цвет	Пёстрый (серый, розовый, черный)
Однородная/ неоднородная смесь	Неоднородная зернистая смесь (заметны зернистые гранулы разного цвета)
Растворимость	Нерастворимый в воде (образец не растворяется в воде)
Плотность/пористость	Плотный (не отделить гвоздём зёрна гранита друг от друга)
Прочность	Прочный (не раскалывается от удара молотком)

Твёрдость	Твёрдый (оставляет царапину на металлической пластине)
-----------	--

Затем, с помощью лупы мы исследовали образцы гранита, чтобы определить его состав. Мы положили перед собой камни и внимательно рассмотрели их. Даже невооружённым глазом можно различить три составляющих этой породы.

Одно из них – бесцветные или слабо окрашенные кристаллики твёрдого вещества. Это – кварц. Если провести по нему стальной иглой, то на нём не останется никаких следов. Прочность – отличительное свойство кварца. Благодаря этому свойству минерала, входящего в состав гранита, сам гранит тоже является очень прочным камнем.

Второе вещество, которое мы рассмотрели – это слюда. Она представляет собой блестящие чешуйки. Чешуйки можно сковырнуть стальной иглой.

Третье вещество, которое входит в состав гранита – это полевой шпат. Минерал с сероватым или розоватым оттенком. Полевой шпат и блестящие чешуйки слюды оказываются мягкими – стальная игла оставляет на них царапину.

Вывод: каждое вещество, из которого состоит гранит, обладает своими свойствами. Значит, гранит – это неоднородная природная смесь, состоящая из трех минералов: кварца, слюды и полевого шпата.

Гипотеза подтвердилась: гранит – это природная смесь, состоящая из трёх минералов: кварца, слюды и полевого шпата.

Гранит является одной из самых плотных, твёрдых и прочных пород. Используется в строительстве в качестве облицовочного материала. Гранитом отделывают мосты и тротуары, площади и автомобильные дороги. В руках архитектора гранит может превратиться в произведения искусства, которые будут жить вечно.

Мы решили заняться творческим проектом, чтобы сделать доброе дело для нашей школы. Несколько небольших гранитных камней покрыли специальной грунтовкой, дали высохнуть. Затем мы их расписали акриловыми красками. Каждый участник проекта проявил свою творческую фантазию. Весной, когда растает снег, выставим на пришкольный цветник каменные «домики», «рыбки», «божьи коровки».

На основании проведенной работы можно сделать **выводы**.

1. В природе абсолютно чистых веществ не бывает. Вещества содержат примеси. В природе распространены смеси веществ. Смеси могут быть однородными и неоднородными. По агрегатному состоянию смеси бывают: жидкими, газообразными и твёрдыми. Смеси можно разделить физическими способами (отстаиванием, фильтрованием, флотацией, кристаллизацией, дистилляцией и другими).

2. Гранит – это горная порода, представляющая собой природную смесь минералов. В его состав входят: кварц, слюда и полевой шпат. Каждое вещество обладает своими свойствами.

3. В ходе работы проведены опыты по наблюдению физических свойств гранита и минералов, входящих в его состав. Кварц придает граниту прочность и твердость, слюда – блеск, полевой шпат – цвет.

4. Из анализа результатов проведенной работы следует, что свойства гранита зависят от свойств веществ, образующих эту горную породу.

5. В проектной деятельности приняли участие мои одноклассники. Все вместе расписали гранитные камни для украшения пришкольного цветника.

Литература

1. Габриелян, О.С. Старт в химию./ О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов, А.К. Ахлебинин.- М.: Дрофа, 2006.

2. Габриелян, О.С. Химия. 8 класс: учеб. для общеобразоват. учреждений / О.С. Габриелян. – М. : Дрофа, 2013 – 267с.
3. Гуревич, А.Е. Преподавание физики и химии в 5-6 классах средней школы / А.Е. Гуревич. – М. : Просвещение, 1995. – 64 с.
4. Журин, А.А. Начала химического эксперимента: Практические занятия по химии. 8-й класс сред.общеобразоват. школы / А.А. Журин, Л.С. Зазнобина. –М. : Школьная Пресса, 2001 – 128 с.
5. Крицман, В.А. Книга для чтения по неорганической химии. Пособие для учащихся/ В.А. Крицман. – М. : Просвещение, 1975 – 303с.
6. Как в природе образуется гранит [Электронный ресурс]. Режим доступа: www.kakprosto.ru/kak-853246-kak-v-prirode-obrazuetsya-granit, свободный. - Загл. с экрана.

ОПРЕСНЕНИЕ ВОДЫ МЕТОДОМ КРИСТАЛЛИЗАЦИИ

Береснева А.С., 6 класс

МБОУ «Средняя общеобразовательная школа № 8 г. Выборга», г. Выборг

egorovaatatyanaa@gmail.com

Научный руководитель учитель химии Егорова Т.Ю.

В теоретической части работы собраны сведения о мировых запасах пресной воды, об источниках пресной воды; дана характеристика запасов пресной воды в России; рассмотрен вопрос о пресной воде, как составляющей части морской воды; представлен обзор основных методов опреснения. Основу работы составляет рассмотрение одного из методов опреснения воды – метода кристаллизации. Кристаллизация применяется для получения пресной воды из соленой воды морей. При этом кристаллизуются не растворенные в ней соли, а сама вода.

Практическая часть работы содержит отчет об экскурсии на Экотерминал с целью ознакомления с технологическим процессом и оборудованием, применяемым для очистки воды: фильтрами, установкой обратного осмоса, дистиллятором. Терминал занимается приёмкой, хранением, технологической подготовкой и отгрузкой наливных грузов. В практической части работы представлена методика получения пресной воды из солёной методом кристаллизации; проведён практический эксперимент по опреснению солёной воды.

Проблема: дефицит пресной воды мирового масштаба.

Глобальной проблемой человечества становится получение пригодной для питья пресной воды.

Мировой дефицит пресной воды может быть скомпенсирован опреснением солёных океанических вод, запасы которых составляют 98% всей воды на земном шаре.

Гипотеза: из морской воды можно получить пригодную для питья пресную воду.

Для получения пресной воды из соленой воды морей применяется метод кристаллизации.

Актуальность: роль кристаллизации для восполнения запасов пресной воды.

Мы решили приготовить солёный раствор, используя поваренную соль, и получить из него пресную воду методом кристаллизации.

Цель работы: получение пресной воды из солёной методом кристаллизации.

Задачи:

1. Изучить общие сведения о пресной воде и способах её получения из морской воды, используя литературные источники.
2. Приготовить водный раствор с заданной массовой долей соли и получить из него пресную воду методом кристаллизации.
3. Провести наблюдение за процессом опреснения.
4. Проанализировать результаты исследований.

Методы исследования:

1. Работа с источниками информации. Теоретические исследования.
2. Экспериментальные методы.
3. Наблюдение и фотографирование.
4. Анализ полученных результатов.

Многие регионы Земли нуждаются в пресной воде. Чтобы изготовить 1 кг бумаги, требуется 100 л воды; расход воды на одного городского жителя - около 40 литров в сутки. На производство одной тонны металла идет 500 тонн воды, на производство одной тонны

капрона в 7-8 раз больше. Бурное развитие отраслей промышленности может повлечь недостаток пресной воды.

Россия по ресурсам поверхностных пресных вод занимает первое место в мире. 80% этих ресурсов приходится на районы Сибири, Севера и Дальнего Востока. 20% источников расположено в центральных и южных областях. Некоторые районы Кавказа и юго-восточной части России не имеют источников пресной воды. Ряд районов нашей страны располагает большими запасами вод, не используемых для нужд водоснабжения из-за высокого содержания растворенных солей. Эти воды могут стать источниками водоснабжения при условии их опреснения.

Ученые предлагают опреснять воды Мирового океана. Важным параметром морской воды при опреснении является солёность. Средняя солёность вод мирового океана постоянна и составляет 35 г/кг морской воды. В состав морской воды, входит большая концентрация солей, поэтому она непригодна для питья. Каким образом можно получить из вод мирового океана пресную воду?

Самый популярный способ - **дистилляция**. Принцип действия - вода нагревается до температуры кипения, собираются пары, которые потом конденсируются, а соли остаются.

Другой метод - **способ обратного осмоса**. Морская вода пропускается через мембрану, которая пропускает воду и не пропускает солевые соединения.

Следующий способ – метод **кристаллизации**. Данный метод основан на том, что в естественных природных условиях лёд, образующийся из морской воды, является пресным, поскольку образование кристаллов льда при температуре ниже температуры замерзания происходит только из молекул воды (явление криоскопии). При искусственном медленном замораживании соленой морской воды вокруг центров кристаллизации образуется пресный лёд. При последующей сепарации, промывке и таянии кристаллического льда образуется пресная вода с содержанием солей 500-1000 мг/л NaCl.

Замораживание морской воды проводят в кристаллизаторах в условиях непосредственного контакта охлаждаемого раствора с хладагентом – газообразным или жидким. Для лучшего опреснения морского льда применяется фракционное плавление при температуре 20°C с промывкой и сепарацией кристаллов льда от маточного раствора методами фильтрации, гидравлического прессования и центрифугирования. Данный метод применяется для концентрирования непищевых продуктов, для опреснения морской воды, концентрирования и разделения химических растворов и др. Он достаточно прост и экономичен, но требует сложного оборудования и энергоёмок. Поэтому на практике он используется чрезвычайно редко.

Наш эксперимент – получить пресную воду из раствора с заданной массовой долей растворенного вещества поваренной соли, используя метод кристаллизации.

Мы с руководителем побывали с экскурсией на Экотерминале. Терминал занимается приёмкой, хранением, технологической подготовкой и отгрузкой наливных грузов. Ознакомились с технологическим оборудованием, предназначенным для очистки воды: фильтрами, установкой обратного осмоса и дистиллятором. Вода, полученная методом дистилляции, называется дистиллированной. Этим способом получают воду, очищенную от растворенных в ней веществ.

В морской воде содержится хлорид натрия и придаёт ей солёный вкус. Эта вода содержит около 3,5% растворенных веществ. Для эксперимента по приготовлению 100 мл солёного раствора, необходимо навеску соли массой 3,5 граммов растворить в воде объемом 96,5 мл. Для избавления от примесей раствор нужно фильтровать. Фильтрат имеет солоноватый вкус, похожий на вкус морской воды. Раствор перелили в стеклянные банки и убрали в морозильную камеру. Фильтрат начал кристаллизоваться, превращаясь в лёд. Образовалась

двухкомпонентная система, состоящая из пресного льда и водного рассола подо льдом. Полученный образец льда промыли, выложили на чашку Петри и оставили таять при комнатной температуре. При таянии кристаллического льда образовалась вода. Попробовали её на вкус. Она обладала менее солоноватым вкусом, чем свежеприготовленный фильтрат. Из полученной воды мы приготовили чай.

Гипотеза подтвердилась: из морской воды можно получить пригодную для питья пресную воду.

В ходе эксперимента практической части работы осуществлены процессы растворения, фильтрации и кристаллизации. Кристаллизацию можно использовать для получения пресной воды из соленой воды морей.

Теоретически и практически из морской воды получить пресную воду можно, но пока технологии массового производства этого продукта предполагают высокие затраты. Человечество совершенствует инженерные решения в этом направлении и в ближайшее время опресненная морская вода станет реальной возможностью.

Пресная вода составляет около 2% всех водных ресурсов планеты. В дальнейшем человечество окажется перед необходимостью рассматривать океаны как альтернативный источник воды. Ведь на поверхности солёного моря образуется морской лёд, состоящий из почти пресной воды.

Решить данную проблему поможет метод кристаллизации соленой воды океана. Идея заключается в том, что сначала замерзает и кристаллизуется в лёд чистая вода, а примеси, содержащие соли, остаются в растворе.

По итогам проведённой работы можно сделать следующие **выводы**:

1. Пресная вода является ценной составной частью морской воды. В естественных природных условиях лёд, образующийся из морской воды, является пресным.

2. Практическая часть работы содержит отчет о посещении с экскурсией Экотерминала. На производстве увидели процесс подготовки чистой воды для нужд пищевого производства, ознакомились с методами получения чистой воды: фильтрованием, методом обратного осмоса и методом дистилляции. Установка обратного осмоса пропускает через мембрану чистую воду, задерживая растворенные в воде примеси. В дистилляторе исходная вода нагревается до кипения, образовавшиеся пары охлаждаются и превращаются в конденсат. Полученный конденсат называется дистиллированной водой.

3. В ходе работы проведен опыт по приготовлению солёной воды (получение аналога морской воды), дальнейшей кристаллизации путем искусственного замораживания и получения опреснённой воды из льда при его таянии. В процессе работы велись наблюдения с фиксацией полученных сведений в рабочую тетрадь.

4. Проведенный практикум показал, что пресную воду можно получить из солёных вод морей и океанов, используя вышеописанные способы опреснения. Анализ результатов проведенной работы представлен в виде фотографий.

Литература

1. Журин, А.А. Начала химического эксперимента: Практические занятия по химии. 8-й класс сред.общеобразоват. школы / А.А. Журин, Л.С. Зазнобина. – М. : Школьная Пресса, 2001. – 128 с.

2. Крицман, В.А. Книга для чтения по неорганической химии. Пособие для учащихся / В.А. Крицман. – М. : Просвещение, 1975. – 303с.

3. Габриелян, О.С. Химия. 8 класс: учеб. для общеобразоват. учреждений / О.С. Габриелян. – М. : Дрофа, 2013. – 267с.

4. Мосин, О.В. Физико-химические основы опреснения морской воды / О.В. Мосин // Сознание и физическая реальность. - 2012. - № 1, - С. 19-30.
5. Кристаллизация [Электронный ресурс]: Химик. Сайт о химии. - Режим доступа: [http:// www.ximuk.ru](http://www.ximuk.ru), свободный. – Загл. с экрана.

ВЛИЯНИЕ УДОБРЕНИЙ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ РАСТЕНИЙ В КОМНАТНЫХ УСЛОВИЯХ (НА ПРИМЕРЕ *PISUM FABACEAE*)

Бидюк К.Н., 7 класс

ГБОУ Гимназия №526, г. Санкт-Петербург.

nadbid.ru@mail.ru

Научный руководитель: учитель химии Назина Т.Г.

Полноценное и правильное питание - основа существования, роста и развития любого живого организма. Важнейшим средством улучшения роста растений является включение в питание минеральных удобрений.

В растения питательные вещества поступают из почвенного раствора, благодаря поглочительной деятельности корня. Под действием корневого давления вода с растворенными в ней минеральными веществами подается в наземные органы по сосудам ксилемы. Скорость движения в сосудах травянистого растения составляет 10 м/ч.

На протяжении длительного времени человечество занимается изучением влияния минеральных удобрений на рост и развитие растений. Исследования показали как положительное, так и отрицательное влияние отдельных компонентов минеральных удобрений.

Растения избирательно извлекают необходимые элементы из водного почвенного раствора в виде ионов (катионов NH_4^+ , K^+ , Mg^{2+} , Ca^{2+} , H^+ и анионов NO_3^- , H_2PO_4^- , SO_4^{2-} , и др.). При полном отсутствии любого элемента в почве, растение не может расти и развиваться нормально. Все минеральные элементы участвуют в сложных процессах преобразования органических веществ, процессе фотосинтеза.

Однако **растения** для образования своих органов – листьев, цветков, плодов, клубней - **используют минеральные питательные вещества в разных соотношениях**. Известно, что для каждой культуры предпочтительным является свой набор минеральных элементов. Например, калий заметно повышает урожайность сахарной свеклы, увеличивает сахаристость плодов томатов, молибден увеличивает урожайность бобовых культур.

Простое смешивание нескольких удобрений не улучшает их качественное воздействие т.к. увеличивает слеживаемость, оборачивающуюся "схватываемостью" и , как следствие, ухудшением доступности для растений, например, фосфат-ионов.

На современном рынке минеральных удобрений появляются всё новые и новые производители и названия комбинированных минеральных смесей. Среди них есть более дорогие и более дешёвые. И если применением минеральных удобрений в глобальном масштабе занимаются специалисты-агрономы и точные дозы удобрений устанавливаются агрохимическими лабораториями, то **актуальной становится проблема подкормки растений в домашних условиях**.

Цель работы – экспериментальное определение оптимального соотношения количественного и качественного состава предлагаемых потребителю минеральных удобрений для роста и развития растений в домашних условиях.

Задачи:

1. Выбор минеральных удобрений с учетом элементного и катионно-анионного состава;
2. Подбор почвы и посевного материала для выращивания;
3. Разработка системы полива с использованием удобрений выбранного состава.

Гипотеза - не все предлагаемые удобрения максимально полезны для домашнего выращивания растений. Самые дорогие удобрения не обязательно являются самыми эффективными.

Для исследования была выбрана культура *Pisum Fabaceae* (горох), так как семена этой культуры быстро прорастают, обладают хорошей всхожестью. Растения быстро растут и не нуждаются в каких-либо специальных условиях для выращивания и неприхотливы к уходу.

Условия проведения эксперимента:

время проведения: 27.10.2017-21.01.2018г ;

комнатная температура -20-22 С.;

относительная влажность воздуха: 50-60 % ;

атмосферное давление – 760-770 мм.рт.ст.

Описание эксперимента. В качестве метода исследования выбрано мониторинговое наблюдение.

В ячейки, наполненные землей, были посажены пророщенные семена гороха, по три штуки в каждую ячейку. Каждая ячейка с семенами поливалась определённым видом удобрений с выбранной концентрацией. За тест сравнения взята вода из-под крана. Была проведена проверка роста и развития растений после всхожести в среде различных минеральных удобрений с разной концентрацией. За тест измерения взята длина стебля.

Было проведено 6 серий опытов. Расхождений в результатах не наблюдалось.

Результаты эксперимента. Всхожесть семян составила 95% от всего посадочного материала. Время всхожести семян не зависит от состава и концентрации удобрений; во всех случаях ростки на поверхности появлялись на 2-3 день после посадки семян в почву.

Самые прочные стебли образуются при использовании в качестве полива ω - 0,51% и ω -0,79% растворов суперфосфата и ω -0,51% раствора кальциевой селитры.

При концентрации удобрений ω -1,57%, лучший рост происходил при поливе обычной водой. Самый низкий рост растений наблюдается при концентрации раствора любого удобрения около 1,6%. При понижении концентрации удобрений существенной разницы в росте растений не наблюдается.

Выводы. Проанализировав результаты проводимого эксперимента, мы можем сделать следующие выводы:

Всхожесть семян составила 95% от всего посадочного материала.

Время всхожести семян не зависит от состава и концентрации удобрений; во всех случаях ростки на поверхности появлялись на 2-3 день после посадки семян в почву.

Максимальная скорость роста растений происходил в первые семь дней, затем скорость роста уменьшается.

При концентрации удобрений ω -1,57%, лучший рост происходил при поливе обычной водой.

При понижении концентрации удобрений существенной разницы в росте растений не наблюдается.

Самые прочные стебли образуются при использовании в качестве полива ω -0,51% и ω -0,79% растворов суперфосфата и ω -0,51% раствора кальциевой селитры.

Самый низкий рост растений наблюдается при концентрации раствора любого удобрения около 1,6%.

Катионно-анионный состав растворов удобрений не дает существенных различий в развитии растений.

Заключения.

1. Для подкормки домашних растений можно использовать более дешевые удобрения. Стоимость удобрений не сказывается на результатах роста.

2. Высокое содержание удобрения в поливочном растворе приводит к уменьшению роста и замедлению в развитии. Даже 1,57%- ный раствор любого удобрения является избыточным.

3. Лучшим питанием растений в домашних условиях является вода. Вероятно, это связано с тем, что любые предлагаемые в продаже почвы содержат минеральные компоненты и дополнительное внесение минеральных добавок приводит к избытку питательных веществ.

4. При необходимости (использование почвы в течении 4-5 лет, при котором происходит естественное вымывание питательных веществ почвы), для подкормки можно использовать удобрения с любым сочетанием катионно- анионного состава, однако концентрации растворов удобрений должны быть незначительными : 0,5- 0,7%.

5. Целесообразным и более удобным для содержания растений в домашних условиях будет пересадка растений через 4-5 лет в новую почву и полив обычной водой, без добавления удобрений.

6. Исследование можно продолжить в следующих направлениях:

состав предлагаемых потребителю почв;

исследование скорости роста при поливе водой в различных почвах;

исследование скорости вымывания минеральных веществ из почвы при поливе;

влияние среды прорастивания семян на рост и развитие растений.

Литература

1. Артюшин, А.М. Краткий словарь по удобрениям / А.М. Артюшин, Л.М. Державин. - 2-е изд. – М. , 1984.-42 с.

2. Безуглова, О.С. Новый справочник по удобрениям и стимуляторам роста / О.С. Безуглова. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2003.- 381 с.

3. Шапиро, Я.С. Биологическая химия: учеб. пособие : (для педагогов, учащихся, абитуриентов и студентов) / Я. С. Шапиро. - СПб. : Изд-во СПбГУ : ЭЛБИ-СПб, 2004. – 366 с.

4. Штефан, В.К. Жизнь растений и удобрений/ В. К. Штефан. – М.: Московский рабочий, 1981.- 241 с.

5. Теплица.ру [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://eteplica.ru/udobrenie-i-podkorm/udobreniya-klassifikaciya-vidy-primenenie.html>, свободный. – Загл. с экрана.

6. Дачная жизнь [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://dachnaya-zhizn.ru/mineralnye-udobreniya-dlya-rastenij-i-ikh-vid> , свободный. – Загл. с экрана.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЖЕВАТЕЛЬНОЙ РЕЗИНКИ

Богданова Д.А., Лебедева В.К., 7 Б класс

ГБОУ лицей №179, г. Санкт-Петербург

vivalareina@mail.ru, lebedevavika312@gmail.com

Научный руководитель: учитель химии Иванова Е.В.

Введение. Мы выбрали тему «Жевательные резинки» потому что нам интересно узнать можно ли вообще есть жвачки (как они действуют на организм человека), на самом ли деле они «чистят» зубы и как они действуют на окружающую среду. Мы выбрали тему «жевательные резинки» потому что, во-первых, эта тема очень важна для нынешних и будущих поколений, во-вторых, хочется узнать, какая жвачка безопасней для нашего организма.

На экранах телевизоров мы очень часто видим рекламу жевательных резинок. В ней рассказывается о свойствах жвачки. Нам надо узнать мнимые эти качества или нет.

Многие люди почти постоянно жуют жвачку. И каждый из этих людей хочет жевать самую безвредную, но при этом ещё и вкусную жевательную резинку.

Мы часто видим, как мимо идущие люди выплёвывают жвачку и бросают на землю. Поэтому, мы сделали акцент на влияние жевательной резинки на окружающую среду. Нам надо это узнать.

Цель. Узнать вредна ли жвачка для человека и окружающей его среды

Задачи. Узнать, что такое жвачка, кто ее придумал?

Узнать из чего состоит жвачка, есть ли в ней вредные компоненты?

Понять, как растворяется жвачка в желудке человека и как действуют разные химические вещества жвачки на здоровье человека?

Понять, как действуют жвачки на окружающую среду?

Материалы: для экспериментов мы брали следующие жевательные резинки: Dirol отбеливающий, Orbit классический, Wrigley's Electro, Wrigley's Juicy fruit, Wrigley's Juicy Fruit (minis) трёх цветов - красный, жёлтый и зелёный.

Методы:

- исследование состава жевательной резинки исходя из описания этикеток,
- определение отбеливающего эффекта,
- исследование красящего действия красителей, которые есть в жвачке, на эмаль зубов (яичную скорлупу),
- исследование действия различных химических реактивов на основу жвачки,
- определение pH среды универсальным индикатором,
- биотестирование на семенах кресс салата,
- социологический опрос.

Заключение. Наше исследование показало, что вред жевательной резинки в разы больше, чем ее мнимые полезные свойства.

Из тестируемых нами жвачек самые опасные по составу оказались Dirol и Wrigley's Electro, а так же Dirol хоть он и отбеливающий ничего не отбелит, это значит, что он не соответствует назначению.

Литература

1. Буянова, Н.Ю. Я познаю мир: Детская энциклопедия: История вещей/ Н.Ю. Буянова.- М.: ООО «Издательство АСТ – ЛТД», 1998 – 480 с.

2. Остапчук, О. Детская энциклопедия: Шоколад/ О. Остапчук.– ЗАО «Аргументы и факты – детям», 2002 – 63с.
3. Гуревич Ю. Разве жвачка влияет на память? // *Аргументы и факты*. – 2012. - № 21. – с. 17
4. Мельников А. Не тяни резинку. Жвачка помогает думать...разрушая мозг // *Аргументы и факты*. – 2011. - № 45. – с. 22
5. Мельников А. Хватит жевать – начинайте читать. Самое важное находится на обёртке.// *Аргументы и факты*. – 2008. - № 5. – с. 23
6. Большая энциклопедия Кирилла и Мефодия [Электронные ресурс] 2012. - 2 электрон.опт.диск (DVD).
7. Пищевые добавки [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://ru.wikipedia.org/wiki/Коды_E.
8. Жевательная резинка (история изобретения) [Электронный ресурс]: Электрон. журнал/ История изобретений. - Режим доступа: <http://istoriz.ru/zevatelnaya-rezinka-istoriya-izobreteniya.html>, свободный. – Загл. с экрана.
9. История жевательной резинки [Электронный ресурс]: Электрон. журнал/РИА новости. Россия сегодня. - Режим доступа: <https://ria.ru/society/20091228/199220874.html>, свободный. – Загл. с экрана.

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ВОДЫ В СИСТЕМЕ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ ТУРБАЗЫ «ПЕРВАЯ ЛИНИЯ»

Катрушенко М.В., 7 класс

Санкт-Петербургский городской Дворец творчества юных, эколого-биологический центр «Крестовский остров», лаборатория экологии и биомониторинга «ЭФА»

alexandra.kokoreva@gmail.com

Научный руководитель: педагог доп. образования Кокорева А.В.

Последнее время стало появляться очень много загрязнённых водоёмов. По большей части загрязнения происходят из-за антропогенной деятельности. Влияние человека на водоёмы сильно проявляется на турбазах. Данная работа была направлена на изучение качества воды на турбазе «Первая линия», которая находится в районе посёлка Импилахти Питкярантского района республики Карелия. Вода для изучения бралась из озера, где был установлен водозабор, водопроводной трубы до и после очистки (перед подачей людям), протекающего через базу, ручья на нескольких его этапах. В ручей выходят стоки — он мог быть загрязнён, соответственно и залив мог понемногу загрязняться. Мы решили проверить это предположение.

Цель работы заключалась в определении качества воды на территории турбазы. Для достижения данной цели мы поставили перед собой следующие **задачи**:

1. Провести гидрохимический анализ воды из точки водозабора.
2. Провести гидрохимический анализ воды из водопровода турбазы.
3. Провести гидрохимический анализ воды в ручье, в который попадает сточная вода с турбазы.

Также мы выдвинули **гипотезу**: вода которая выходит в залив Импилахти, а потом входит в водопровод турбазы «Первая линия» загрязнена.

Анализ воды производился по 7 показателям: рН, GH, KH, PO_4^{3-} , O_2 , NO_2^- , NO_3^- , NH_4^+ .

Отбор проб воды для анализа проводился в 8 разных точках:

- Точка 1 — Вода водозабора из Ладожского озера.
- Точка 2 — Вода на турбазе до очистки.
- Точка 3 — Вода на турбазе после очистки.
- Точка 4 — Ручей у «Септика» (сток)
- Точка 5 — Ручей у «Аэротэнка» (сток)
- Точка 6 — Ручей за 300 м до устья
- Точка 7 — Ручей за 150 м до устья
- Точка 8 — Устье ручья

Мы набирали воду в бутылки, на особенно мелких участках ручья приходилось использовать шприцы. Перед забором пробы бутылку предварительно споласкивали анализируемой водой. Анализ проб воды был произведен в полевых условиях с помощью тест-комплекта, методика анализа была взята из тест-комплекта (тест-комплект «JBL Testing Laboratory for KOI ponds»).

Результаты анализов на жесткость и биогенные соединения соответствуют нормативам качества для водоемов хозяйственно-бытового использования. Тем не менее можно проследить некоторые изменения качества воды на пути от водозабора на турбазу и далее вниз по ручью. В пробах из водопровода турбазы отмечается повышенное по сравнению с другими точками исследования содержание нитратов (1 мг/л). В пробах из ручья по сравнению с другими точками исследования отмечается повышение содержания солей (общая и карбо-

натная жесткость до 1,75), повышение содержания биогенных соединений (фосфатов до 1 мг/л, аммония до 0,8 мг/л, нитритов до 0,1 мг/л). Результаты измерения рН и содержания кислорода тоже соответствуют нормам. Однако в пробах из ручья отмечается понижение рН до 6,5.

Выводы

1. Качество воды в точке водозабора соответствует нормам по всем показателям.
2. В пробах из водопровода турбазы отмечается повышенное по сравнению с другими точками исследования содержание нитратов (1 мг/л), тем не менее по всем показателям качество воды соответствует нормам.
3. В пробах из ручья по сравнению с другими точками исследования отмечается понижение рН до 6,5 (в точке «300 метров до устья»), повышение содержания солей (общая и карбонатная жесткость до 1,75), повышение содержания биогенных соединений (фосфатов до 1 мг/л, аммония до 0,8 мг/л, нитритов до 0,1 мг/л), тем не менее по всем показателям качество воды соответствует нормам.

Таким образом, наша гипотеза не подтвердилась — вода соответствует нормативам качества и не является загрязненной.

Литература

1. Алекин, О.А. Основы гидрохимии / О. А.Алекин. - Л.: Гидрометеиздат, 1970. — 415 с.
2. Муравьев, А.Г. Руководство по определению показателей качества воды полевыми методами/ А.Г Муравьев.- 3-е издание.- СПб.: Кримас+, 2004. — 248 с.
3. Муравьев, А.Г. Экологический практикум: учебное пособие с комплектом карт-инструкций /А.Г. Муравьев, Н.А.Пугал., В.Н.Лаврова. -5-е издание.—СПб.: Кримас+, 2017. — 176 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ И ПРИМЕНЕНИЕ СВОЙСТВ ГАЗИРОВАННОЙ ВОДЫ

Ковтун Е.Н., 6 класс

МБОУ «Средняя общеобразовательная школа № 8 г. Выборга», г. Выборг

egorovaatatyanaa@gmail.com

Научный руководитель учитель химии Егорова Т.Ю.

В работе представлен краткий очерк истории открытия газированной воды; описано получение, применение и влияние газированной воды на организм человека; проведено теоретическое исследование истории создания советских лимонадов и их оригинальной рецептуры. В практической части работы проведены опыты по изучению и подтверждению состава газированной воды; самостоятельно приготовлен лимонадный напиток.

Актуальность работы: газированная вода, вред и польза которой обсуждается врачами, пьётся многими как обычная вода.

Мы решили изучить состав, свойства, получение, применение и влияние на организм человека газированной воды.

Проблема: чрезмерное употребление газированной воды человеком.

Гипотеза исследовательской работы: действительно ли вредно постоянно пить газированную воду.

Цель работы: исследование свойств газированной воды и её влияния на организм человека.

Задачи:

1. Изучить общие сведения о газированной воде, используя литературные источники.
2. Изучить физические и химические свойства веществ, из которых изготавливаются газированные напитки.
3. Приготовить газированные напитки и провести исследование возможного влияния их на организм человека.
4. Проанализировать полученные результаты.

Методы исследования:

1. Работа с источниками информации. Теоретические исследования.
2. Экспериментальные методы.
3. Наблюдение и фотографирование.
4. Анализ полученных результатов.

Газированная вода – популярный безалкогольный прохладительный напиток. Она представляет собой питьевую или природную минеральную воду, обогащенную диоксидом углерода. Природная вода с газом известна с древнейших времён и использовалась в лечебных целях (Гиппократ посвятил этой воде целую главу своего труда и велел не только пить её, но и купаться в ней).

В 1767 году английский учёный Джозеф Пристли заинтересовался природой пузырьков, которые выходят на поверхность при брожении пива. Над пивным чаном он поместил чашу с водой, которую затем попробовал на вкус, и обнаружил, что она обладает освежающим действием. Пристли открыл не что иное, как углекислый газ, который и сегодня используется при изготовлении газированных напитков.

Швед Тоберн Бергман в 1770 году сконструировал аппарат, позволяющий под давлением насыщать воду углекислыми пузырьками.

Первым промышленное производство газированной воды начал Якоб Швепп. В начале XIX века Швепп для удешевления производства стал применять для газирования обычную пищевую соду.

В дореволюционной России бутылочная вода считалась напитком «господским».

В XVII веке лимонадом назывался напиток, приготавливаемый из лимонного сока и лимонной настойки.

Американский фармацевт Джон Пембертон пытался найти средство от головной боли. Он сварил сироп карамельного цвета. В рецептуру напитка входили отвар листьев коки, сахар и кофеин. Получился тонизирующий напиток.

В СССР были напитки из натуральных компонентов, которые несли пользу. В газированные напитки добавляли сахар и лимоны, экстракты различных трав и других растений. Хранились они всего 7 дней. Для приготовления напитка «Лимонад» используется сахар, лимонную кислоту, и композицию, состоящую из лимонной настойки, яблочного сока и колера.

Мы провели исследование, чтобы узнать: из чего делали самые популярные советские газированные напитки.

«Байкал». Помимо традиционной воды, сахара, лимонной кислоты в него добавляли экстракт зверобоя, солодкового корня и элеутерококка, эфирные масла: эвкалиптовое, лимонное, лавра, пихтовое. Рецепт «Байкала» сохранен и сейчас, его даже выкупили известные западные компании.

«Буратино». Самый знаменитый советский лимонад. Готовился он очень просто: вода, сахар, лимоны и апельсины.

«Дюшес». В обычную лимонадную основу добавлялся грушевый настой, лимоны, сахар и пузырьки углекислого газа.

«Тархун». Рецепт «Тархуна» появился еще в XIX веке. В подслащенную газированную воду добавляется экстракт кавказского растения тархуна. В производстве напитков появился в 1981 году.

«Саяны». Рецепт лимонада разработали в середине 60-х годов. В лимонадную газированную основу добавляется экстракт горной травы левзеи. Он придает напитку полынную горьковатость и чуть сосновый аромат.

Процесс газирования может быть осуществлён двумя способами: механическим способом в результате газирования в сифонах под высоким давлением, насыщая воду газом; химическим способом путём добавления в воду кислот и пищевой соды или методом брожения. Газированную воду в бутылках обогащают двуокисью углерода (CO₂), который очищает воду от микробов. Углекислый газ также способствует увеличению сроков хранения воды и играет роль консерванта.

По потребительским свойствам газированная вода делится на четыре группы.

Питьевая. Используется как для питья, так и для приготовления пищи.

Столовая. Минеральная (натуральная) вода пригодна для ежедневного применения. На её основе изготавливаются прохладительные напитки.

Лечебно-столовая. Не пригодна для приготовления пищи.

Лечебная. Самая насыщенная по солевому составу вода.

При частом употреблении газировки угольная кислота раздражает слизистую оболочку желудка, а углекислый газ растягивает стенки желудка. Без рекомендации врача природные минеральные воды пить не следует.

Мы провели практический опыт по получению углекислого газа нагреванием соды. Результат опыта: из соды в воду поступает газ, который растворяется в воде. Получается газированная вода. Продолжили опыт, только вместо простой воды взяли известковую воду. При пропускании через известковую воду углекислого газа, она мутнеет. Опыт служит для распознавания углекислого газа.

Во втором опыте мы обнаружили углекислый газ в лимонаде. Он образуется из содержащейся в лимонаде угольной кислоты.

В третьем опыте мы определили содержание кислоты в газированной воде. Некоторые кислоты настолько безвредны, что мы их свободно поглощаем, - например, уксусная, лимонная и, особенно, угольная кислота, содержащаяся в минеральных водах, лимонаде и газированной воде. Образцы газированных вод испытали действием индикатора лакмуса. В исследуемых газированных водах присутствует кислота. В минеральных водах, лимонаде и газированной воде содержится кислота – угольная кислота.

В четвёртом опыте исследовали свойства угольной кислоты. Немного газированной воды налили в пробирку и прокипятили над спиртовкой. После кипячения проверили воду при помощи лакмусовой бумаги. Лакмусовая бумага своего цвета не изменила. При нагревании угольная кислота исчезает, то есть разрушается. Для того, чтобы угольная кислота не разлагалась в газированных напитках, их рекомендуется держать в холодном месте.

В пятом опыте при помощи химической реакции мы получили настоящий лимонад из лимонной кислоты, питьевой соды, сахара и воды.

Выводы

1. Газированная вода в небольших количествах полезна для нашего организма. Охлажденная газированная вода лучше утоляет жажду, чем негазированная вода. Натрий, содержащийся в природной газированной воде, активизирует ферменты, поддерживает кислотно-щелочной баланс в организме и тонус мышц. Наличие кальция и магния делает костную и зубную ткани более крепкими, предотвращая вымывание кальция в мышцы при физических нагрузках. Газированная минеральная вода улучшает работу сердечно-сосудистой, нервной и лимфатической систем, повышает гемоглобин, усиливает аппетит и улучшает процесс пищеварения. Полезными являются газированные напитки содержащие экстракты лечебных трав, такие как «Байкал», «Тархун», «Саяны» и «Дюшес». Газированную минеральную воду необходимо принимать по рекомендации врача. Самой полезной газированной водой является вода из природных источников. 2. В практической части работы проведены опыты, позволяющие наблюдать физико-химические свойства веществ, которые применяются при изготовлении газированных напитков. 3. В ходе работы проведены опыты и наблюдения с фиксацией полученных сведений в процессе приготовления газированных напитков. 4. Результаты проведенной практической части работы представлены в виде таблиц и фотографий.

Литература

1. Габриелян, О.С. Химия. 8 класс: учеб. для общеобр. учреждений/ О.С. Габриелян – М.: Дрофа, 2013. – 267с.
2. Журин, А.А. Начала химического эксперимента: Практические занятия по химии. 8-й класс сред.общеобр. школы / А.А. Журин, Л.С. Зазнобина. –М.: Школьная Пресса, 2001. – 128 с.
3. Крицман, В.А. Книга для чтения по неорганической химии: пособие для учащихся./ В.А. Крицман. – М.: Просвещение, 1975. – 303с.
4. Шкурко, Д.И. Забавная химия. Занимательные, безопасные и простые химические опыты / Д.И. Шкурко. – Л.: Детская литература, 1976. -64 с.
5. Тихменева, М. Экстракт зверобоя против кофеина. Как делалась советская газировка. [Электронный ресурс] / М.Тихменева. - Режим доступа: <http://www.aif.ru/food/products/1141385>

ИССЛЕДОВАНИЕ И ПРИМЕНЕНИЕ СВОЙСТВ ГЛИНЫ

Кочегура Д.Д., 6 класс

МБОУ «Средняя общеобразовательная школа № 8 г. Выборга», г. Выборг

egorovaatatyanaa@gmail.com

Научный руководитель: учитель химии Егорова Т.Ю.

Гипотеза: глина – природный материал, обладающий необходимыми свойствами для использования в творческой работе. Различные свойства глины можно использовать для различного применения.

Актуальность работы: распространенность глины в природе.

Цель работы: исследование и применение свойств глины для создания декоративной поделки.

Задачи:

1. Изучить общие сведения о глине и её свойствах, используя литературные источники.
2. Провести наблюдение за свойствами глины.
3. Провести практические опыты с глиной.
4. Проанализировать результаты исследований.
5. Изготовить декоративное изделие из глины.

Методы исследования:

1. Работа с источниками информации. Теоретические исследования.
2. Экспериментальные методы.
3. Наблюдение и фотографирование.
4. Анализ полученных результатов.

Практический опыт 1. Ознакомление с образцом глины

Цель – изучить внешний вид глины.

Результат ознакомления с образцами глины изложен в виде таблиц.

Таблица 1. Свойства глины

Образец	Цвет	Прозрачность
Глина обыкновенная	Серо-зеленый	Отсутствует

Таблица 2. Описание физических свойств глины

Свойства глины	Наблюдения
Агрегатное состояние	Твердое
Цвет	Серо-зеленый
Блеск	Отсутствует
Запах	Земляной
Растворимость в воде	Нерастворимая
Температура плавления (справочник)	1440-1600

Вывод: свойства веществ – это признаки, по которым одни вещества отличаются от других. Зная свойства веществ, человек может использовать их с большой пользой для себя.

Практический опыт 2. Изучение растворимости глины

Цель: изучить процесс растворения глины.

Сырье: глина; вода.

Ход работы: В химический стакан налили небольшое количество воды и положили маленький кусочек глины размером с горошину. Стеклопалочкой размешали глину в воде.

Результат: Вода стала мутной, глина осела на дно.

Вывод: Глина плохо растворяется в воде, образуя двухкомпонентную систему из глины и воды.

Практический опыт 3. Изучение пластичности глины

Цель: исследовать пластичность глины.

Сырье: глина; вода.

Ход работы: Кусочек глины увлажнить с помощью влажной поролоновой губки до тех пор, пока она не станет мягкой и пластичной.

Результат: глина при увлажнении стала мягкой и легко поддается лепке.

Вывод: глина при увлажнении приобретает новые свойства – пластичность и мягкость.

Практический опыт 4. Исследование сушки сырой глины

Цель: изучить процесс сушки сырой глины.

Сырье: глина

Ход работы: Кусочек увлажненной сырой глины использовали для изготовления декоративной глиняной поделки. Глина легко поддается лепке, она мягкая и пластичная, поэтому можно вылепить любое изделие. В ходе практической работы была вылеплена фигурка собаки размером 10x10 см. Фигурку собаки из сырой глины оставили в помещении для просушки на воздухе. Время сушки составило одни сутки.

Результат: после сушки глиняное изделие изменило свой цвет. Сырая глина серо-зеленого цвета, а сухая глина – светло-серого цвета.

Вывод: при высыхании сырой глины происходит медленное испарение лишней воды. Изделие из глины приобретает свойства: изменение цвета, твердость.

Практический опыт 5. Обжиг глины

Цель: изучить процесс обжига глины.

Сырье: высушенная глиняная поделка.

Ход работы: высушенную глиняную поделку поместили в муфельную печь для обжига. Процесс обжига протекает при температуре 900-1010⁰С. Время обжига составляет 8 часов.

Результат: после обжига глиняное изделие приобрело другой цвет и стало более твердым. Сухая глина имеет светло-серый цвет, а обожженная глина – коричнево-оранжевый цвет.

Вывод: при обжиге глина теряет практически всю влагу и приобретает новые свойства: прочность и водонепроницаемость.

Практический опыт 6. Покрытие лаком и красками глиняной поделки.

Цель: создание раскрашенной творческой глиняной поделки.

Сырье: обожженная глиняная поделка, краски, лак.

Ход работы: обожженную глиняную поделку расписываем красками и покрываем лаком.

Результат: после росписи красками получили красивую декоративную поделку.

Вывод: обожженные изделия можно покрывать красками и лаками, заливать глазурями для придания этим изделиям новых свойств: водонепроницаемость, гигиеничность, декоративность.

Заключение

В ходе работы узнала много новой интересной информации о глине, ее добычании, применении и свойствах. Глина – это широко распространенная горная порода и вторичный продукт земной коры, осадочная горная порода, образовавшаяся в результате разрушения скальных пород в процессе выветривания. Она бывает разного цвета, это зависит от камня-создателя. Применяется для косметики, здоровья и омоложения. Огромное промышленное значение имеет производство строительных материалов из глины: кирпич, цемент и т.д. В работе изучены и использованы следующие свойства глины с целью создания декоративной поделки: пластичность, водоупорность, влагоиспарение, высыхание и обжиг.

Гипотеза подтвердилась: различные свойства глины можно использовать для различного применения. Зная определенные свойства глины можно использовать ее для различных нужд. Полезные свойства глины: она применяется для косметики, здоровья и омоложения. Огромное промышленное значение имеет производство строительных материалов из глины: кирпич, цемент и т.д.

Выводы

1. Используя литературные источники были изучены общие сведения о глине, её свойства, значение и применение.

2. В практической части работы изучили и провели наблюдения за физическими свойствами глины.

3. В ходе работы проведены опыты и наблюдения с фотофиксацией полученных результатов. Исследовали физические свойства глины: мягкость, пластичность, хрупкость, теплоемкость, твердость, прочность, цвет, водонепроницаемость. Все вышеперечисленные свойства глины изучены и применены на практике при изготовлении глиняной поделки.

4. В практической части работы изготовлено декоративное глиняное изделие в форме собаки размером 10х10 см.

Литература

1. Габриелян, О.С. Химия. 8 класс: учеб. для общеобр. учреждений / О.С. Габриелян. – М. : Дрофа, 2013. – 267с.

2. Журин, А.А. Начала химического эксперимента: Практические занятия по химии. 8-й класс сред.общеобр. школы / А.А. Журин, Л.С. Зазнобина. – М. : Школьная Пресса, 2001. – 128 с.

3. Крицман, В.А. Книга для чтения по неорганической химии: пособие для учащихся / В.А. Крицман. – М.: Просвещение, 1975. – 303с.

4. Нахтигаль, В. Большая серия знаний / В. Нахтигаль. – М. : ТД «Издательство Мир книги», 2005 – 128 с.

5. Глины [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.xumuk.ru/encyklopedia/1095.html>, свободный. – Загл. с экрана.

ГИДРОХИМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ЗАЛИВА ИМПИЛАХТИ (ЛАДОЖСКОЕ ОЗЕРО)

Любимова А.А., 7 класс, Речицкий Р.С., 5 класс

Санкт-Петербургский городской Дворец творчества юных, эколого-биологический центр «Крестовский остров», лаборатория экологии и биомониторинга «ЭФА»

alexandra.kokoreva@gmail.com

Научный руководитель: педагог доп. образования Кокорева А.В.

Некачественная вода может быть опасна для употребляющих эту воду людей и для рыб, обитающих в ней, поэтому очень важно иметь полную информацию о качестве воды. Существует недостаток информации о качестве воды в заливе Импилахти Ладожского озера. Мы хотим это восполнить, так как эта информация актуальна для жителей поселков и для рыбной фермы, которые располагаются по берегам залива.

Цель работы: узнать, какого качества вода в заливе Импилахти, и как на качество воды влияет жизнедеятельность человека.

Задачи:

1. Изучить изменение гидрохимических показателей вдоль залива Импилахти.
2. Обнаружить, как влияет жизнедеятельность человека на изменение гидрохимических показателей.
3. Оценить качество воды в заливе Импилахти.

Гипотеза: мы выдвинули гипотезу, что вода в заливе окажется хорошего качества.

Наши исследования проходили в заливе Импилахти с Лабораторией Экологии и Биомониторинга «ЭФА». Импилахти небольшой залив на севере Ладожского озера. Согласно проведенным ранее работам, этот залив относится к зоне экологического риска. Ему свойственен ограниченный водообмен с основной акваторией водоема. Как следствие гидрохимический режим залива в большой степени зависит от уровня хозяйственного развития на его берегах. Показано, что снижение антропогенной нагрузки в 90-х годах прошлого столетия положительно сказалось на качестве воды (Дудакова, Беляков).

Глубина вдоль залива Импилахти была больше 12 метров, но в вершине и в выходе из залива в местах отбора проб глубина была 1,5 метров. Вдоль залива Импилахти температура колеблется от 8 до 10 градусов по Цельсию. Вдоль залива Импилахти прозрачность колеблется от 1,5 до 1 метра.

Мы брали воду для анализа в нескольких точках вдоль залива: у посёлка Импилахти, напротив деревни Кирконкюля, между д. Кирконкюля и турбазой "Первая линия", напротив турбазы, напротив рыбной фермы, южнее рыбной фермы и на выходе из залива Импилахти. Всего было отобрано 16 проб воды: 6 в двух повторностях и 4 в одной повторности.

Мы отбирали пробы с лодки с помощью батометра и пронумерованных пластиковых бутылок. Также мы измеряли прозрачность диском Секки и измеряли температуру термометром. Химический анализ осуществляли с помощью гидрохимического набора "Тест-комплект для прудов кои" фирмы JBL.

Мы посмотрели, как изменяются показатели в поверхностном слое вдоль залива Импилахти. Содержания аммония (NH_4^+), нитраты (NO_3^-) почти не меняются. Содержание солей (общая жёсткость GH , карбонатная жёсткость KH), а также содержание нитритов (NO_2^-) и фосфатов (PO_4^{3-}) повышается в районе рыбной фермы. Значение pH в поверхностном слое воды вдоль залива практически не изменялось и составляло 7,5-8. Содержание кислорода также изменялось незначительно – от 9 до 10 мг/л.

В районе рыбной фермы мы брали пробы не только с поверхности, но, и на глубине 5 метров. Потому что садки с рыбой расположены на глубине 5-6 метров. Здесь наблюдается повышение содержание нитритов до 0,13 мг/л в точке южнее рыбной фермы. В этой же точке отмечается снижение содержания нитратов до 0,75 мг/л.

На глубине в районе рыбной фермы были отмечены низкие значения рН (5,5-6,75). Значит в этой точке вода закислена, возможно из-за интенсивного дыхания рыб в садках (углекислый газ понижает значение рН). На глубине содержание кислорода снижается до 8 мг/л, что возможно связано с тем, что в садках много рыбы, которой нужно много кислорода для дыхания.

Мы сравнили гидрохимические показатели в заливе Импилахти с рыбохозяйственным нормативом (Приказ Минсельхоза России от 13.12.2016) Практически по всему заливу наблюдается превышение фосфатов. Скорее всего это связано с тем, что на берегу залива находится несколько населенных пунктов, коммунальные стоки из которых попадают в залив. В районе рыбной фермы наблюдается закисление воды на глубине и превышение содержания нитритов в одной точке. Таким образом, жизнедеятельность человека на берегу залива ухудшает качество воды для её обитателей.

Выводы:

1. Вдоль залива Импилахти в поверхностном слое гидрохимические показатели практически не изменяются; содержание солей (общая жёсткость ГН, карбонатная жёсткость КН), а также содержание нитритов (NO₂-) и фосфатов (PO₄-) повышается в районе рыбной фермы.

2. Больше всего изменяются гидрохимические показатели в районе рыбной фермы: наблюдается закисление воды на глубине (до рН 5,5), повышенное содержание нитритов (0,13 мг/л), фосфатов (до 0,25 мг/л), а также отмечаются максимальные значения жесткости (1,5°Ж).

3. Качество воды в заливе не соответствует норме для рыбохозяйственных водоемов по рН, фосфатам и нитритам. Практически по всему заливу наблюдается превышение фосфатов, которое возможно связано с тем, что на берегу залива находится несколько населенных пунктов, из которых коммунальные стоки попадают в залив. Наша гипотеза о хорошем качестве воды в заливе Импилахти оказалась неверной.

Литература

1. Другов, Ю.С. Экспресс-анализ экологических проб: практическое руководство/ Ю.С.Другов, А.Г.Муравьев, А.А.Родин. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. - 424 с.

2. Дудакова Д.С., Беляков В.П. Развитие популяций крупных двустворчатых моллюсков и особенности их распределения, как реакция на изменение природных и антропогенных факторов в озерах. / В сб. «Антропогенное влияние на водные организмы и экосистемы». Матер. V Всерос. конф. по водной экотоксикологии, с зарубежным участием, посвященной памяти Б.А. Флерова, Т.1. Борок, 2014.- С. 62-65

3. Приказ Минсельхоза России от 13.12.2016 N 552 "Об утверждении нормативов качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения".

НЕОБЖИГАЮЩЕЕ ПЛАМЯ: РЕКОНСТРУКЦИЯ СТАРИННОГО ОПЫТА

Мебония А.М., 7 класс, Черкасов Е.Б., 8 класс

Санкт-Петербургский городской центр детского технического творчества

11dimaf@gmail.com

Научный руководитель: педагог дополнительного образования, профессор СПбАПО Да-
выдов В.Н.

Введение. Занимательные опыты играют большую роль в возникновении интереса к химии и способствуют усвоению учащимися основ этой науки. Благодаря занимательным опытам углубляются и расширяются школьные знания, приобретает желание заниматься исследовательской работой.

Занимательные опыты, вероятно, появились вместе с начатками самой химической науки. Широкое распространение они получили на европейских ярмарках в конце 18 века [7, S.35-65], однако не потеряли своего значения и через столетия, книги по занимательной химии постоянно издаются вот уже четвертый век [1, 2, 3, 6, 8]. В тоже время не все старинные занимательные опыты по разным причинам дошли до нашего времени.

По этой причине в качестве *объекта нашего исследования мы выбрали забытые опыты по занимательной химии, а в качестве предмета старинный занимательный опыт «Необжигающее пламя».* Наша цель - разобраться в механизме этого опыта и предложить новые варианты его постановки, лучшие соответствующие современной материальной базе школьного кабинета химии или кабинета химии учреждения дополнительного образования.

Описание опыта мы почерпнули из книги о замечательном американском физике и изобратателе Роберте Вуде. Автор пишет: "Во время моего первого посещения большой лаборатории у Джона Гопкинса этот шутник с огнем отвернулся от меня на пару минут, нагнулся над какой-то ванной, и затем вежливо предложил мне горсть огня (хлопок, намоченный в смеси 2 частей тетраоксида углерода и одной части сероуглерода). Этот огонь горел вроде спирта, но был немногим горячее огурца" [4, с.282-283].

Аналогичное описание опыта мы находим в книге Леонарда Форда, где используется смесь из 3 объемных частей тетраоксида углерода и двух частей сероуглерода [8, С.34].

Экспериментальная часть. Мы начали нашу работу с повторения опыта «Необжигающее пламя». Поскольку сероуглерод малодоступен, несколько миллилитров этого вещества мы получили путем сухой перегонки роданида аммония в струе углекислого газа [5, с.25]:



Сероуглерод – ядовитая, очень легко воспламеняющаяся жидкость. Поэтому его следует использовать сразу после получения и не хранить!

Для проведения опыта была приготовлена смесь тетраоксида углерода с сероуглеродом в объемном соотношении 2:1.

Согласно описанию опыта 0,5 - 1 мл смеси наливается на ладонь и поджигается. Ладонь почти не ощущает повышения температуры, так как выделяющееся при горении сероуглерода тепло расходуется на испарение тетраоксида углерода.

Сразу после проведения опыта необходимо тщательно вымыть руки с мылом. Остатки сероуглерода следует уничтожить путем сжигания.

Мы высказали предположение о механизме наблюдаемого явления: *выделяемое при горении паров сероуглерода тепло расходуется на испарение тетраоксида углерода, след-*

ствием чего и является отсутствие существенного повышения температуры горячей смеси.

Если наша гипотеза верна, то сероуглерод может быть заменен легкокипящей горючей жидкостью, смешивающейся с четыреххлористым углеродом. Для проведения опытов с горючими смесями мы построили установку на базе цифровой лаборатории «Архимед (см. рис. 1).

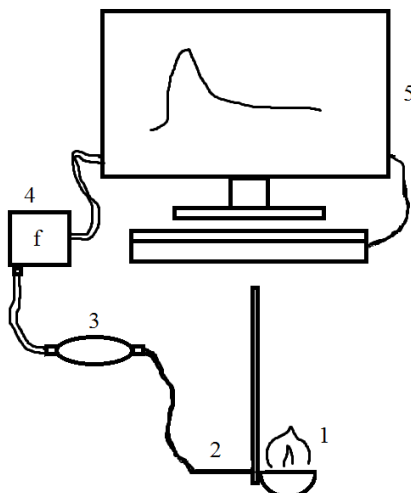


Рис. 1. Схема установки для опытов с горючими смесями. 1. Ложка для сжигания веществ с экспериментальной смесью; 2. Термопара, вставленная в отверстие, просверленное в ложке; 3. Блок подключения термопары; 4. Цифровая лаборатория; 5. Компьютер.

Изучаемая смесь жидкостей поджигалась в ложке для сжигания веществ. Процесс изменения температуры ложки наблюдался на экране монитора. Ход температурной кривой при горении спирта представлен на рисунке 3.

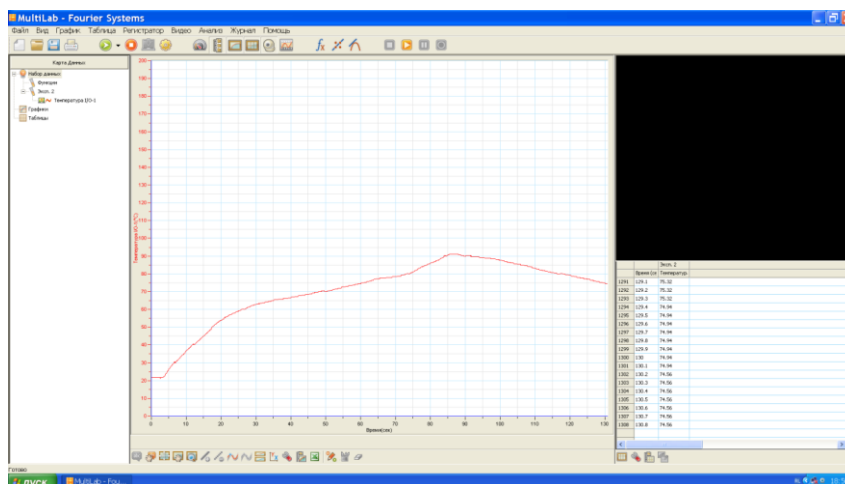


Рис.3 Температурная кривая горения спирта

После воспламенения спирта температура ложки увеличилась примерно до 90⁰ С и далее после окончания горения снижалась.

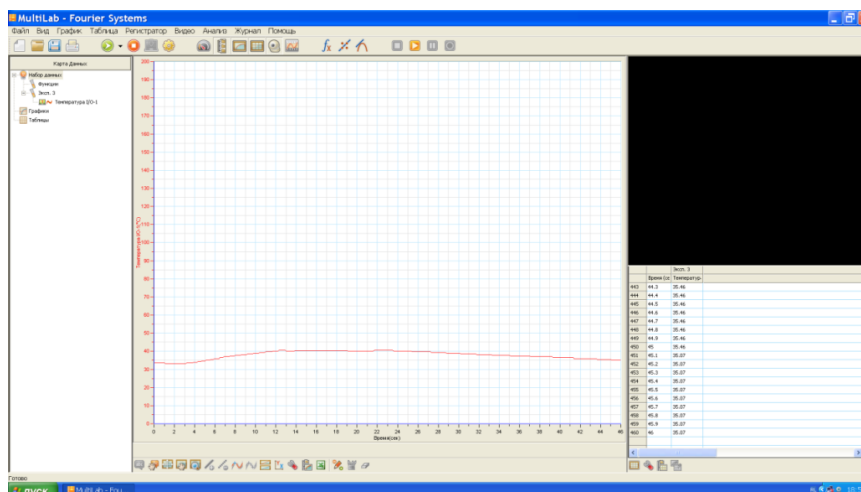


Рис.4. Температурная кривая горения смеси диэтилового эфира с тетрагидридом углерода (объемное отношение 1:4)

Большинство горючих жидкостей дают аналогичные температурные кривые сгорания и, естественно, не пригодны для использования в опыте «необжигающее пламя».

Мы предположили, что сероуглерод в смеси с тетрагидридом углерода может быть заменен диэтиловым эфиром. Температурная кривая горения смеси диэтилового эфира с тетрагидридом углерода (объемное отношение 1:4) показана на рисунке 4.

Как это видно из полученных данных – при горении смеси температура ложки для сжигания не превышает 40°C . Последующие опыты показали, что эта смесь пригодна для проведения опыта «необжигающее пламя».

Закключение. Нам удалось доказать наше предположение о механизме опыта «необжигающее пламя», что выразилось в удачной замене дефицитного сероуглерода на доступный диэтиловый эфир.

Предложен новый состав жидкости для опыта «необжигающее пламя», содержащий доступные вещества и при условии строгого соблюдения техники безопасности, пригодный для проведения занимательных опытов.

Литература

1. Шкурко, Д.И. Забавная химия. Занимательные, безопасные и простые химические опыты / Д.И. Шкурко. – Л. : «Детская литература», 1976. - 64 с.
2. Химические забавы или Собрание удивление и удовольствие производящих опытов, обыкновенно кунштшиками называемых. С немецкого языка перевел кабинет-курьер Николай Дудин. - М.: В Университетской тип., у Ридигера и Клаудия, 1797. -358 с.
3. Чистяков, М.Б. 150 избранных занимательных химических опытов / М.Б. Чистяков. - СПб. : М. О. Вольф, 1863. -58 с.
4. Сибрук, В. Современный чародей физической лаборатории / В. Сибрук. Р. Вуд. - М. : Наука, 1980. -319 с.
5. Козлов, В.А. Сероуглерод / В.А. Козлов. -М. : Госхимтехиздат, 1933. -158 с.
6. Леенсон, И.А. Занимательная химия. 8-11 кл.: В 2 ч. Ч.2 / И.А Леенсон.– М. : Дрофа, 1996.–224 с.
7. Krätz, O. Historischechemische Versuche / O. Krätz 4. unveränderte Auflage – Köln : Aulis Verlag Deubner, 1997. – 258 S.
8. Ford, L.A. Chemical Magic. Mystery Demonstrations for Science Clubs, Classes, and General Entertainment Programs / L.A. Ford. -Minneapolis: T.S. Denison and Company, INC, 1959. -141 p.

ПРИРОДНЫЕ КОНСЕРВАНТЫ

Мухеев А.В., 2 класс

МБОУ «Глебычевская средняя общеобразовательная школа», п. Глебычево, Выборгский район, Ленинградская область

sham_rizhic@mail.ru

Научный руководитель: учитель химии Шам О.А.

Большинство людей постоянно лакомятся консервированными продуктами. А кто-нибудь задумывался о том, а как раньше люди обходились без подобных продуктов, как они делали запасы на зиму?

В очень древние времена первобытные люди ходили на охоту, собирали в лесах ягоды, грибы и другие растения, пригодные для питания. Не всегда продукты можно было использовать за один раз. И тогда возникал вопрос: как сохранить оставшиеся продукты, как человек научился хранить мясо, овощи, фрукты, напитки долгое время [1].

*Ходил я с мамой в магазин –
Огромный продуктовый мир!
Этикетки там читал,
Состав продуктов изучал.
Увидел слово «консервант».
Это что такое?
Далее шло - «бензоат» -
Непонятное мне слово!
Вспомнил я такой момент:
Когда с мамой вместе
Огурцы мариновали,
Уксус в банки добавляли.
На вопрос: «А что же уксус
Должен в банке выполнять?»
Мама мудро объяснила:
«Продукты должен сохранять!» [5]*

Меня заинтересовало слово «консервирование» и «консервант» и всё что с ними связано, и я спросил об этом маму.

Вместе с мамой начали искать ответ на этот вопрос в книгах и нашли очень интересные факты.

На консерванты, применяемые для хранения продуктов, возложены две задачи:

- * сохранение пищевого продукта, предотвращение его порчи;
- * обеспечение безопасности пищевых продуктов путем недопущения или предотвращения развития в них микроорганизмов.

Самый первый способ хранения продуктов, который придумали наши далекие предки – это сушка. Высушенные овощи, грибы, ягоды и мясо хранились по несколько месяцев.

В Древней Индии еще более трех тысяч лет назад индийцы изобрели первый способ консервации. Это была консервация в специях. В качестве консервационных специй чаще всего использовались перец, имбирь, куркума и карри. Нужно заметить, что такой способ консервации до сих пор широко распространен в Индии и некоторых странах Азии [3].

А в Египте чтобы сохранить продукты, их помещали в амфору или кувшин и заливали оливковым маслом. Этот метод хранения продуктов довольно недолговременный, но зато позволяет сохранить вкус и аромат продуктов.[4].

При раскопках в том же Египте, когда обнаружили гробницу Тутанхамона, нашли самые первые в мире консервы. Это были утки, которых зажарили и забальзамировали в глиняной чаше, состоящей из двух склеенных половинок, залит оливковым маслом. Прошло три тысячи лет, а они не пропали, остались условно пригодными для употребления.[4].

В XIX веке, в США, были найдены еще более древние, созданные природой, "консервы". На глубине ста метров при прокладывании туннеля, в пласт прозрачного пласта каменной соли увидели несколько застывших рыбин! Их возраст – более десяти тысяч лет.

Индейцы из Северной Америки еще в XVII веке растирали мясо в порошок, смешивали его с разными пряностями и без проблем хранили шесть месяцев в мешках из кожи. В те же времена люди уже владели технологиями маринования, копчения и вяления.

Консервирование в Россию пришло в 1763 году, когда организуемая экспедиция в полярные области, ученый Михаил Ломоносов сделал заказ своим помощникам на сушеный суп со специями. Также заказал и без специй. Первый завод, производящий консервы, в нашей стране запустили на 58 лет позже, чем в Европе (1870 год). Для нужд армии в Петербурге выпускали банки с кашей, гороховой похлебкой, рагу, мясом с горохом, жареной говядиной.

Днем рождения консервирования можно считать дату открытия первого консервного завода – это произошло в Англии третьего сентября 1812 года. Технология же появилась во Франции в 1809 году. Одним из факторов «рождения» консервирования было изобретение Питером Дюрандом, английским механиком, жестяной банки. [4]. Благодаря ее компактности и небольшому весу стала возможной транспортировка, и консервы начали завозить в другие страны, на другие континенты.

И, конечно, консервирование овощей и фруктов стало любимым занятием многих людей. Консервируя в домашних условиях, авторы заготовок не используют различные агрессивные консерванты, не очень-то полезные для здоровья, а ищут такие плоды и ягоды, растущие в своей местности, которые использовались нашими предками. Храниться продукция должна при низкой температуре, в темном помещении, без попадания солнечных лучей [2].

Наши бабушки обратили внимание на то, что ягоды клюквы, брусники, красной смородины, калины, красной и черноплодной рябины долго хранились и не подвергались порче без всяких добавок.

*Вычитал совсем недавно,
Я про ягоды секрет:
Что они способны очень
Лежать, храниться много лет!
А причина всем понятна:
Кислые они на вкус!
Кислый, кислота – занятно.
Может, на ответ наткнушь?
Взял я клюкву и бруснику,
Черноплодку надо взять!
Не клубнику, не малину –
Ничего нельзя менять! [5]*

При консервировании кроме ягод бабушка и мама использовали поваренную соль, мёд, вино, винный уксус, воск, ароматические растения. Они использовали также пряности и приправы – чеснок, лавровый лист, перец.

Долго наблюдал я за тем, как мама и бабушка «колдуют» над овощами, чтобы сохранить их на долгую зиму. Меня удивило, что они используют не ягоды, а уксусную кислоту различной концентрации.

*Уксус пахнет очень резко,
Я же это невзлюбил,
И поэтому я маме,
Новый способ предложил [5].*

На упаковках с соком я видел надпись: «Консервант – бензойная кислота или бензоат натрия». Из детской энциклопедии узнал, что ягоды, растущие в нашей местности, содержат бензойную кислоту и могут быть консервантами.

*Она – консервант, её это свойство.
Не вызовет это у нас беспокойство.
В ягодах много её - содержание
Используйте их, моё пожелание.
Уксус заменят они, мой совет!*

Лучших консервантов на свете и нет! [5]

Законсервированные таким способом огурцы простояли от конца августа до 8 Марта – маминого праздника. Они были выше всех похвал! И я захотел узнать больше об этом чуде - бензойной кислоте! В школьном кабинете химии, я получил ответы на все вопросы и подтвердил приобретённые знания опытами.

Для исследования мы приготовили ягоды: клюкву, бруснику, черноплодную и красную рябину, чёрную и красную смородину. Залили ягоды кипящей водой и оставили настояться. На следующий день профильтровали и провели опыты.

Качественной реакцией на бензойную кислоту и её соли является хлорид железа (III) - $FeCl_3$. При этом выпадает красновато-коричневый осадок бензоата железа (III). (13). Мы добавили этот реактив в профильтрованные соки и наблюдали выпадение осадка похожего цвета.

Потом мы добавили к сокам щёлочь (это как сода у мамы на кухне), чтобы получить бензоат натрия, и снова добавили хлорид железа (III). В результате снова выпал осадок красновато-коричневого цвета.

Результаты опытов занесли в таблицу.

Название ягод	Результат		Примечание
	$FeCl_3$ (5% раствор)	$NaOH, FeCl_3$ (5% раствор)	
Клюква	Красновато-коричневый осадок	Красновато-коричневый осадок	При добавлении щёлочи соки меняли цвет, но при добавлении хлорида железа (III) выпадал красновато-коричневый осадок
Брусника	Красновато-коричневый осадок	Красновато-коричневый осадок	
Калина	Красновато-коричневый осадок	Красновато-коричневый осадок	
Красная рябина	Красновато-коричневый осадок	Красновато-коричневый осадок	
Черноплодная рябина	Красновато-коричневый осадок	Красновато-коричневый осадок	

Из таблицы видно, что соки всех ягод качественно подтверждают наличие бензойной кислоты в них и могут быть консервантами при мариновании овощей.

Заключение. Проведённые нами эксперименты доказывают, что все, используемые нами в качестве консервантов ягоды, содержат бензойную кислоту. Маркировка на заводских упаковках E210, бензоат натрия E211, а бензоат калия E212 [4]. Все эти ягоды растут в нашей местности в чистом лесу и на чистом болоте, вдали от автомобильных дорог. и являются экологически чистыми. Использование этих ягод избавит Вас от необходимости использовать уксус при консервировании, так как он не рекомендован некоторым людям.

А ещё у нас с бабушкой есть свой рецепт консервирования огурцов, которым мы можем поделиться.

Литература

1. Сергиенко Ю.В. Полная энциклопедия комнатных растений / Ю.В. Сергиенко. – М.: АСТ, 2010. – 320 с.
2. Петров, В.В. Растительный мир нашей Родины: кн.для учителей / В.В. Петров. - 2-е изд., доп. - М. Просвещение 1991. - 207 с.: ил.
3. Семенов, Д.В. Кактусы. Полный справочник растений./ Д.В. Семенов. – М.: АСТ-Пресс книга, Москва, 2004. – 369 с.
4. Саенко, О.Е. Аналитическая химия: Учебник для средних специальных учебных заведений / О. Е. Саенко.- 3-е изд., доп. и перераб. - Ростов на Дону: Феникс, 2013. – 310 с.
5. Новиков, В.С. Популярный атлас-определитель. Дикорастущие растения./ В.С. Новиков, И.А. Губанов. - М.: Дрофа, 2008. – 416 с.
6. Новиков, В.С. Школьный атлас – определитель высших растений/ В.С. Новиков, И.А. Губанов. - 2-е изд. - М.: Дрофа -- 1991.- 240 с.
7. Научно-методический журнал «Химия в школе». 2007, №1
8. Agivera [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://agivera.ru> , свободный. – Загл. с экрана.
9. Интернет-журнал «MissFit.ru» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.missfit.ru/>, свободный. – Загл. с экрана.
10. Википедия [Электронный ресурс]. – Режим доступа.: <https://ru.wikipedia.org>, свободный. – Загл. с экрана.
11. Без автора - Пищевые добавки, красители и консерванты [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.libfox.ru/115138-bez-avtora-pishchevye-dobavki-krasiteli-i-konservanty.html>. – Загл. с экрана.
12. Стихи учителей школы: Бородавкина Е.Ю., учитель биологии МБОУ «Глебычевская СОШ», Некачайло С.И., учитель истории МБОУ «Глебычевская СОШ»

ВЫРАЩИВАНИЕ КРИСТАЛЛОВ ИЗ ВОДНЫХ РАСТВОРОВ СОЛЕЙ

Мойсеева Д.Д., 6 класс

МБОУ «Средняя общеобразовательная школа № 8 г. Выборга», г. Выборг

egorovaatatyanaa@gmail.com

Научный руководитель учитель химии Егорова Т.Ю.

Проблема: вода, широко распространенная в природе, всегда содержит растворенные вещества.

Мы предполагаем, что вода является хорошим растворителем солей.

Гипотеза: вода – хороший растворитель солей для получения различных растворов и выращивания кристаллов из этих растворов.

Актуальность работы: роль водных растворов в природе, науке и технике.

Цель работы: исследование процесса растворения и кристаллизации солей на примере выращивания кристаллов из водных растворов солей.

Задачи:

6. Изучить общие сведения о кристаллизации, используя литературные источники.
7. Приготовить водные растворы солей и вырастить из них кристаллы.
8. Провести наблюдение за процессами растворения и кристаллизации.
9. Проанализировать результаты исследований.

Методы исследования:

5. Работа с источниками информации. Теоретические исследования.
6. Экспериментальные методы.
7. Наблюдение и фотографирование.
8. Анализ полученных результатов.

Одним из основоположников учения о кристаллах в России был ближайший преемник М.В. Ломоносова по кафедре химии Петербургской Академии наук - Товий Егорович Ловиц. Исключительно ценными оказались результаты исследований учёного в области кристаллизации. Т.Е.Ловиц применил процесс перекристаллизации растворенных веществ в фармацевтических опытах, широко используя этот метод для очистки веществ. Т.Е.Ловиц был первым учёным, систематизировавшим кристаллы. Он лично изготовил восковые модели 288 форм кристаллов.

В природе крупные кристаллы правильной формы встречаются редко, но мы можем сами вырастить их из невзрачных мелких кристалликов. Мы решили приготовить водные растворы разных солей и вырастить из них кристаллы, наблюдая за их ростом. Для экспериментальной части работы мы выбрали три образца разных солей для выращивания кристаллов: поваренная соль – химическая формула NaCl (хлорид натрия); медный купорос - химическая формула $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ (сульфат меди пятиводный); железный купорос – $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ (сульфат железа семиводный).

Результат ознакомления с образцами солей для выращивания кристаллов изложен в виде таблицы.

Таблица 1. Свойства солей

Вещество	Цвет	Прозрачность
Образец 1 (поваренная соль)	Белый	Прозрачная
Образец 2 (медный купорос)	Ярко-голубой	Непрозрачный
Образец 3 (железный купорос)	Светло-зеленый	Прозрачный

Вывод: рассматриваемые соли – рассыпчатые кристаллические вещества, которые отличаются цветом.

Для приготовления раствора, необходимо навеску соли растворить в воде.

Гипотеза: соль лучше растворяется в горячей воде.

Цель опыта: сравнить растворимость соли при разной температуре растворителя (воды).

Сырье: поваренная соль, медный купорос, железный купорос.

Ход работы: в две одинаковые пробирки я насыпала по 0,5 г соли (объем приблизительно со спичечную головку). Налила в первую пробирку 1 мл холодной воды (примерно 10 капель). Налила во вторую пробирку 1 мл горячей воды. Наблюдала за процессом растворения в течение 1-й минуты.

Гипотеза подтвердилась: в горячей воде легче приготовить сильноконцентрированный раствор, так как соль растворяется быстрее, чем в холодной.

Исследование процесса растворения отражено в таблице

Таблица 2. Наблюдение за процессом растворения

Что делаю?	Что наблюдаю?
На лабораторных весах отмерила навески трёх солей: 50г каждого образца пересыпала в химические стаканы соответственно №1, №2, №3.	
В химический стакан с навеской образца добавила 100 мл горячей воды.	При добавлении воды частицы соли начали оседать и растворяться в воде.
Смесь соли и воды размешала стеклянной палочкой с резиновым наконечником.	При размешивании соль в воде растворяется быстрее.
Продолжила перемешивание до полного растворения соли.	При длительном и интенсивном размешивании соль полностью растворилась.
На лабораторных весах отмерила дополнительную навеску соли и добавила часть в химический стакан с раствором.	При постепенном подмешивании дополнительной навески соли, она уже не так быстро растворялась. При добавлении очередной порции соли, она начала оседать на дно стакана и даже совсем перестала растворяться, то есть – раствор стал насыщенным

Результат исследования в 100 мл воды растворилось: поваренной соли – 50 г, медного купороса – 65 г, железного купороса – 140 г. В ходе работы получили насыщенные растворы солей.

Для чистоты эксперимента растворы солей фильтровали. Исследование процесса фильтрования отражено в таблице.

Таблица 3. Наблюдение за процессом фильтрования

Что делаю?	Что наблюдаю?
Приготовленный раствор осторожно наливаю на фильтр по стеклянной палочке тонкой струей, направляя её на стенку воронки	Через фильтр проходит прозрачный чистый раствор (фильтрат), а на бумажном фильтре задерживается осадок из механических примесей и примесей нерастворимых веществ, присутствующих в рабочем образце (их оказалось очень мало)

Результат: получили чистые фильтраты.

Вывод: фильтрование нужно для того, чтобы избавиться от примесей, присутствующих в технических солях.

В полученных фильтратах выращивали затравку для будущего кристалла. Для затравки добавили в полученный фильтрат несколько маленьких кристалликов соли – это центры кристаллизации, вокруг которых будут расти кристаллы. На следующий день образовались кристаллы, которые мы использовали как затравки для выращивания больших кристаллов. К карандашу привязали капроновую нитку такой длины, чтобы она погрузилась в раствор. К свободному концу нитки аккуратно подвязали кристалл-затравку. Карандаш закрепили в бумажной самодельной крышке. В три одинаковых стакана с насыщенными растворами №1, 2, 3 опустили по кристаллику на нитке и накрыли их крышечками, чтобы не попадала пыль. В течение 30 дней вели наблюдения за состоянием кристаллов и их ростом, периодически освежая и фильтруя растворы. Образцы находились в одинаковых условиях и содержались при комнатной температуре. В ходе работы со всех образцов периодически снимались размеры. Результат замера роста образцов сведен в таблицу. В свежеприготовленном фильтрованном растворе кристалл растет быстрее и имеет более правильную геометрическую форму.

В ходе работы **гипотеза** подтвердилась – вода, действительно, хороший растворитель солей для приготовления различных растворов. Не все вещества имеют одинаковую растворимость в воде. Растворимость веществ в воде зависит от температуры. Вещество считают хорошо растворимым, если при комнатной температуре в 100 г воды растворяется больше 1 г этого вещества. Пересыщенным называют такой раствор, в котором при данной температуре находится в растворённом состоянии больше вещества, чем в его насыщенном растворе при тех же условиях. Насыщенным называют такой раствор, в котором при данной температуре вещество больше не растворяется. Если в пересыщенный раствор внести стеклянную палочку, на кончике которой имеется несколько крупинок соли, – немедленно начнётся кристаллизация из раствора. Кристаллизация – от греческого - лёд – процесс образования кристаллов из газов, расплавов, растворов. Многие процессы происходят в растворах. Из растворов солей можно вырастить кристаллы.

На основании проведенной работы можно сделать **выводы**.

1. Изучив материалы литературных источников и результаты практических опытов можно заключить, что вода – хороший растворитель солей. Образцы всех солей, использованных в работе, являются хорошо растворимыми, так как при комнатной температуре в 100 г воды растворяется больше 1 г соли.

2. Для приготовления водных растворов солей необходимо использовать горячую воду и навеску соли.

3. В практической части работы использован способ, основанный на свойстве кристаллических веществ - выращивание кристаллов из растворов.

4. В работе выращены три образца кристаллов разных солей для наблюдения динамики их роста в одинаковых условиях содержания. Проведенный практикум показал, что кристаллы растут по-разному и имеют разную геометрическую форму.

Литература

1. Габриелян, О.С. Химия. 8 класс: учеб. для общеобр. учреждений / О.С. Габриелян. – М.: Дрофа, 2013. – 267 с.

2. Журин, А.А. Начала химического эксперимента: Практические занятия по химии. 8-й класс сред.общеобразоват. школы./ А.А.Журин, Л.С. Зазнобина. –М.: Школьная Пресса, 2001. – 128 с.

3. Крицман, В.А. Книга для чтения по неорганической химии: пособие для учащихся./ В.А. Крицман. – М.: Просвещение, 1975. – 303с.
4. Ушаков, Д.Н. Большой толковый словарь современного русского языка. / Д.Н. Ушаков. – Справ. изд. – М.: Буколика: Роосса, 2008 – 1247с.
5. Словари и энциклопедии на Академике. Кристаллизация [Электронный ресурс]: режим доступа: <https://dic.academic.ru/> . – Загл. с экрана.

ИЗУЧЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ МАСЕЛ В СЕМЕНАХ ОРЕХОВЫХ КУЛЬТУР ПРИ РАЗЛИЧНЫХ УСЛОВИЯХ ХРАНЕНИЯ

Ноздрачев И.С., 7 класс

Санкт-Петербургский городской Дворец творчества юных, эколого-биологический центр «Крестовский остров», лаборатория экологии и биомониторинга «ЭФА»,

г. Санкт-Петербург

yusca@zmail.ru

Научные руководители: педагог доп. образования Кокорева А.В.;

педагог доп. образования, к.п.н. Еремеева Е.Ю.

В группу масличных объединяют растения, семена и плоды которых содержат много жира (от 20 до 60%) и являются основным сырьем для получения растительного масла. Актуальность данной работы определяется тем, что в пищевой индустрии видное место занимают продукты переработки различных масличных растений. К ним относят и ореховые культуры: грецкие орехи, арахис, фундук, миндаль, кокос и другие.

Орехи традиционно используются в пищу не только как источник жиров, но и как источник белков, витаминов, микроэлементов. При этом пищевая ценность орехов во многом зависит от сохранности содержащихся в них масел. Они могут разрушаться на открытом воздухе – прогоркать. При этом в продаже встречаются орехи, расфасованные различным образом – целые и очищенные от твердой части плода (так называемой «скорлупы»).

Исходя из важности обеспечения качества продуктов питания, представленных на рынке, актуально выяснить, насколько влияет способ хранения различных орехов – в очищенном или неочищенном виде – на содержание масел в продукте? Можно предположить, что твердые оболочки орехов предохраняют содержащиеся масла семян ореховых культур от воздействий окружающей среды, ускоряющих процесс потери масла.

Для подтверждения гипотезы необходимо сравнить содержание масел в образцах очищенных и неочищенных орехов, отобрать наиболее подходящие виды орехов для проведения эксперимента, изучить свойства растительных масел. В связи с этим, **целью** нашей работы является сравнение содержания масел в семенах ореховых культур в зависимости от способа хранения (в очищенном или неочищенном виде).

Для достижения поставленной цели были сформулированы **задачи**:

1. Экстрагировать масло из очищенных и неочищенных семян нескольких ореховых культур по модифицированной методике.
2. Сравнить содержание масел в семенах исследуемых ореховых культур.
3. Сравнить содержание масел в очищенных и неочищенных семенах.
4. Предложить рекомендации по способу хранения для семян исследуемых культур.

Исследования проводились в химической лаборатории Эколого-биологического центра «Крестовский остров» в октябре-ноябре 2017 года. Для исследования были отобраны семена четырех ореховых культур: лещины, арахиса, миндаля и грецкого ореха

Выделение масла из биоматериала производили по модифицированному методу Сокслета. В соответствии с этим методом навеску (около 2 г) растолченных в ступке до порошка семян помещают в бумажные пакетики известной массы. Пакетики высушивают в сушильном шкафу при температуре 105°C и взвешивают на весах с точностью до 0,01 г.

Взвешенные пакетики с навеской биоматериала помещают в плоскодонную коническую колбу, заливают 100 мл четырёххлористого углерода и оставляют на неделю в вытяж-

ном шкафу, закрыв от света. Через неделю пакетики достают из колбы и промывают в чистом СС14. После этого пакетики с навеской ещё раз высушивают в сушильном шкафу при температуре 105°C и фиксируют их массу.

Математическую обработку данных производили в табличном процессоре MS Excel 2010. Для каждой группы данных вычисляли средние арифметические.

Результаты обработки данных показали, что содержание масла в плодах различных культур, которые хранили неочищенными, во всех вариантах больше, чем в тех, которые хранили очищенными. Наибольшее отличие в содержании масла у грецкого ореха (в 30,27%). Наименьшими различиями обладает фундук – разница 1,31%.

Неочищенный грецкий орех также обладает наибольшим содержанием масла среди всех проанализированных образцов (55,32%), арахис лишь немногим уступает (47,79%), но при этом не демонстрирует большого различия в содержании масла между очищенными и неочищенными образцами.

Выводы

1. Наибольшее содержание масел было обнаружено в грецких орехах, на втором месте – арахис, наименьшее содержание масел - в семенах фундука.
2. В неочищенных семенах содержание масла больше для всех исследуемых вариантов. Наибольшее отличие у грецкого ореха, наименьшее – у фундука.
3. Наиболее целесообразно хранение в неочищенном виде грецких орехов, так как при хранении в очищенном виде пищевая ценность этих орехов снижается.

Литература

1. Ботанико-фармакогностический словарь: Справ. пособие/ Под ред. К. Ф. Блиновой, Г. П. Яковлева. — М.: Высш. шк., 1990. — 272 с..
2. Огиевский, В. В. Технические и пищевые лесные деревья и кустарники/ В. В. Огиевский. -М.–Л.: Гослесбумиздат. – 1949. – 76 с.
3. Смолина, А. Н. Практикум по общей биохимии / А. Н. Смолина, Ю. Б. Филипповича, Н. В. Васильева, Т. А. Егоровой. - М.: Государственный педагогический институт имени В. И. Ленина, 1968.- 144 с.
4. Растительное сырье СССР [Текст] : [Сборник статей] / Акад. наук СССР. Ботан. ин-т им. В. Л. Комарова АН СССР. Отд. растит. ресурсов ; Под общ. ред. проф. М. М. Ильина. - Москва ; Ленинград : Изд-во Акад. наук СССР, 1957. - 2 т.
5. Скурихин, И. М. Все о пище с точки зрения химика/ И. М.Скурихин, А. П. Нечаев. - М.: Высшая школа. – 1991. – 288 с..
6. Масличные растения [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://biofile.ru/bio/4994.html>, свободный. – Загл. с экрана.
7. Польза "земляного ореха" - Арахиса [Электронный ресурс]: Okvitamin.ru . - Режим доступа:<http://okvitamin.org/v-produktakh/ovoshchi-i-frukty/polza-zemlyanogo-orekha-arakhisa.html>, свободный. – Загл. с экрана.

МОЮЩИЕ СРЕДСТВА

Стадникова Д.Д., 5 класс

ГБОУ средняя общеобразовательная школа № 258 с углубленным изучением физики и химии, г. Санкт-Петербург

7612444@mail.ru

Научный руководитель: учитель химии ГБОУ СОШ № 258 с углубленным изучением физики и химии Абрамкина Е.Н.

Как любому из нас, мне очень важен опрятный вид. Но белое пачкается за день, а после стирки не всегда остаётся белым. Мне захотелось узнать, существует ли такое средство, которое будет одновременно эффективным, безопасным и экономичным.

Актуальность моей работы заключается в том, что мы зачастую используем разрекламированные моющие средства, которые не всегда соответствуют установленным нормам безопасности, и заявленная эффективность порой не оправдывает себя. Качество не соответствует цене, а порой даже опасно для жизни. Поэтому я поставила перед собой **цель**: выяснить какое моющее средство самое эффективное, экономичное и безопасное для здоровья. Для решения поставленной цели необходимо решить следующие **задачи**: 1. Изучить виды и классификацию моющих средств;

2. Выявить самое эффективное моющее средство;
3. Выяснить какое средство является самым экономичным;
4. Узнать какое средство самое безопасное для здоровья.

В работе я исследую моющую способность, безопасность, экономичность стиральных порошков, жидких моющих средство и твёрдое мыло (каждый объект представлен 3 наименованиями).

Изучив теоретический материал и узнав, что поверхностно-активные вещества (ПАВ), щелочные добавки, химические отбеливатели и ферменты – это основные вещества, разрушающие загрязнения и удаляющие их с ткани.

Виды моющих средств различны по свойствам и назначению. По назначению моющие средства разделяются на туалетные, хозяйственные и специальные.

Классифицировать моющие средства можно по 4 признакам. Подробная классификация представлена в работе (Схема 1).

Перехожу к экспериментальной части, в ходе которой веду наблюдения и все результаты записываю в таблицу.

Сначала мы (эксперимент мне помогает проводить мама) решили посмотреть, как купленные средства (рисунок 1) справятся с экстремально критическими ситуациями: отстирать раствор зеленки и растворить белок куриного яйца, как самую распространённую составляющую большинства пятен на одежде. Проводим тестирование.

Тест №1 Мы взяли 10 стеклянных стаканов. В тёплой воде растворили $\frac{1}{4}$ чайной ложки средства для стирки каждого из образцов (рисунок 2). Затем добавили по 2 капли зелёнки и стали наблюдать за цветом раствора (рисунок 3). В стакане с качественным средством вода должна обесцветиться довольно быстро, соответственно, этим средством можно стирать белые вещи. Все итоги фиксируем в таблице 1

Тест №2 Чтобы определить качество моющих средств, мы растворили в тёплой воде по 1 столовой ложке каждого вида в отдельности и добавили сваренный в «крутую» белок куриного яйца. Через сутки мы оценили результат. Там, где белок остался невредимым, го-

ворит о низком качестве средства. А там, где белок стал мягче и даже начал немного растворяться, то средство подходит для стирки цветных вещей, и одежды с лёгкими загрязнениями. Все итоги фиксируем в таблице 1.



Рисунок 1



Рисунок 2

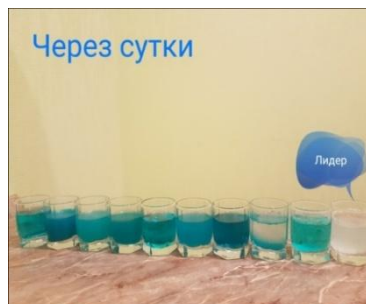


Рисунок 3

Для эксперимента 1 и 2 я подготовила образцы ткани, пришив к ним пуговицы разного цвета. Нанесла три вида загрязнения: кетчуп, шоколад, черный чай (рисунок 4). Каждый лоскут ткани стирала при одинаковой температуре. Также, универсальным индикатором измеряла какая среда (кислая или щелочная) у испытуемых средств (рисунок 5). Далее взяли образцы трёх лидеров после стирки (результаты в таблице) и образцы ткани чёрного цвета, на которых чётче можно видеть остаток моющего средства, выстирали, прополоскали в чистой воде. Поместили образцы в химические стаканчики, залили водой, затем индикатором проверили реакцию среды (рисунок 6). Этот опыт показал нам как средство выполаскивается.



Рисунок 4



Рисунок 5



Рисунок 6

Все результаты заносим в сравнительную таблицу.

	испытуемое качество	моющие средства								
		мыло			сухие смеси			жидкие		
		Duru Clean & White	Меридиан	Аист	Color	365 дней	Биолан	Фине	Concertino	Vilor
эффективность	кетчуп	2	2	3	1	3	2	1	3	1
	шоколад	1	2	2	1	3	3	1	2	1
	черн чай	2	2	1	2	3	3	1	2	1
	удаление зеленки	3	2	2	1	1	2	2	2	3
	расщепление белка	3	3	3	1	2	3	1	2	3
	Лучшие образцы	11	11	11	6	12	13	6	11	9
практичность	экономичность расходования				2			1		2
	токсичность				3			1		2
	Лидер				11			8		13

Критерии оценок:

Эффективность: 1-отстирано, 2-отстирано частично, 3 – явно заметно пятно.

Практичность: 1-кислая среда, 2 – нейтральная среда, 3- щёлочь.

Лидером становится жидкое моющее средство «**FINE**».

Как показала исследовательская работа и все опыты, стиральный порошок не является наиболее эффективным, экономичным и безопасным моющим средством. На данное время существует огромное разнообразие моющих средств. Поэтому у нас есть возможность выбора под свои особенности организма (гипоаллергенные), по возрасту (для детей, новорождённых), по форме (жидкие, твёрдые, порошкообразные), по содержанию (для машинной или ручной стирки), по типу ткани (универсальные, для шерсти и синтетики, для вещей из льна и хлопка, для цветного и белого белья) и по ценовой категории. Выбор за Вами.

Будьте внимательны к выбору моющего средства!

ХИМИЯ И ИСКУССТВО

УДИВИТЕЛЬНЫЙ МИР РУССКОГО КАМНЯ: ПРИРОДНЫЙ И ИСКУССТВЕННЫЙ МАЛАХИТ

Бачуринская Е.С., 8 класс

МБОУ «Гатчинская гимназия им. К. Д. Ушинского», г. Гатчина
katya.bachurinskaya@gmail.com

Научные руководители: учитель химии Гашинская Е.Н.,
преподаватель МБУДО «ДХШ г. Гатчины» Фазанова М.А.

Актуальность темы

Малахит в природе очень редко встречается в крупных месторождениях, однако этот природный материал, широко используется в декоративно-прикладном творчестве и искусстве [1]. Широко известные месторождения природного малахита в России, на Урале, за счет чего этот камень получил название «русского камня», практически полностью исчерпаны на настоящее время [3].

Но в России наработан огромный опыт использования малахита в искусстве [2] в связи с чем, возникает актуальная проблема получения искусственного аналога малахита.

Учитывая вышеизложенное, можно сделать вывод, что тема предложенного исследования является актуальной и практически значимой.

Цель проекта: исследовать природный и искусственный малахит как химическое соединение и его применение в искусстве;

Задачи проекта:

- 1) проанализировать происхождение малахита;
- 2) показать роль и место малахита в искусстве;
- 3) показать роль химии в создании искусственного малахита;
- 4) ознакомиться со способами получения искусственного малахита и получить искусственный малахит в домашних условиях;
- 5) сравнить красоту искусственного и природного малахита;
- 6) проанализировать возможность применения искусственного малахита, полученного в домашних условиях в декоративно-прикладном творчестве.

Гипотеза: Искусственный малахит можно с успехом использовать в декоративно-прикладном творчестве как элемент декора и основу красок.

Методы синтеза и исследования: 1) теоретические, в том числе: анализ литературных источников по проблеме исследования, подбор методик использования малахита в декоративно-прикладном творчестве; 2) практические, в том числе проведение химического эксперимента по получению искусственного малахита и его использование в декоративно-прикладном творчестве, анализ полученных результатов.

Малахит – один из самых красивых минералов. По одной из версий его название связано с зелёным цветом листьев мальвы, по другой – малахит назван так из-за своей небольшой твёрдости (*malakos* – мягкий греч.). Мало кто знает, что бронзовый век обязан своим названием именно малахиту, который являлся ни чем иным, как медной рудой. Египтяне научились плавить малахит без доступа воздуха, превращая его в красную медь, которая в те времена по цене приравнивалась к серебру. Это стало причиной переработки малахита из древних каменоломен в медь. Самой древней находке, малахитовой подвеске, около десяти тысяч пятьсот лет. Подвеска была найдена в долине Шанидар (Это современный Северный Ирак) [1].

Интересно понаблюдать за тем, как менялось название самоцвета на протяжении истории. Так в Древней Руси малахит называли муррином, а в 17 веке в ученых кругах прижилось плиниевский термин *molochites* и его вариации: мелохилес, молохитес, мелохитес. В итоге в 18 веке современное название «малахит», введенное шведским минерологом Валле-рием, вытеснило все эти формы [6].

Малахит в природе встречается от всех оттенков зеленого до почти черного. Такой характерный цвет малахиту придают соединения меди. Химическая формула малахита - $\text{Cu}_2[\text{CO}_3](\text{OH})_2$. Малахит, минерал класса карбонатов, содержит примеси SiO_2 , P_2O_5 , CaO и другие. Твердость 3,5-4; плотность 4,0 г/см³. Образуется в зоне окисления медных месторождений в виде натечных почковидных агрегатах ценный поделочный камень; землистый малахит сырье для красок («малахитовая зелень») [8].

Если слегка срезать или чуть-чуть отполировать камень, можно увидеть замечательные узоры малахита. Из-за этого в старину малахит называли павлиньим камнем. Различают два основных поделочных вида камня - радиально-лучистый и плотный. Первый за сходство с некогда распространенным хлопчатобумажным бархатом - плисом - назвали плисовым. Второй за кажущуюся однородность и холодный, чуть с синевой, зеленый цвет - бирюзовым. Более декоративную его разновидность выделили как узорчатый [5]. Назвать его вечным материалом нельзя, поскольку малахит достаточно нежен и со временем может раскрошиться, потерять насыщенность окраски и даже сгореть. Коллекции малахитовых изделий чаще других бывают на реставрации.

Краска насыщенного зеленого цвета, которую получали из малахита, получила собственное название берггрин. В средневековье из малахита в основном делали зеленую краску, используемую в живописи и росписи храмов. Серо-зеленый фон знаменитой Мона Лизы кисти Леонардо, написан именно малахитовой краской. Также можно с уверенностью сказать, что обильная декоративная «зелень» на женских старинных портретах имеет малахитовое происхождение. В России впервые малахит был найден на Урале в 1635 году.

Известность этот минерал получил после открытия крупных месторождений малахита в конце XVIII на Урале. После этого он справедливо стал считаться «русским камнем». В одна тысяча восемьсот пятьдесят первом году Россия приняла участие во Всемирной выставке в Лондоне. Среди прочих экспонатов были, конечно, и изделия из малахита. Особенно поразили лондонцев малахитовые двери в русском павильоне. Выявлять красоту камня помогал особый метод "русской мозаики": кусок малахита распиливался на пластинки, которые разворачивали в виде гармошки. В этом случае на изделии появлялся непрерывный рисунок [3]. В предыдущей исследовательской работе [8] уделено подробное внимание генезису понятия «малахит», истории развития малахитового дела в России и применении малахита в искусстве, подробно останавливаться на этом в рамках тезисов нет возможности. На данный момент крупные залежи малахита исчерпаны, поэтому встал вопрос о получении искусственного малахита для использования его в искусстве.

О конкретной технологии получения камня искусственным путем, которая бы также давала возможность получить рисунок малахита, упоминается во многих научно-популярных и исследовательских работах. Однако в подробных описаниях не названо конкретного рецепта. Получается, что по сей день технология остается втайне [7].

Чтобы проверить свою гипотезу, я решила создать искусственный малахит в домашних условиях и использовать его в декоративно-прикладном творчестве. Проанализировав литературу по теме получения искусственного малахита в домашних и лабораторных условиях [8,4,9], я провела серию опытов по получению кристаллов малахита. Результаты представлены на рис. 1.



Рис.1 искусственный малахит

В результате, проведенных опытов, можно сделать следующие *выводы*: полученные кристаллы обладают низкой механической прочностью и легко растираются в порошок, их невозможно оформить в прочный кристалл; цвет кристаллов более однородный и однотонный, что сильно проигрывает природным гаммам цветов натурального малахита; полученные кристаллы малахита не пригодны для использования в качестве ювелирно-поделочного материала, однако данные кристаллы могут быть использованы в качестве основы для красок и как материал для декоративно-прикладного творчества.

Для *подтверждения* данных выводов были изготовлены краски на основе порошка малахита для использования в живописи (пейзаж «Адмиралтейские ворота» Гатчина) и использованы кристаллы малахита, полученного в домашних условиях для оформления броши павлина. Результаты представлены на рис. 2,3 и 4.



Рис. 2. Использование краски на основе искусственного малахита и кристаллов малахита в живописи (пейзаж «Адмиралтейские ворота» Гатчина)



Рис. 3. Брошь павлина, украшенная кристаллами искусственного малахита



Рис 4. Имитация малахита акриловыми красками и красками на основе порошка малахита (шкатулка)

Литература

- 1 Афонькин, С.Ю. Минералы и драгоценные камни / С.Ю. Афонькин. – СПб. : «ББК», 2010. - 96 с., ил.
- 2 Бачуринская, Е.С. Открываю мир...: сборник научно-исследовательских работ учащихся и студентов. 30 декабря 2013 г./ Гл.ред.М.П.Нечаев. – Чебоксары : Экспертно-методический центр, 2013. С.30-32
- 3 Драгоценные камни и их истории / «Новый Геродот» Общеисторический форум [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://gerodot.ru/viewtopic.php?f=8&t=2249&start=60>, свободный. - Загл. с экрана.
- 4 Корнилов Н.И. Ювелирные камни / Н.И. Корнилов, Ю.П. Солодова - М.: "Недра", 1987, с. 259-276.
- 5 Малахит один из красивейших минералов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.catalogmineralov.ru/article/155.html>, свободный. - Загл. с экрана.
- 6 Малахит. Описание и свойства камня/ Энциклопедия камней и минералов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ko2.ru/blog/pedia/76.html>, свободный. - Загл. с экрана.
- 7 Золотарева, Л.Г. Нижнетагильский музей заповедник / Л.Г. Золотарева. – Свердловск : Среднеуральское книжное издательство, 1988. - 242 с.

8 Петров, И. Изучение возможности синтезирования поликристаллического ювелирно-поделочного малахита / И. Петров, Э. Сарыев // Материалы VIII Международной студенческой электронной научной конференции "Студенческий форум 2016" - Режим доступа: <https://www.scienceforum.ru/2016/1726/25482>, свободный. - Загл. с экрана.

9 Чирвинский, П.Н. Искусственное получение минералов в XIX столетии / П.Н. Чирвинский. – Киев : Типография Императорского Университета, 1903-1906. – 406 с.

10 Шуйский, А.В. Малахитовое убранство Исаакиевского собора и оценка его состояния [Электронный ресурс] / А.В. Шуйский, Т.Г. Петров. – Режим доступа: <http://www.isaac.spb.ru/reading/y2009/shuisky>, свободный. - Загл. с экрана.

11 40 веков малахитовой «дудки» / Вечерний Челябинск 21.10. 2011 года [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://vecherka.su/katalogizdaniy/?id=38025>, свободный. - Загл. с экрана.

АНАЛИЗ ЛИТЕРАТУРНЫХ ПРОИЗВЕДЕНИЙ С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ХИМИЧЕСКОЙ ГРАМОТНОСТИ

Исакова В.А., 10 класс

ГБОУ гимназия №631, г. Санкт-Петербург

valeri.isakova@gmail.com

Научный руководитель: учитель химии ГБОУ гимназия №631 Арефина О.В.

Эффектные и колоритные описания протекающих химических реакций и процессов наполняют произведения различных жанров, а в особенности: романтические сочинения, плутовские, или приключенческие романы, фантастические сюжеты и детективы, создавая яркую образность и привлекая в тексты незаурядность и выразительную наглядность. Такие приемы появляются в произведениях не случайно: в представлении людей химические процессы ассоциируются с тайнами, загадками и чудесами. Этому находится историческое подтверждение: начиная с 3 и заканчивая 17 веками химия, существовавшая тогда в виде алхимии, была тесно переплетена с астрологией и мистическими парадигмами.

Всегда ли верны оказываются поэты и прозаики, включающие в свои работы упоминания химических процессов?

Целью моей исследовательской работы является выявление уровня научной грамотности писателей и нахождение ошибок в произведениях, содержащих описание химических реакций. В моём исследовании рассматривается русская и зарубежная художественная литература 19-20 столетий. Ограничение временных рамок связано с тем, что период становления химии как науки, озаменован 17-18 веками, поэтому рассматривать более ранние произведения с точки зрения современной науки было бы некорректно. В работе я ставлю следующие задачи:

- 1) осуществить подбор художественных произведений по заданной теме;
- 2) изучить учебную и научную литературу по предмету моих исследований;
- 3) провести опрос среди учеников 9-х и 10-х классов 631 гимназии, с целью выяснить, смогут ли они обнаружить химические ошибки в литературных произведениях.

Актуальность моей работы состоит в том, что для того чтобы стать писателем или журналистом необходимо знание химии.

В работе рассмотрен анализ следующих литературных произведений, в которых встречается описание химических процессов:

1. «Загадочное происшествие в Стайлзе» Агаты Кристи,
2. «Собака Баскервилей» Артура Конан Дойля,
3. «Просто мясо» Джека Лондона,
4. «Таинственный остров» Жюль Верна,
5. «Парфюмер. История одного убийцы» Патрика Зюскинда,
6. «Пурпур» В. С. Гроссмана,
7. «Гиперболоид инженера Гарина» А. Н. Толстого,
8. «Продавец воздуха» А.Р. Беляева,
9. «Морфий» Булгакова.

В заключении выявлено, насколько часты ошибки писателей, прибегнувших к описанию химических процессов, в чем заключаются неточности, какие авторы ошибаются чаще: зарубежные или русские.

Литература

1. Карцова, А.А. Покорение вещества. Органическая химия: Учебное пособие / А.А. Карцова. – СПб.: Химиздат, 1999. – 272 с.
2. Сухих, И.Н. Структура и смысл: Теория литературы для всех / И.Н. Сухих. – СПб.: ООО «Издательская группа «Азбука-Аттикус», 2016. – 660 с.
3. Глинка, Н.Л. Общая химия: Учебное пособие / Н.Л. Глинка. – М. : КНОРУС, 2011. – 752 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ НЕКОТОРЫХ ХИМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ В РЕСТАВРАЦИИ (НА ПРИМЕРЕ РОСТРАЛЬНЫХ КОЛОНН)

Кислов Г.Л., 11 А класс

ГБОУ СОШ № 77 с углубленным изучением химии, г. Санкт-Петербург

kisloff.gen@yandex.ru

Научные руководители: учитель истории и культуры г. Санкт-Петербурга ГБОУ СОШ № 507, педагог дополнительного образования ДДЮТ Московского района Якутина И.Б., эксперт по охране памятников, инженер-технолог, зам. директора ООО «Петрополь» г. Санкт-Петербурга Трофимов О.А.

Актуальность

Реставрация, консервация, воссоздание – всё это этапы единого процесса, результатом которого должно быть продление жизни памятника истории и культуры. Современная химия дает реставраторам набор эффективных средств, позволяющих осуществить консервацию памятников из таких недолговечных материалов, как древесина, бумага, гипс. В реставрации используются материалы как органического, так и неорганического происхождения. В связи с тем, что был получен доступ к материалам из личных архивов действующего реставратора, эксперта по охране памятников Олега Александровича Трофимова по реставрации Ростральных колонн на Стрелке Васильевского острова в 1998-1999 гг., мы решили взять за основу работы именно этот памятник.

Целью данной работы стало изучение некоторых химических процессов, лежащих в основе реставрационных работ изделий из меди.

Задачи:

- Знакомство с различными видами реставрационных работ изделий из меди и планом их проведения;
- Изучение Методики проведения реставрации и воссоздания медных покрытий декора ростральных колонн Стрелки Васильевского острова.

Методы исследования:

- Опытно – экспериментальная работа: химические и электрохимические методы анализа;
- Работа с теоретическими материалами;
- Анализ информации;
- Обобщение.

Выводы:

- Обязательным этапом любой реставрации является искусствоведческий и материаловедческий анализ;
- Результаты всех анализов должны строго фиксироваться;
- На их основе разрабатываются план и методика реставрационных работ, с учетом работ, связанных со спецификой реставрируемого объекта;
- В них обязательно входят очистка от загрязнений и позднейших наслоений, антисептическая обработка, укрепление частично разрушенных материалов;
- Медь и медные сплавы легко окисляются на воздухе кислородом, соединениями серы, оксидами азота;
- В связи с этим для предметов, прошедших расчистку, сразу же необходима обработка ингибиторами коррозии, замедляющими её скорость в сотни и тысячи раз;

- Реставрационные действия должны быть полностью одобрены комиссией КГИОП, а Методика зарегистрирована в его архиве.

Результатом реставрации должно стать продление «жизни» памятника.

Литература

1. Глинка Н.Л. Общая химия / Н.Л. Глинка ; под ред. В.А. Рабиновича. 24-е изд., испр. – Л. : Химия, 1985. – 702 с.
2. Мозговая О. Ростральные колонны – символ морских побед // Наука и жизнь. – 2000. – № 2. – С. 94-97.
3. Никитин, М.К. Химия в реставрации : [справочник] / М.К. Никитин, Е.П. Мельникова. – Переизд., испр. и доп. – СПб. : Техинформ, 2002. – 302 с.
4. Реставрация металла : метод. рекомендации / сост. М.С. Шемаханская. – М. : ВНИИР, 1989. – 154 с.
5. Трофимов, О.А. Методика реставрации декора Ростральных колонн Стрелки Васильевского острова : Рабочие материалы //Личный архив О.А. Трофимова. 1998.
6. Ростральные колонны [Электронный ресурс]. – Режим-доступа: <http://www.citywalls.ru/house27663.html>, свободный. – Загл. с экрана.
7. В стиле импер [Электронный ресурс]. - Режим доступа <https://lenta.ru/articles/2013/12/27/birzha/>, свободный. – Загл. с экрана.
8. Если Ростральные колонны зажигают, значит, это кому-нибудь нужно [Электронный ресурс] / Н. Шеркунова. - Режим доступа: <http://saint-petersburg.ru/m/culture/sherkunova/337215/>, свободный. – Загл. с экрана.
9. Ростральные колонны отремонтируют ко Дню города [Электронный ресурс] - Режим доступа https://www.dp.ru/a/2011/05/16/Rostralnie_kolonni_otrem/, свободный. – Загл. с экрана.

КРАСОТА ФОРМ КРИСТАЛЛОВ

Малахова Л.А., Князева С.О., 10 А класс

ГБОУ лицей №95, г. Санкт-Петербург

sofia-knyazeva-2001@mail.ru

Научный руководитель: учитель Солодовникова Л.В.

*Когда наскучит суета,
Дела, людские лица,
Я знаю выход – я могу
В кристалле раствориться.
В его прозрачной глубине
– Незыблемая вечность.
В нём есть и радость, и покой,
И мира бесконечность.*

Виктор Слётов

ПЕРВАЯ ЧАСТЬ

“Изучение строения кристаллов, выявление зависимости формы кристаллов от ионов образующих их”.

Предлагаем Вашему вниманию работу в сфере кристаллографии. Проект ориентирован на исследование зависимости формы кристаллов солей от ионов образующих их.

Цель нашего исследования: изучение строения кристаллов солей, выявление зависимости их формы от катионов и анионов, влияние внешних условий на формы кристаллов. Знакомство с применением кристаллов.

Задачи:

1. Получение новых знаний в сфере кристаллографии;
2. Выявить особенности внешнего вида, свойств и разнообразия кристаллов;
3. Систематизация информации о кристаллах;
4. Изучить вопрос применения кристаллов;

Для реализации поставленных задач мы выбрали следующие методы:

- Наблюдение;
- Исследование;
- Опыт;
- Обсуждение результатов;
- Работа с литературными источниками и интернет - ресурсами;

ВТОРАЯ ЧАСТЬ

Кристаллы — это твёрдые вещества, имеющие естественную внешнюю форму правильных симметричных многогранников, основанную на их внутренней структуре, то есть на одном из нескольких определённых регулярных расположений составляющих вещество частиц.

Науки, изучающие кристаллы:

- *кристаллофизика* изучает совокупность физических свойств кристаллов
- *кристаллография* изучает идеальные кристаллы с позиций законов симметрии и сопоставляет их с кристаллами реальными
- *структурная кристаллография* занимается определением внутренней структуры кристаллов и классификацией кристаллических решеток

- *кристаллохимия* изучает кристаллические структуры и их связи с природой вещества

Но подробнее мы остановимся на кристаллографии.

Кристаллография — наука о кристаллах, их структуре, возникновении и свойствах. Она тесно связана с минералогией, физикой твёрдого тела и химией. Исторически кристаллография возникла в рамках минералогии, как наука, описывающая идеальные кристаллы.

Применения кристаллов в науке и технике многочисленны и разнообразны. Благодаря своей исключительной твердости алмаз играет громадную роль в технике. Рубин и сапфир относятся к самым красивым и самым дорогим из драгоценных камней. У всех этих камней есть и другие качества. Кроваво-красный рубин и лазорево-синий сапфир - это родные братья, это вообще один и тот же минерал - корунд, оксид алюминия Al_2O_3 . Вся часовая промышленность работает на искусственных рубинах. На полупроводниковых заводах тончайшие схемы рисуют рубиновыми иглами. В текстильной и химической промышленности рубиновые нитеводители вытягивают нити из искусственных волокон, из капрона, из нейлона. Новая жизнь рубина - это лазер или, как его называют в науке, оптический квантовый генератор (ОКГ). Сапфир прозрачен, поэтому из него делают пластины для оптических приборов.

Красота кристаллов вдохновляла многих деятелей искусства. Например, центром композиции своей знаменитой гравюры «Меланхолия» один из гениев Возрождения Альберхт Дюрер сделал кристаллический многогранник.

Также известнейший художник нашего столетия Морис Эшер использовал в своих работах принципы кристаллической симметрии.

Языки нашего мира прекрасны и разнообразны, поэтому число же упоминаний о кристаллах в литературе перечислить невозможно, например, крупный учёный и поэт Н.А. Морозов наиболее чётко и ясно выразил это в стихотворении, посвященном Е.С. Фёдорову:

*В недрах стеклянных фиалов
Словно волшебный скульптор
Светлые грани кристаллов,
Лепит бесцветный раствор.
В нас из мечтаний неясных,
Мыслей, томлений и дум
Грёзы творений, прекрасных
Вечно ваяет наш ум.
Родствен семье минералов
Мир бестелесных идей.
Грёзы, как грани кристаллов,
Вкраплены в души людей*

Стоит упомянуть и о живописи. Так благодаря картине известного русского художника Васнецова В.М., мы можем понять, насколько яркий след в воображении живописца оставили кристаллы. Он олицетворяет кристаллы и преподносит их зрителю в образах трех царевен подземного царства. Первая – владычица меди, вторая – серебра, третья – золота.

Песок и гранит, поваренная соль и сахар, алмаз и изумруд, медь и железо – всё это кристаллические тела. В природе находят как мельчайшие кристаллики в форме иголок, пирамид, призм, так и огромные кристаллы, размером в человеческий рост.



Работая над проектом, мы вспомнили наше балетное прошлое, а вместе с ним и балета «Каменный цветок» (по мотивам произведения П.П. Бажова «Сказ о каменном цветке»), который до сих пор исполняют артисты разных стран мира. Его чарующую музыку создал великий русский композитор Сергей Сергеевич Прокофьев.

Таким образом, мы в очередной раз убеждаемся, что кристаллографии принадлежит почётная роль связующего звена между самыми разными сторонами духовного мира человека.

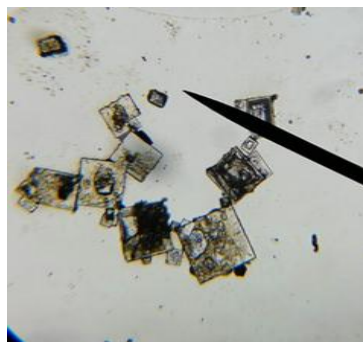


ТРЕТЬЯ ЧАСТЬ

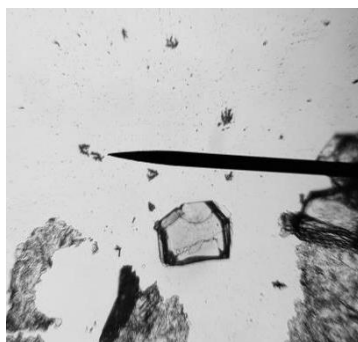
Начиная свой эксперимент, мы предположили, что форма кристаллов зависит от кристаллической решетки и размера заряда ионов, образующих их. Всем известно, что кристаллы поваренной соли имеют форму куба, а останется ли данная форма у иодидов и бромидов?

ЧЕТВЕРТАЯ ЧАСТЬ

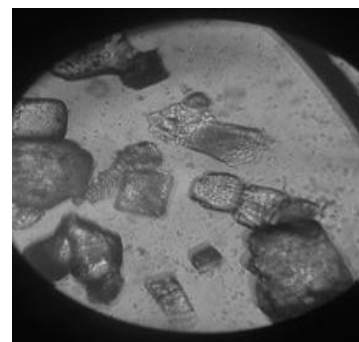
Для того чтобы выполнить наше исследование в сфере кристаллографии, мы следовали определённому плану. Для начала мы выбрали разные соли с одинаковыми зарядами катионов и анионов, нашли в интернете кривые растворимости солей и приготовили насыщенные растворы. Далее мы тщательно изучали растворы солей под микроскопом. Как только мы находили ярко выраженных представителей той или иной группы, мы фотографировали их. Затем мы сравнили кристаллы солей с разными зарядами катионов и анионов.



KCl



BaCl₂



KI

Вывод: В итоге, наша гипотеза оказалась не до конца верной, так как форма кристаллов зависела не только от размера и заряда ионов, но температуры и примесей. При одних и тех же условиях хлориды, бромиды и иодиды кристаллизуются в виде кубиков, селитры - в виде призм, медный купорос (CuSO₄) - в виде октаэдров. При добавлении примесей форма кристаллов менялась, как и в природных кристаллах. Вследствие неравномерного развития и срастания друг с другом.

Литература

1. Голдмен, А.Г. Иллюстрированный химический словарь / А.Г. Голдмен: Пер. с англ. – М. : Мир, 1989.-270с., ил.
2. Растворы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://chemege.ru/materials/solutions/>, свободный. – Загл. с экрана.
3. Кристаллы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D1%80%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%BB%D0%BB%D1%8B>, свободный. – Загл. с экрана.
4. Кристаллическая структура минералов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.studfiles.ru/preview/5622488/page:7/>, свободный. – Загл. с экрана.

ФИЗИЧЕСКАЯ КРАСОТА ДУХОВНЫХ ЦЕННОСТЕЙ

Орешикова Н.Я., 9 класс

ГБОУ СОШ № 4 им. Жака-Ива Кусто, г. Санкт-Петербург

nikaoreshnikova@gmail.com

Научный руководитель: учитель химии Солощева Т.А.

Введение. Вы когда-нибудь задумывались какими красками пишут иконы? Мне стало интересной я решила узнать об этом побольше.

В наше время эта тема достаточно актуальна, т.к. сейчас большое внимание уделяется духовному развитию человека. В терминологии русской иконописи дана расшифровка непонятных современному обывателю древнерусских слов, понятий, названий красок и основ, используемых в иконописи.

Целью этой работы было изучить состав красок, которыми пишут иконы и получить их в химической лаборатории.

Для достижения заданной цели мне потребовалось выполнить следующие задачи:

1. Изучить материал о красках, содержащийся в различных источниках.
2. Исследовать состав красок для икон и способы их изготовления.
3. Получить краски в условиях химической лаборатории.

История иконописи. Иконопись (от икона и писать) — иконописание, иконное писание, вид средневековой живописи, религиозной по темам и сюжетам, культовой по назначению. В наиболее общем смысле — создание священных изображений, предназначенных быть посредником между миром Божественным и земным при индивидуальной молитве или в ходе христианского богослужения, одна из форм проявления Божественной истины.

Образ появился в христианском искусстве изначально. Создание первых икон предание относит к апостольским временам и связывают с именем евангелиста Луки.

В римских катакомбах со II—IV веков сохранились произведения христианского искусства - росписи стен, носящие символический, либо повествовательный характер, в которых можно видеть самые ранние примеры христианской иконографии.

В VIII веке христианская Церковь столкнулась с ересью иконоборчества, идеология которой возобладали полностью в государственной, церковной и культурной жизни. Иконы продолжили создаваться в провинциях, вдали от императорского и церковного надзора. Выработка адекватного ответа иконоборцам, принятие догмата иконопочитания на Седьмом Вселенском соборе (787 год) принесли более глубокое понимание иконы, подведя серьёзные богословские основы, связав богословие образа с христологическими догматами.

Богословие иконы оказало огромное влияние на развитие иконографии, складывание иконописных канонов. Отходя от натуралистической передачи чувственного мира, иконопись становится более условной, тяготеющей к плоскостности, изображение лиц сменяется изображением ликов, в которых отражается телесное и духовное, чувственное и сверхчувственное. Эллинистические традиции постепенно перерабатываются и приспособляются к христианским концепциям.

Различное понимание иконы в Западной и Восточной традиции привело в конечном итоге к разным направлениям развития искусства в целом: оказав крупнейшее влияние на искусство Западной Европы (особенно Италии), иконопись в период Возрождения была вытеснена живописью и скульптурой. Иконопись развивалась, в основном, на территории Византийской империи и стран, принявших восточную ветвь Христианства — Православие.

С XVII века в России начинается упадок иконописи, иконы начинают писаться больше «на заказ», а с XVIII века традиционную темперную (темпера) технику постепенно вытесняет масляная живопись, в которой используются приёмы западноевропейской художественной школы: светотеневая моделировка фигур, прямая («научная») перспектива, реальные пропорции человеческого тела и так далее. Икона максимально приближается к портрету. К иконописанию привлекаются светские, в том числе и неверующие, художники.

После так называемого «открытия иконы» в начале XX века появился большой интерес к древней иконописи, технология и мироощущение которой сохранились к тому времени практически только в старообрядческой среде. Начинается эпоха научного изучения иконы, в основном, как культурного феномена, в полном отрыве от главной её функции.[6]

Каждый цвет краски что-то означал, например:

Золотой – Бог и его сияние

Пурпурный – царь

Красный – тепло, любовь и жизнь

Белый – чистота, святость и простота

Синий – вечный мир

Зелёный – трава, листья, юность, цветение, надежда, вечное обновление

Коричневый – голая земля, прах

Чёрный – зло, смерть[5]

Литературный обзор. Я узнала, что иконописцы сами приготавливают краски.

Обыкновенно чем мельче краска терта, тем она более "цветиста" и "кроюща". Мало того, яркость краски выигрывает еще от однообразия величины ее зерен. Цветовая сила данной краски измеряется количеством белил, введенных в нее для того, чтоб погасить ее яркость, и чем более краска поглощает белил, оставаясь яркою, тем большею цветистостью она обладает.

Ныне сортировка красок производится не по их цвету, а по химическим их свойствам, так что все краски делятся на две группы: минеральные и органические, которые, в свою очередь, подразделяются на естественные и искусственные.

Так, к группе минеральных красок принадлежат: естественные (ультрамарин естественный, горная киноварь, охры, болюсы, умбры, сиены и другие) и искусственные (окиси тяжелых металлов).

К группе органических красок принадлежат: натуральные (экстракты растительных и животных начал) и искусственные (все краски, имеющие красящим началом каменноугольный деготь).

Каждая икона состоит из четырех основных частей — слоев. Первый слой — щит из деревянной доски (или кусок холста) — является ее основой. Второй слой — грунт, или левкас, приготовленный из порошка мела с клеем. Третий слой — живопись, состоящая из рисунка и красочных материалов: пигментов, приготовленных на натуральной яичной эмульсии или на искусственной — казеиново-масляной или поливинилацетатной. Четвертый слой, защищающий живопись от внешних воздействий, представляет собой тонкую пленку отвердевшего растительного масла (олифы).

Сообразно с этим работа над иконой подразделяется на четыре основных этапа: выбор основы, наложение грунта, живопись, и закрепление олифой.

Получение красок. Для получения краски глину отмучивают от примесей: помещают в банку с водой, взмучивают и сливают, затем отстаивают. Так повторяют несколько раз. Полученный пигмент высушивают и перетирают сначала в керамической ступке, а затем на стекле - курантом.[8]

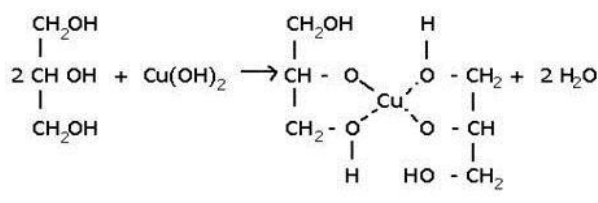
Краски можно изготовить самим, для чего к небольшому куску округлой или квадратной формы приблизительно 10*10 см приклеивают деревянную ручку. Для этого годиться клей ПВА. При перетирании на стекле необходимо добавить в пигмент несколько капель воды. Растертый пигмент стоит высушить, для чего мы пользуемся феном. Затем, лезвием бритвы собираем со стекла в деревянную ложку, в которой смешиваем пигмент с яичной эмульсией, растирая при этом пальцем до однородной массы. Приготовленную краску удобно хранить в керамических солонках, каждый цвет в отдельной чашечке. Если краску не удастся использовать сразу, то её можно залить водой и оставить до следующего дня (более трех дней краски не хранятся).

Эмульсию готовят следующим образом: яичный желток отделяют от оболочки, для чего его подсушивают, перекалывая из одной вытертой руки в другую, и аккуратно протыкают. В желток добавляют дистиллированную или кипяченую воду (1 ч. желт. 2 ч. воды) и 1-2 капли уксуса. Хорошая эмульсия получается, если вместо воды взять пиво (лучше всего разливное из бочки, не содержащее консервантов), уксус в такую эмульсию не добавляют.[4]

Когда иконописец готовит яичную эмульсию, он помнит о том, что вода освящает предметы церковного искусства от мирского и суетного. Уксус напоминает о крестных страданиях Господа за всё человечество. Желток - о горлице, которая "отличается чистотой, незлобием и не противится своим врагов" - прообраз безвинной жертвы Иисуса Христа. Русские художники учились иконописному языку от мастеров Византии, которые создавали мозаичные ансамбли. Мозаика собиралась из разноцветных кусочков смальты, создавая в храмах игру света, делая верующих зримыми участниками евангельских событий. Добавляя в палитру минералы, мы используем их кристаллическую структуру как подобие смальты.

Объекты и методы исследования. Для приготовления красок нам необходимо получить пигмент. Для этого надо провести следующие химические реакции:

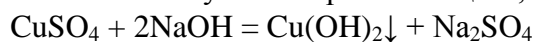
Для получения синего пигмента:



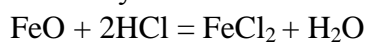
[1]

Мы получили раствор, который смешиваем с эмульсией.

Также мы получили бирюзовый цвет, осадив гидроксид меди(II).



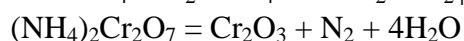
Мы получили зелёный пигмент с помощью оксида железа (II) и соляной кислоты:



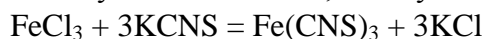
У нас получилось 2 разных оттенка, т.к. мы смешивали вещества в разных соотношениях.



Также зелёный пигмент можно получить с помощью манганата калия или восстановлением дихромата калия.

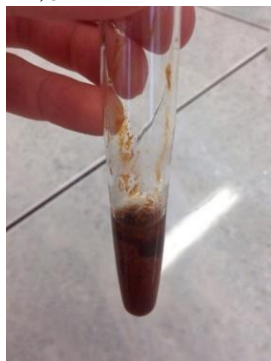
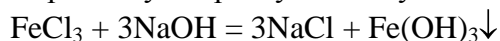


Красный пигмент мы получаем при взаимодействии FeCl_3 и KCNS . В данной реакции осадок не выпадает, получился раствор красного цвета. Для получения краски потребуется смешать связующее вещество, и получившийся раствор.



Для получения чёрного пигмента мы смешиваем уголь и эмульсию, т.е. связующее вещество.

Коричневую краску мы получили следующим образом:



Выводы. В лабораторных условиях получены краски для икон.

Краски надо сразу использовать, т.к. они быстро высыхают и долго не хранятся.

Сравнить с покупными мы не можем, потому что иконописцы делают их сами.

Также краски можно получить с помощью минералов, но этот способ мы попробуем уже во второй части проекта.

После того как мы получим краски двумя способами, мы сравним получившееся.

Литература

1. Карцова, А.А. Химия: 10 класс: учебник для учащихся общеобразовательных учреждений (профильный уровень) / А.А. Карцова, А.Н. Лёвкин. – М. : Вентана-Граф, 2011. – 432 с., ил.
2. Ольгин, О.П. Опыты без взрывов / О.П. Ольгин, 2-е изд., перераб. – М. : Химия, 1986. – 192 с.
3. Никитин, М.К. Химия в реставрации / М.К. Никитин, Е.В. Мельникова. - М. : Наука, 1990. - 184 с.
4. Волков, В. Краски и иконы [Электронный ресурс] / В. Волков, Е. Ильинская. – Режим доступа: <http://pravicon.com/text-13>, свободный. – Загл. с экрана.

5 Цвет в иконе и его использование [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.ukoha.ru/article/begin/cvet_v_ikone777.htm, свободный. – Загл. с экрана.

6. История иконописи [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://yandex.ru/turbo?text=sbp55c7f9839a9a915de81bb750afeec86f7fbd70a4&fallback=1>, свободный. – Загл. с экрана.

7 Слетов, В. Как приготовить из минералов качественные краски для иконописи? [Электронный ресурс] / В. Слетов – Режим доступа: <http://www.iconaperm.ru/e/1427390-kak-prigotovit-iz-mineralov-kachestvennyie-k>, свободный. – Загл. с экрана.

Как делаются краски [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://lkmпром.ru/analitika/iz-chego-delayutsya-kraski>, свободный. – Загл. с экрана.

ИССЛЕДОВАНИЕ СПОСОБОВ ОЧИЩЕНИЯ БУМАГИ ОТ ЗАГРЯЗНЕНИЙ РАЗЛИЧНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

Пешкина А.В., 8 класс

ГБОУ школа № 375 с углубленным изучением английского языка

Красносельского района, г. Санкт-Петербург

Shura.pe@mail.ru

Научный руководитель: учитель химии Галкин Е.Ю.

Одной из важнейших задач библиотеки является забота о сохранности книжных фондов, представляющих собой огромную культурную и духовную ценность народа. Сложность сохранения и реставрации произведений на бумаге заключается в том, что существуют разнообразные бумажные материалы и их загрязнения.

Поэтому я задумалась, можно ли при помощи несложных инструментов и имеющихся под рукой материалов своевременно провести необходимый ремонт книги, очистить страницы от загрязнений.

Цель работы: экспериментальное исследование технологий очищения бумаги от загрязнений в условиях школьной лаборатории.

Были поставлены следующие задачи: 1. Изучить литературу по теме исследования. 2. Подготовить образцы бумаги с разными видами загрязнений. 3. Выбрать технологии очищения данных пятен с поверхности бумаги. 4. Подготовить соответствующие реактивы и посуду. 5. Провести очищение образцов и сравнить полученные результаты. 6. Использовать анализ результатов своей работы для школьной библиотеки.

Прежде чем приступить к работе, мной была изучена техника безопасности при работе с данным оборудованием и веществами.

Для проведения экспериментальных процессов мной было выбрано три образца бумаги различной структуры, чтобы исследовать процесс удаления одинаковых пятен с разных образцов бумаги.

Предварительно нанесла на каждый из образцов бумаги пятна различных веществ: чернил, чая, кофе, воска, сока ягод (рис.1).



Рис.1 Подготовленные образцы бумаги

В ходе настоящего исследования использовала следующие техники очистки листов бумаги: погружение в раствор, тампонирование или тампонирование и погружение в раствор (рис.2,3).



Рис.2 Техника очистки листов бумаги погружением в раствор.



Рис.3 Очистка листов тампонируванием применяется для очистки отдельных листов

Более сложный способ - сочетание тампонирувания с погружением бумаги в жидкость был использован мной для сильно загрязненных образцов (например, для удаления чернил).

В ходе настоящей экспериментальной работы были использованы для приготовления очищающих растворов следующие химические вещества: 3% раствор перекиси водорода, гидрокарбонат натрия, карбонат натрия, 1%-й раствор щёлочи (раствор KOH), 2-% раствор щавелевой кислоты и органический растворитель-ацетон, 0,5%-й раствор перманганата калия, 0,4%-й ортофосфорной кислоты, 10%-ный раствор хлорамина.

Образцы бумаги с загрязнениями помещались мной в фарфоровые чашки и места загрязнения заливались приготовленными растворами. Слегка покачивала ёмкости, чтобы растворы лучше размешались. Время погружения в раствор образцов регулировала визуально (от 10 до 30 мин). После выдержки образцов в растворах следовала тщательная промывка и последующее высушивание (рис.4).

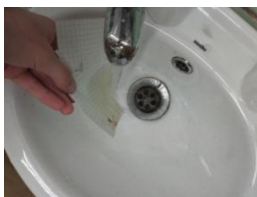


Рис.4. Промывка листов под струёй воды

Было замечено, что результаты отличаются в зависимости от типа бумаги, состава раствора и время выдержки образцов в растворе.

После моих опытов по очищению небольших образцов я решила попробовать удалить пятна с настоящей книги и использовала для этого полученные мной в ходе данной работы знания (рис.5)



До очищения



После очищения



Рис. 5 Результаты очищения библиотечной книги от разных пятен

После проведённых мной опытов я теперь знаю, что можно очистить бумагу от различных загрязнений. Единственная проблема – это отсутствие правильного оборудования и

поэтому неудобно очищать целую книгу и нужно быть предельно аккуратным, очищая бумагу, потому что на момент размокания бумага слишком сильно теряет свою прочность.

Итак, выводы:

1. Реставрация книг — работа творческая.

2. Лишь вооружившись терпением, тщательно и не торопясь, выполняя каждую операцию, можно добиться хороших результатов.

3. Если вы всерьез решили привести в порядок все книги своей библиотеки, вернуть на книжную полку даже те, которые, на первый взгляд, кажутся уже совершенно непригодными, нужно оборудовать рабочее место, приобрести или изготовить необходимые инструменты и приспособления.

4. Помимо специальных инструментов и приспособлений, необходимо знать тип загрязнений, методы их удаления и реактивы для данных операций.

Поскольку книги будут всегда нуждаться в реставрации, то никогда нельзя лениться спасти книгу и отреставрировать её. Но чтобы предотвратить реставрацию книги, лучше просто правильно её хранить и быть с ней аккуратными. Ведь когда-нибудь эта книга может кому-то понадобиться или станет настоящим сокровищем!!!

Литература

1. Ирошников, Ю.П. Переплёт и реставрация книг в домашних условиях / Ю.П. Ирошников, И.Г. Ирошникова. - М. : Книга, 1991. - 131 с.

2. Стеблевский, В.И. Консервация и реставрация книг; Методические рекомендации / В.И. Стеблевский, И.К. Николаева – М. : ВГБИЛ, 1987. - 210 с.

3. Очистка бумаги отбеливанием [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://maxbooks.ru/restor/restor49.htm>, свободный. – Загл. с экрана.

4. Очистка бумаги моющими средствами [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://maxbooks.ru/restor/restor48.htm>, свободный. – Загл. с экрана.

СОХРАНЕНИЕ ИСТОРИЧЕСКИХ ПАМЯТНИКОВ АРХИТЕКТУРЫ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА С ПОМОЩЬЮ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГИДРОФОБНЫХ СОЕДИНЕНИЙ.

Романова А.А., 10 класс

ГБОУ средняя общеобразовательная школа №87, г. Санкт-Петербург

nastena.romanova.0101@mail.ru

Научный руководитель: учитель химии Данилова Л.Л.

Санкт-Петербург - это город с огромным количеством исторических памятников архитектуры, которые необходимо сохранять. Петербург отличается неповторимой красотой. Особенности архитектуры Санкт-Петербурга являются продуманная регулярность застройки, соразмерность городских ансамблей, учёт влияния неброской природной среды, гармоничная полифония различных архитектурных стилей, сочетание регионального и столичного менталитета, вовлечение загородных анклавов в единую агломерацию. Но что можно сказать о геологических и гидрологических условиях города?

Территория города до недавнего времени подвергалась опасности значительных наводнений, превышающих 4 м, а по древним летописям — более 7 м. Что можно сказать о самом климате Питера? Климат нашего города умеренный и влажный, переходный от континентального к морскому. Для Петербурга характерны частые осадки и повышенная влажность. Вредят ли все эти природные условия архитектуре города?

Для сохранения исторической ценности города государство затрачивает огромное количество сил и денежных средств. Гидрофобные соединения могли бы сильно облегчить затраты на защиту исторических памятников архитектуры нашего города. Таким образом, гидрофобные соединения в сфере строительства и сохранения исторических памятников города будут актуальными всегда.

Цель данной работы, необходимо оценить важность и удобство применения гидрофобных веществ для сохранения архитектуры в соответствии с современным уровнем научных знаний.

Гидрофобность, гидрофобный эффект – это наблюдаемая тенденция неполярных веществ соединиться в водном растворе и исключить молекулы воды. Иными словами, гидрофобность – это свойство веществ, состоящих из неполярных молекул, формировать межмолекулярные агрегаты в водной среде, и, аналогичные этому эффекту, внутримолекулярные и межмолекулярные взаимодействия.

Гидрофобное покрытие — это эффект несмачивания влагой поверхности, на которую оно наносится: кирпич, бетон, стекло, камень, гипс и так далее. Более того, благодаря ему обработанная поверхность более устойчива к коррозионным процессам или воздействиям на нее низких температур. Что немаловажно для железобетонных или бетонных элементов конструкции.

В настоящее время основным, наиболее универсальным методом, защищающим стены и фасады зданий, от замачивания и агрессивных действий внешней среды является метод поверхностной гидрофобизации материалов. Этот метод не только защищает стены от появления высолов, но и существенно повышает долговечность материалов стен, их теплоизолирующую способность. Для России это особенно важно, так как строительство ведется в основном в климатических зонах с высокой влажностью и широким диапазоном перепада температур в течение года, а также разностью температур внутри и снаружи помещения.

Восстановить памятники можно только лишь путем реставрации. Хотя гораздо выгоднее было бы просто не доводить памятники до состояния, когда их нужно восстанавливать, а в этом нам помогли бы гидрофобные вещества. Но давайте, все-таки определим разницу и выгоду между реставрацией и предварительно используемых гидрофобных соединений.

Реставрация памятников архитектуры — это процесс восстановления и подновление подлинных древних частей памятника архитектуры с учётом его исторического прошлого и аутентичности. Такие работы проводятся специализированными организациями по реставрации, где работает квалифицированный персонал (архитекторы, мастера-реставраторы, руководители работы).

Сегодня реставрация памятников архитектуры достаточно трудоёмкий процесс, который зависит от многих факторов, правил, регламентов и законов. Прежде чем начинается работа, над объектом проводится ряд исследований, которые включают в себя целый список работ по архитектурному изучению памятника и цикл инженерно-технических изысканий. Важным моментом является согласование всех видов работ, которые запланированы в ходе предстоящего восстановления объекта. Необходимо максимально осветить строительную историю памятника архитектуры. Выявить сохранившиеся остатки утраченных архитектурных форм и определить возможность их документально точного возобновления. Таким образом, все основные положения о реставрации и консервации наследия заключены в Венецианскую хартию.

Физико-химическая природа гидрофобности связана с фундаментальными термодинамическими законами, в частности стремлением системы достигнуть минимума энергии за счет выделения энергии в окружающую среду. Большинству людей не интересны такие сложные вещи, поэтому, как упрощение появилось понятие гидрофобных сил (хотя физически таких сил не существует).

Гораздо выгоднее обрабатывать памятники архитектуры гидрофобными соединениями, чем постоянно реставрировать их.

Наш город очень красивый, с необыкновенной архитектурой. Его просто необходимо любить и беречь. Нельзя прятать величие нашего города за строительными лесами.

Литература

1. Дисперсность, гидрофильность и гидрофобность строительных материалов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://stanislav-lemeshev.narod.ru/himsvoistva2.html>, свободный. – Загл. с экрана.
2. Физические свойства стройматериалов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://stroy-server.ru/notes/fizicheskie-svoistva-stroimaterialov>, свободный. – Загл. с экрана.
3. Гидрофобное покрытие [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://lkmпром.ru/analitika/gidrofobnoe-pokrytie/>, свободный. – Загл. с экрана.
4. Гидроизоляционная пропитка [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://lkmпром.ru/analitika/gidroizolyatsionnaya-propitka---zadachi-i-perspekt/>, свободный. – Загл. с экрана.
5. Гидрофобные покрытия послужат мобильным технологиям [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://lkmпром.ru/news/gidrofobnye-pokrytiya-posluzhat-mobilnym-tehnolog/>, свободный. – Загл. с экрана.
6. Ultra Ever Dry [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.ultraeverdrysia.com/>, свободный. – Загл. с экрана.
7. Гидрофобное нанопокрывание в строительстве. Вопросы и ответы. [Электронный ресурс]. – Режим доступа:

http://elport.ru/articles/gidrofobnoe_nano_pokrytie_v_stroitelstve_voprosy_i_otvety, свободный. – Загл. с экрана.

8. Гидрофобное нано покрытие в строительстве. Вопросы и ответы. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://masterdom35.ru/poleznye-sovety/gidrofobnoe-nano-pokrytie-v-stroitelstve-voprosy-i.html>, свободный. – Загл. с экрана.

9. Защита стен фасадов зданий от увлажнения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.izoteh-spb.ru/services/facade/5>, свободный. – Загл. с экрана.

10. Гидрофобное покрытие своими руками [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.weblancer.net/users/farlwkxo/portfolio/kopirajting-48/gidrofobnoe-pokrytie-svoimi-rukami-2038036/>, свободный. – Загл. с экрана.

11. Гидрофобное покрытие своими руками [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://sn-hram.ru/dela-semejnye/khobbi/gidrofobnoe-pokrytie-svoimi-rukami.html>, свободный. – Загл. с экрана.

ИССЛЕДОВАНИЕ СОСТАВА И ПОЛУЧЕНИЕ ХУДОЖЕСТВЕННЫХ КРАСОК РАЗНЫХ ЦВЕТОВ

Фёдорова С.Э., 8 класс

МАОУ «Гимназия», г. Сарая Русса

snahim@mail.ru.

Научные руководители: учитель химии Сусякова Н.А.,
преподаватель художественного отделения ДШИ им. Рахманинова Родененкова Л.Ф.

Краски — материал, которым работает художник. Все мы хотя-бы раз пользовались красками в школе, рисовали картины с различными сюжетами, которые плохо понимали взрослые, делали ремонт.

Мы знаем много видов красок, некоторые известны с давних времен: акварельные краски, гуашевые, temperные, масляные краски. В последнее время появилось много новых видов красок: пальчиковые краски, витражные, краски по ткани, акриловые краски и многие другие. Не каждый начинающий художник задумывается о том, из чего сделаны его краски.

Я учусь на художественном отделении ДШИ имени С.В.Рахманинова города Старая Русса. Каждый раз, приходя на урок живописи, я сталкиваюсь с разными художественными материалами. Мне стало интересно, а можно ли изготовить самому художественные краски.

Цель: Исследовать состав художественных красок разных цветов, и изготовить некоторые из них.

Задачи:

1. Изучить литературу по данной теме.
2. Узнать состав художественных красок
3. Выяснить, можно ли изготовить основные художественные краски в домашних и лабораторных условиях.
4. Проверить качество красочного слоя при нанесении на лист бумаги красок, изготовленных мною. При помощи написания художественной композиции
5. Нарисовать рисунок в технике эбру.

Методы исследования:

1. Анализ справочной и научной познавательной литературы,
2. Эксперимент, описание
3. Наблюдение

Объект: художественные краски

Предмет: изготовление красок

Гипотеза: Если мы изучим состав красок, то мы сможем самостоятельно изготавливать некоторые, часто употребляемые в живописи краски.

Часть 1. Краски в домашних условиях

Изучив литературу по данному вопросу: « можно ли изготовить краски в домашних условиях?» мы узнали, как изготовить temperные, масляные и пальчиковые краски в домашних условиях.

Темперные краски.

Для изготовления temperной краски нам понадобятся следующие ингредиенты: желток куриного яйца, вода, уксус 9%, краситель (желаемого цвета), ёмкость, в которой будем смешивать краски.

Чтобы получить темперные краски мы смешали желток куриного яйца с 9% уксусом, чтобы получить краски желаемой консистенции. Затем постепенно добавили красный краситель в получившуюся жидкость. Получили краску довольно жидкой консистенции и очень яркого цвета.

Масляные краски

Для изготовления масляной краски нам понадобятся следующие ингредиенты: льняное масло, краситель, стекло или другая ровная гладкая поверхность, ёмкость, в которую перельем получившуюся краску

Чтобы получить масляные краски мы высыпали краситель на ровную поверхность горкой, сделали углубление, налили масло, затем размешали. Консистенция зависит от количества масла. После этого мы растерли массу похожим материалом на стеклянный пестик. Растёрли полностью до гладкой блестящей пасты, результат мы поместили в стаканчик детских красок.

Пальчиковые краски

Для изготовления пальчиковых красок нам понадобились следующие ингредиенты: мука, растительное масло, соль, вода, пищевые красители желаемого цвета.

Преимущества данных красок: простота изготовления; более низкая стоимость в сравнении с готовыми аналогами; можно сделать любое количество; ребенку интересен процесс создания красок; зная состав красок, вы будете абсолютно уверены в безопасности ребенка.

Но есть и несколько недостатков: не всегда можно купить пищевой краситель нужного цвета; потребуется готовая тара с крышками; контейнеры рекомендуется хранить в холодильнике в течение двух недель.

Чтобы изготовить пальчиковые краски нам нужно смешать муку, соль и краситель, в нужных пропорциях смешали с маслом и с малым количеством воды. Получившуюся краску перелить нужный вам сосуд.

Эбру.

Рисование в технике Эбру - это рисование по жидкому материалу.

Этот вид искусства широко распространен в Турции.

Для рисования в этой технике нам понадобятся следующие ингредиенты¹: канцелярский клей, вода, широкая тарелка или поддон, гуашевые краски.

Мы налили в тарелку канцелярский клей и воду, а затем капнули краску, формировали рисунок при помощи иголки, сверху аккуратно наложили лист бумаги, через некоторое время аккуратно снимем и дадим высохнуть.

Часть 2. Краски из лаборатории

Вид красок почти полностью зависит от связующего вещества, а сами пигменты делятся на подгруппы. Существуют пигменты неорганические и органические. Пигменты получают из крошки малахита, лазурита, волконскоита, охры, вивианита, сажи и других природных веществ.

Фиолетовый кобальт - ортофосфата кобальта (II) (Co₃(PO₄)₂)

В стакан налили 15 мл раствора хлорида кобальта (II), добавили 15 мл раствора ортофосфата натрия. Образовался осадок ортофосфата кобальта (II) сиреневого цвета. Осадок отфильтровали, высушили.

Уравнение реакции: $3\text{CoCl}_2 + 2\text{Na}_3\text{PO}_4 = \text{Co}_3(\text{PO}_4)_2 + 6\text{NaCl}$

Свинцовые белила – карбонат свинца (II) (PbCO₃)

¹ Профессиональные художники в этой технике вместо клея используют экстракты растений и желчь, а вместо гуашевых красок масляные краски.

К 15 мл раствора ацетата свинца (II) в пробирку добавили 15 мл раствора карбоната натрия. Образовался белый осадок карбоната свинца (II), а осадок отфильтровали и высушили.

Уравнение реакции: $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 = \text{PbCO}_3 + 2\text{CH}_3\text{COONa}$

Результат: Мы получили Свинцовые белила.

Хромовая зелень - оксид хрома (III) (Cr_2O_3)

Прокалили бихромат аммония $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ (аммоний двуххромовокислый). После удаления из соединения азота и воды, остался оксид хрома Cr_2O_3 зеленого цвета. На огнеупорную поверхность поместили горкой дихромат аммония. В вершинке горки сделали углубление, добавили 2 капли этилового спирта и подожгли. Дихромат аммония начал разлагаться и увеличился в объеме. Вещество нужно промыть, высушить, перетереть, смешать с водой и связующим веществом.

Уравнение реакции: $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7 = \text{N}_2 + \text{Cr}_2\text{O}_3 + 4\text{H}_2\text{O}$

Желтые пигменты

Желтая кассельская - иодид свинца (II) (PbI_2)

В стакан налить 15 мл раствора иодида калия. К нему добавить 15 мл раствора ацетата свинца. Образовался ярко-желтый осадок иодида свинца (II). Осадок отфильтровали, высушили.

Уравнение реакции: $2\text{KI} + \text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2 = \text{PbI}_2 + 2\text{CH}_3\text{COOK}$

Провели химическую реакцию между безводным хлорным железом FeCl_3 и хроматом калия K_2CrO_4 .

Цинковые белила

Смешали безводный сульфат цинка ZnSO_4 с кальцинированной содой (карбонатом натрия Na_2CO_3), после выпадения осадка карбоната цинка отфильтровали его, промыли водой, высушили. После прокаливания из карбоната улетучился углекислый газ и остался оксид цинка — это белый пигмент для краски, растерли осадок, смешали его со связующим веществом.

Результат: Мы получили белила, но в настоящее время они заменены титановыми белилами.

Баритовые белила – сульфат бария (BaSO_4)

В стакан налили 15 мл раствора хлорида бария, добавили 15 мл раствора серной кислоты. Образовался белый мелкокристаллический осадок сульфата бария, который отфильтровали и высушили.

Вывод: Изучив литературу по данной теме, я выяснила, что многие краски можно изготовить в домашних условиях, и что краска растворяется в своем веществе при добавлении в него другого связующего вещества

Заключение: В результате исследования мы выяснили, что многие художественные краски можно изготовить в домашних условиях, не имея при себе профессионального оборудования.

Литература

1. Менделеев, Д.И. Краски органические естественные [Электронный ресурс] / Д.И. Менделеев, А.П. Лидов // Энциклопедический словарь Брокгауза и Ефрона [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://dic.academic.ru/dic.nsf/brokgauz_efron/133084/%D0%9A%D1%80%D0%B0%D1%81%D0%BA%D0%B8, свободный. – Загл. с экрана.

2. Петрушевский, Ф.Ф. Краски, употребляемые для живописи [Электронный ресурс] / Ф.Ф. Петрушевский // Энциклопедический словарь Брокгауза и Ефрона [Электронный ре-

курс]. – Режим доступа: https://dic.academic.ru/dic.nsf/brokgauz_efron/133084/%D0%9A%D1%80%D0%B0%D1%81%D0%BA%D0%B8, свободный. – Загл. с экрана.

3. Здоровый Образ Жизни (ЗОЖ) Практикум Здорового Образа Жизни [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://health4ever.org/>, свободный. – Загл. с экрана.

ИЗУЧЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА СТЕКЛА В УСЛОВИЯХ ШКОЛЬНОЙ ЛАБОРАТОРИИ

Филиппович Н.А., Рек В.С., 10 класс

ГБОУ школа № 375 с углубленным изучением английского языка

Красносельского района, г. Санкт-Петербург

nf.0101@mail.ru

Научный руководитель: учитель химии Галкин Е.Ю.

Около половины всей массы земной коры составляет в свободном и связанном виде кремнезем, являющийся основной составной частью стекла. Стекло — один из прекраснейших материалов, изобретенных более 3 тыс. лет до нашей эры. Сейчас из стекла можно сделать все — от часов, сувенирных изделий и красивых столовых приборов до целых домов.

Актуальность нашего исследования состоит в том, стекло — это материал, который широко распространен в нашей жизни. Нами была выдвинута гипотеза: в школьной лаборатории можно получить легкоплавкое разноцветное стекло.

Цель данного исследования: изучение технологии производства стекла в условиях школьной лаборатории. Были поставлены следующие задачи: 1. Изучить историю производства стекла и области применения стекла 2. Изучить технологию получения стекла 3. Получить легкоплавкое разноцветное стекло в условиях школьной лаборатории.

В ходе получения стекла были пройдены следующие этапы: подготовка исходного сырья, расчёт необходимого количества компонентов, составление шихты, варка стекломассы.

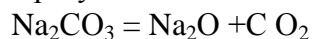
Для составления шихты мы использовали: кварцевый песок (SiO_2), борную кислоту (H_3BO_3), оксид свинца (II) PbO в строго определенные количества каждого компонента: 4,2 г оксида свинца(II), 0,5 г борного ангидрида и 0,7 г борной кислоты (рис.1)

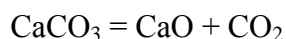


Рис.1 Компоненты для шихты брали в строго определённых количествах

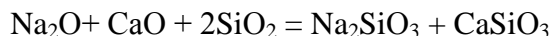
Все вещества тщательно перемешивали, помещали в пробирки и нагревали в течение 30-40 минут.

Процесс варки стекла заключается в следующем. Вначале при нагревании смеси до $100\text{--}120^\circ$ удаляется влага, затем при температуре $420\text{--}915^\circ$ разлагаются карбонаты; при 1200° образуются силикаты:





При высокой температуре диоксид кремния вытесняет CO_2 и получается прозрачная масса:



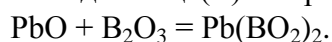
Максимальная температура варки стекломассы в печи — 1560°C . Такую температуру в условиях школьной лаборатории мы получить не можем. Мы поставили задачу: получить легкоплавкое стекло при температуре плавки $480 - 550^\circ\text{C}$, используя спиртовку (рис. 2).



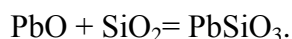
Рис.2 Варка стекломассы оказалась для нас самой сложной операцией

Уравнения происходящих процессов при этом следующие:

Оксид свинца(II) с борным ангидридом дает соль – борат свинца:



Кварцевый песок, или оксид кремния, с оксидом свинца(II) образует соль – силикат свинца:



Силикаты и бораты свинца в расплавленном виде перемешиваются и дают раствор, образующий стекло.

Так как окраска стекла зависит от наличия в нем оксидов некоторых металлов., для получения окрашенных стекол использовали неорганические пигменты: оксид меди (II) CuO , оксид хрома (III) Cr_2O_3 , оксид марганца (IV) MnO_2 , оксид железа (III) Fe_2O_3 (рис.3)



Рис.3 Для получения окрашенных стекол использовали неорганические пигменты

В результате нами проведенной работы были получены образцы легкоплавкого стекла различных окрасок: желто-зеленая, сине-зеленая, синяя, голубая и коричневая (рис.4)



Рис.4 Образцы легкоплавкого стекла различного цвета

В ходе настоящей работы нами был собран и проанализирован исходный материал

Нами было замечено, что свойства стекла сильно меняются в зависимости от его состава. Например, оксид натрия удлиняет интервал рабочей вязкости стекла, понижает температуру плавления шихты.

Область применения стекол в основном определяется их составом, так как свойства стекла напрямую зависят от добавляемых в них компонентов

В школьной химической лаборатории практически получили образцы цветных стёкол с заранее запланированным цветом.

Литература

1. Ольгин, О.М. Опыты без взрывов / О.М.Ольгин. - М.: Химия, 1978. – 192 с.
2. Ключников, Н.Г. Стекло / Н.Г. Ключников, А.Ф. Колодцев. - М.: Учпедгиз, 1963.- 192 с.
3. Качалов, Н. Стекло / Н.Качалов. — Москва : Издательство Академии наук СССР, 1959. — 465 с., ил
4. Карапетьянц, М.Х. Практикум по общей и неорганической химии/ М.Х. Карапетьянц, С.И.Дракин. - М.: Высшая школа, 1969. – 288 с.

СТУПЕНЬКИ С СЕКРЕТОМ

Цветкова В.С., 10 класс

ГБОУ Гимназия №157

имени принцессы Евгении Максимилиановны Ольденбургской, г. Санкт-Петербург

vtsvetkova931@gmail.com

Научный руководитель: учитель химии Кондратьева М.В.

Введение:

«Петербург стоит на Путиловской плите» - известное выражение. Лестничные марши доходных домов, начиная с XVIII и до первой четверти XX века, наружная облицовка фундаментов сложены из известняка, добытого недалеко от села Путилово. Как строительный материал, путиловский известняк был облюбован не случайно. Податливый в обработке (камень можно выпиливать из пластов), большие запасы, плитчатое строение, дешевизна.

Формирование известняка началось около 400 млн лет назад, а это означает, что добываемая известняковая плита должна содержать окаменелые остатки фауны ордовикского периода. Органогенный известняк Путиловского карьера может быть богат окаменелыми остатками скелетов ортоцерасов, трилобитов, раковинами брахиопод, длинных до 1–2 метров членистых скелетов эндоцерасов, шарами морских ежей

Гимназия № 157 им. Е. М. Ольденбургской в этом году отмечает 150-летний юбилей. Дата основания школы 1868 год. И, следовательно, ступени всех лестниц здания сработаны из путиловского известняка и на их поверхности (вдруг повезет?) можно найти остатки животных, населяющих моря ордовикского периода.

Гипотеза: На ступенях школы можно обнаружить следы древних окаменелостей.

Цель: Исследовать ступени школы на предмет содержания следов окаменелостей.

Задачи:

1. Изучить флору и фауну ордовикского периода.
2. Тщательно осмотреть ступени школы.
3. Идентифицировать находки.

В мае-июле 2017 года было предпринято несколько исследовательских маршрутов по лестницам школы. Тщательно изучена каждая ступенька. Под лупой рассматривались трещины и узоры на поверхности. Открытия не заставили себя ждать. На одной из ступенек увидели два достаточно крупных фрагмента конусообразной формы с поперечными ребрами. Оказывается, это части головоногих моллюсков эндоцерасов или ортоцерасов. Предстояло определить, что это. Оба вида головоногих моллюсков имели коническое строение раковины с внутренними жесткими перегородками, делящими раковину на отдельные сифоны. Тело моллюска прикреплялось тяжем, проходящем вдоль всей раковины. Сравнительный анализ реконструкций внешнего вида и скелетов ортоцерасов и эндоцерасов, представленных в литературе не позволял сделать однозначный вывод о принадлежности обнаруженных на ступеньках скелетных формах к одному или другому видам. Однако, мы более склоняемся к мысли, что скелет принадлежит эндоцерасу, поскольку отличительной особенностью строения эндоцераса является толстый сифон-трубка, проходящий через все камеры длинной раковины. См. фото 1 и фото 2.



Фото 1. Часть ступени.



Фото 2. Фрагменты эндоцерасов.

На других ступенях удалось обнаружить мелкие, но очень эффектные фрагменты. См. фото 3 и фото 4.



Фото 3. Изображение диктионемы.



Фото 4. Фрагмент ступеньки.

Помимо указанных находок, были обнаружены мелкие металлические включения (см. фото 5). Появление частиц металла стало совершенной неожиданностью. Было ясно, что металлические фрагменты находятся внутри ступеньки. Форма у включений разнообразная, встречаются только на двух ступеньках из всех изученных. Для идентификации находок были получены консультации у кандидата геолого-минералогических наук, сотрудника музея Истории города Никитина Ю. М. и профессора доктора геолого-минералогических наук Горного Университета Евдокимова А. Н. Оба геолога, после тщательного изучения включений уверенно высказались, что это пирит органического происхождения. И, действительно, буквально через пару ступеней удалось обнаружить четкий кристалл квадратной формы, свидетельствующий о кристаллизации пирита в благоприятных условиях.



Фото 5. Фрагмент ступеньки с кристаллом пирита.

В рамках исследовательской работы состоялся выезд в Путиловский карьер с целью поиска окаменелостей в породе известняка. Можно сказать, что в настоящее время Путиловский карьер переживает всплеск интереса к себе. И дело не только в том, что красивый экологичный камень вновь стал востребован. Охотники за палеонтологическими находками могут добыть в карьере поистине удивительные скелетные формы. Нам во время выезда на карьер повезло. Удалось обнаружить при раскалывании образцов известняка несколько форм трилобитов, узнаваемых эндоцерасов и колонии мшанок.

Возвращаясь к удивительному строительному материалу – известняк, стоит добавить, что в Путиловском карьере добывались плиты из разных слоев залегания. Каждый слой характеризуется определенным цветом, прочностью, пористостью, плотностью и т.д. Известняки путиловской плиты делятся на две большие группы «серые» и «красные дикари». Внешний вид ступенек более соответствует группе «серые дикари». А по характеристике пласта – братенику «известняк светло-серый с лиловыми пятнами, слабо крепкий, доломитизированный. Применение братеника связано с изготовлением цоколей, **ступенек**, тротуарной плитки, карнизов. Именно из него и сделаны ступени нашей школы.

Выводы:

1. В ходе исследования на ступенях были обнаружены окаменелые останки представителей фауны ордовикского периода.
2. Удалось обнаружить пирит органического происхождения.
3. Удалось идентифицировать известняк, как братеник.
4. Путиловский карьер и в XXI веке кладезь окаменелостей ордовикского периода и востребованный строительный материал.

Литература

1. Яковлев, С.А. Учебник геологии [Текст] / Проф. С. А. Яковлев ; С пред. А. С. Михайловича. - 6-е изд. - Москва ; Ленинград : Огиз - гос. учеб.-педагог. изд-во, 1931 (Л. : тип. Печатный двор). - 292 с.
2. «ARTconservation» – социальный специализированный ресурс информационного содействия в сфере сохранения, консервации и реставрации памятников материальной культуры [Электронный ресурс]/ С.В.Мамонов, Л.С.Харьюзов/ «Путиловский камень» как объект реставрации. – Режим доступа: <http://art-con.ru/node/1841>, свободный. – Загл. с экрана.

ОЧИСТКА ИЗДЕЛИЙ ИЗ СЕРЕБРА. НАРОДНЫЕ МЕТОДЫ ИЛИ НАУЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Шубина И.М., 10 класс

ГБОУ средняя общеобразовательная школа №77
с углубленным изучением химии Петроградского района, г. Санкт-Петербург
irina_schubina@mail.ru

С давних времен наши предки заметили особенность серебряных изделий: темнеть с течением времени. Тогда перед людьми впервые возникла задача очистить драгоценный металл от «порчи». В разные периоды использовались различные пробы серебра и существовали свои способы очистки, так называемые народные методы. Нам в XXI веке известно, множество смесей и способов очистки серебра, используемых на научной основе. Но далеко не все принципы действия известных нам на данный момент методов подвергались тщательно анализу на достоверность и эффективность. *На примере самых популярных, и самых неоднозначных методов удостоверимся в их компетентности, определим, за счет каких процессов они протекают. Это и является целью работы.*

Для достижения цели выдвинули следующие задачи:

- исследовать различные методы очистки серебра (народные и научные);
- определить, что лежит в основе очистки;
- выявить закономерности;
- подтвердить, либо опровергнуть достоверность того или иного метода;
- установить затраты времени, энергии, материалов.

Гипотеза: Существуют определенные закономерности между пробой серебряного изделия и методом его очистки, причем она сохраняется как в применении народных, так и научных методов.

Изделия из серебра различных проб (925, 875, 800) имеют следующие составы:

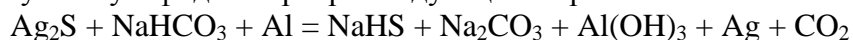
- **925** - 92,5% чистого серебра – Ag, и 7,5% составляют примеси различных металлов, таких, как Cu, Pt, Si, Ge (преимущественно Cu).
- **875** – 87,5% чистого серебра, и 12,5% - примеси тех же металлов.
- **800** – 80,0% чистого серебра, и 20,0% - примеси тех же металлов.

С течением времени изделия покрываются темным налетом, представляющим собой смесь *сульфидов серебра (Ag₂S) и оксидов металлов входящих в состав изделия как примеси, например оксид меди (CuO.) Так как преимущественно используется медь.*

В качестве реагентов, используемых в лабораторных и производственных условиях, применяются *растворы щелочей, например, «Бронницкий ювелир».* В состав этих растворов входят: *тиомочевина, ортофосфорная кислота и ПАВ.*

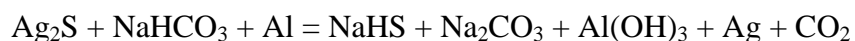
-В быту применяется 10% раствор нашатырного спирта, кашица из зубного порошка, кипячение в содовом растворе, налитом в алюминиевую посуду (кастрюля выложенная фольгой).

- При очистке серебра зубным порошком, бикарбонат натрия, входящий в состав порошка взаимодействует с сульфидом серебра следующим образом:

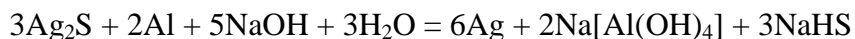


Таким образом разрушая темный налет (Ag₂S) и давая на выходе чистое серебро.

- При кипячении серебра в растворе соды (NaHCO₃) в алюминиевой посуде протекают следующие реакции:

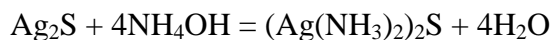


или



Вновь происходит разрушение темного налета и получение чистого серебра.

- Используя кашицу мела (CaCO_3) в водном растворе аммиака ($\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$) наблюдаем следующие превращения:



Водный раствор аммиака прореагирует с сульфидом серебра, а меловая кашица способствует механическому очищению изделия.

-Так же примером еще одного неоднозначного народного метода является «Старинный рецепт от бабушки» - вода из-под сваренных яиц. В соответствии с этим методом была проведена очистка кольца 925 пробы.

Учитывая состав скорлупы куриных яиц, мы пришли к выводу, химическим превращениям в количествах, реально способных «справиться» с темным налетом на серебре, могут подвергаться в горячей воде катионы кальция и железа, карбонаты и сульфаты.

Для подтверждения предположений были использованы элементы качественного и количественного титриметрического анализа. Гипотеза подтвердилась только для ряда проб.

В результате экспериментов по очистке ювелирных изделий нам удалось установить:

-очистка изделий химическими способами может занимать от 10 до 15 минут времени, трудозатраты приближены к минимальным, с легкостью справляется 1 человек, так как механическое воздействие отсутствует, стоимость очистки может составить от 15 рублей (например раствор аммиака) до 600 (если это специальный раствор, изготовленный ювелирной компанией), химизм процессов представляют как органические так и неорганические реакции (тиомочевина и аммиак.)

-очистка изделий народными методами может занимать от 3 минут (зубной порошок) до нескольких часов (вода из под варки куриных яиц.)

Выводы:

Методы очистки серебра работают, но имеют разные механизмы химических процессов, затраты времени, энергии, материалов. Наиболее экономичными по сумме затрат являются химические методы, значит их можно применять в производстве. Народные методы экономически не выгодны, значит для целей производства, не пригодны.

Литература

1. Глинка, Н. Общая химия : учеб. пособие для вузов / Н.Л. Глинка ; под общ. ред. А.И. Ермакова. – 30-е изд., испр. – М. : Интеграл-Пресс, 2008. – 727 с.
2. Никольский А.Б. Химия: учебник для вузов / А.Б. Никольский, А.В Суворов. - СПб.: Химиздат, 2001. - 512 с., ил.
3. Степин, Б.Д. Неорганическая химия / Б.Д. Степин и А.А. Цветков. - М. : Высшая школа, 1994. - 268 с.
4. Швехгеймер, М.А. Органическая химия : учеб. для нехим. спец. вузов / М.-Г.А. Швехгеймер, К.И. Кобраков. - М. : Высшая школа, 1994. - 542,[1] с. : ил..
5. Википедия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org>, _свободный. – Загл. с экрана.
6. Ломбарды Москвы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://lombardyinfo.ru>, _свободный. – Загл. с экрана.
7. Chemer [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://chemer.ru>, _свободный. – Загл. с экрана.

ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РАСТИТЕЛЬНОЙ БИОМАССЫ *E. CRASSIPES*, ВЫРАЩЕННОЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ БИОСТИМУЛЯТОРОВ

Гольцева А.В., 11 класс

МАОУ Гимназия 5, г. Чебоксары

a.goltseva@yandex.ru

Научный руководитель: учитель химии Иванова Т.Н.

1. **Введение.** Последнее время для биологической очистки водоемов применяется гидробионт *Eichornia crassipes*. Очищая стоки от вредных примесей, растение в себе их не накапливает, а "съедает", при этом активно вегетирует. Чем грязнее водоем, тем быстрее оно растет и размножается. Если вода очистилась и питаться нечем, эйхорния начинает перерабатывать доступный придонный ил. Во избежание этого нами предлагается использование зеленой массы данного растения как в качестве корма или добавки в комплексе с зимними кормами. Тем самым решаются проблемы: выведения из пищевой цепи посевных площадей, обеднения почв, повышения конечной стоимости продуктов питания. Следует отметить, что 1 га эйхорнии экономит 8-10 га посевных площадей.

Органические и неорганические вещества, входящие в состав растений, являются основой продуктов питания, лекарств, животных кормов. Поэтому необходим их анализ, который позволяет исследовать трансформацию макро- и микроэлементов в системе почва – растение удобрения при различных режимах выращивания растений; определить содержание основных биоконпонентов в растительных объектах и кормах: белков, жиров, углеводов, витаминов, алкалоидов и соответствие их содержания принятым нормам и стандартам; оценить меру пригодности растений для потребителя; произвести диагностику обеспеченности растений питательными веществами; по признакам обеспеченности производить подкормки.

Целью данного исследования является изучение биологически активных веществ, входящих в состав *Eichornia crassipes* с помощью физико-химических методов анализа, доказательство утверждения об использовании зеленой массы анализируемого растения в качестве корма или добавки в комплексе с зимними кормами.

2. **Методы и материалы.** Для решения поставленных задач были использованы следующие лабораторные методы: иодометрический метод определения альдоз (по Вильштеру и Шудлю), определение сырого белка (по А. И. Ермакову), определение сырого жира (по С.В. Рушковскому). Использование данных методов позволяет в полной мере осуществить поставленные задачи, так как их преимуществами являются: доступность реактивов, простота рабочих установок, достоверная точность результатов.

3. **Результаты и их обсуждение.** В ходе работы удалось установить количественное содержание сырого белка, альдоз и сырого жира в *Eichornia crassipes*, что позволило сделать следующие выводы:

- 1) Эйхорния может быть использована в учебном процессе, как объект лабораторного анализа;
- 2) Учитывая высокое содержание альдоз, растение с успехом может быть использовано для получения топливного спирта;
- 3) Исходя из полученных результатов, зеленую массу *E. Crassipes* можно использовать как в качестве корма, так и в качестве добавки в комплексе с зимними кормами;

Эти выводы основываются на следующих полученных данных. Содержание альдоз в исследуемом растении составило в среднем 34,2%, сырого белка – более 4%, сырого жира – 0,18%. Эти результаты были сопоставлены с такими же показателями часто используемых в

сельском хозяйстве кормовых культур (моркови, свеклы, картофеля); по содержанию белка эйхорния превосходит все сравниваемые культуры.

Литература

1. Мотылев С., Ермаков А. Водный гиацинт в гептиловом болоте // *Химия и жизнь*. - 2002. №11.- С. 46-49 с.
2. Плешков, Б.П. Практикум по биохимии растений / Б.П. Плешков. - М. : Колос, 1985.- 255 с.
3. Методы биохимического исследования растений: Сборник / Под ред. А.И. Ермакова. - М. : Колос, 1986.- 325 с.
4. Практикум по агрохимии: Учеб. пособие. – 2-е изд., перераб. и доп. / Под ред. академика РАСХ В. Г. Минеева. – М.: Изд-во МГУ, 2001. – 689 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ЧУВСТВИТЕЛЬНОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ НЕКОТОРЫХ НЕОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ МЕТОДОМ МИКРОКРИСТАЛЛОСКОПИИ

Загородников Н.В., 9 класс

МАОУ Лицей № 38, г. Нижний Новгород

nikitazagor01@gmail.com

Научный руководитель: кандидат химических наук,
доцент кафедры аналитической химии ННГУ им. Н.И. Лобачевского Мосягин П.В.

Введение. Микрористаллоскопический анализ - метод качественного анализа, основанный на реакциях образования характерных кристаллических осадков, которые рассматривают под микроскопом и на основании внешнего вида кристаллов делают заключение о наличии искоемых ионов.

Актуальность. Тенденция развития современной науки и техники к миниатюризации процессов повышает интерес к микрористаллоскопии, как миниатюризации в аналитической химии. Микрористаллоскопия находит применение в судебно-медицинской практике, в металлургии, в медицинских и экологических исследованиях.

Цель работы. Исследовать возможности обнаружения некоторых ионов неорганических веществ с помощью микрористаллоскопии.

Задачи: 1. Выбрать аналиты и реагенты для их определения.

2. Изучить формы и цвета кристаллов, образующихся при проведении микрористаллоскопической реакции.

3. Установить предел обнаружения отдельных микрористаллоскопических реакций.

4. Изучить влияние скорости испарения реагента на рост кристаллов.

5. Исследовать влияние pH среды на возможности микрористаллоскопического определения аналита.

6. Провести исследование реального образца водного объекта с помощью микрористаллоскопии.

Проблема. Метод микрористаллоскопии может быть использован для определения веществ в микроколичестве образца (сотые доли см³ и менее) в различных сферах: криминалистике, технологическом контроле, экомониторинге. Однако возможности этого метода, а также влияние различных факторов на применимость этого метода в различных случаях недостаточно изучены.

Объекты исследования: растворы солей неорганических веществ.

Предмет исследования: условия образования кристаллов из растворов солей неорганических веществ, которые могут быть использованы в микрористаллоскопии.

Практическая значимость. Результаты исследования могут быть использованы для усовершенствования и расширения возможного применения методик микрористаллоскопического анализа.

Историография. Начало микрохимического анализа положено в 1744 году М.В. Ломоносовым, применившим микроскоп для качественного анализа солей. Русский академик Т. Е. Ловиц использовал микроскоп для обнаружения химических соединений по форме их кристаллов. Т. Е. Ловиц изучил формы кристаллов около ста различных «соляных налётов», свёл их в таблицу и тем самым сделал микрористаллоскопию практически важным методом качественного анализа. Микрохимический анализ стал широко применяться в

практике после того, как шведский химик Беренс в 1895 году выпустил руководство по микрохимическому анализу.

Микрорентгенография была широко и глубоко исследована в конце XIX века и начале XX. Огромный вклад в развитие качественного микрохимического анализа внес И.Н.Коренман в середине XX века. Он в своих работах привел важнейшие микрохимические реакции для большинства катионов и анионов и зафиксировал в рисунках формы получаемых кристаллов. Принципиально новых открытий и изменений этот вид анализа не претерпевал, однако остается актуальным до сих пор.

Материалы и методика. Исследования проводилось на базе лаборатории кафедры аналитической химии ННГУ им. Н.И. Лобачевского.

В качестве аналитов для микрорентгенографического исследования были выбраны катионы следующих металлов: медь, никель, цинк, серебро.

Методика микрорентгенографического анализа: 1 каплю анализируемого раствора помещают на чистое сухое предметное стекло, рядом помещают 1 каплю реагента так, чтобы между каплями оставался промежуток около 2 мм. Капли осторожно соединяют палочкой с оттянутым кончиком и рассматривают под микроскопом края капли, где за счет более быстрого испарения раствора концентрация раствора увеличивается и кристаллы растут быстрее.

Иногда каплю при слабом нагревании лишь слегка подсушивают, особенно при анализе очень разбавленных растворов. В разных точках капли условия роста кристаллов различны. По периферии, где в большей степени испаряется растворитель, кристаллы образуются в первую очередь. В центре капли, где испарение не так важно, кристаллы появляются позже. Реактив можно вводить в каплю в твердом состоянии в виде отдельного кристаллика размером не более 0,1 мм. При проведении микрорентгенографических реакций в разбавленных растворах капли анализируемого раствора и реагента рекомендуют перемешивать на предметном стекле.

Результаты проведенных микрорентгенографических реакций были систематизированы и занесены в таблицы. Все результаты сопровождаются микрофотографиями.

Заключение. Изучив литературу по выбранной тематике и проведя ряд экспериментов, я исследовал с помощью метода микрорентгенографии возможность обнаружения ионов меди, никеля, цинка и серебра. В результате проведенных микрорентгенографических реакций я изучил цвет и форму полученных кристаллов, сделал микрофотографии, и систематизировал данные в таблице 2.

В результате ряда экспериментов я установил предел обнаружения ионов цинка методом микрорентгенографии. Предельная концентрация для реакции Zn^{2+} с $H_2C_2O_4$ и NH_4OH составляет 1:1000. При незначительном разбавлении от 1:10 до 1:100 кристаллы образовывались более крупные, которые можно лучше разглядеть в микроскоп. В связи с этим я могу рекомендовать увеличить чувствительность данной реакции путем разбавления в соотношении 1:10.

При проведении экспериментов по исследованию различных условий проведения микрорентгенографических реакций было выяснено, что скорость испарения гидроксида аммония влияет на размер образования кристаллов хлорида серебра. При замедленном испарении NH_4OH хлористое серебро выпадает медленно, кристаллы образуются более крупными, поэтому я рекомендую данную реакцию проводить без нагревания и прикрыв часовым стеклом.

В результате экспериментов я выявил, что pH влияет на форму, количество и четкость выделения кристаллов при проведении микрорентгенографических реакций. Рекомендую для получения крупных и характерных кристаллов $ZnC_2O_4 \cdot 2H_2O$ создавать щелочную среду

pH10 при помощи NH_4OH в соотношении 1:1 или кислую среду pH1, добавляя каплю HCl на каплю реагента.

При исследовании с помощью метода микрокристаллоскопии пробы воды с территории рядом с Нижегородским машиностроительным заводом, я выявил в ней содержание ионов цинка.

Данную работу можно продолжить, расширив круг аналитов, определив для каждой микрокристаллической реакции предел обнаружения, влияние pH среды и условий протекания реакции.

Из проделанной работы я пришел к выводу, что аналитическая ценность микрокристаллоскопических реакций состоит в простоте и быстроте их выполнения, наглядности микроскопической картины и высокой чувствительности, позволяющей идентифицировать микроколичества исследуемого вещества. Однако специфичность микрокристаллоскопических реакций нередко зависит от условий их проведения. На форму кристаллов - продуктов реакций оказывают иногда влияние условия кристаллизации: концентрация исследуемого раствора, наличие посторонних компонентов в растворе, pH среда и техника проведения реакций.

Результаты моего исследования могут быть использованы для усовершенствования и расширения возможного применения методик микрокристаллоскопического анализа.

Литература

1. Алексеев, В.Н. Качественный анализ / В.Н. Алексеев.- М. : Госхимиздат, 1960. - 595 с
2. Коренман, И.М. Микрокристаллоскопия / И.М. Коренман. - М. : Госхимиздат, 1955. - 432 с.
3. Маляров, К.Л. Качественный микрохимический анализ : учеб. пособие / К.Л. Маляров. - М. : Изд-во Моск. ун-та, 1951. - 240 с.
4. Столяров, К.П. Руководство по микрохимическим методам анализа: учеб. пособие / К.П. Столяров. - Л. : Изд-во ЛГУ, 1981. - 248 с.

ГАЗОВЫЙ СЕНСОР ДЛЯ ДЕТЕКТИРОВАНИЯ КИСЛОРОДА, ПОЛУЧЕННЫЙ МЕТОДОМ МОЛЕКУЛЯРНОГО НАСЛАИВАНИЯ

Михайленко М.Е., 10 класс

Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение школа № 412

Петродворцового района, г. Санкт-Петербург

zenyami@yandex.ru

Научные руководители: доцент кафедры ХНиМЭТ при СПбГТИ (ТУ), к.х.н., Захарова Н.В., педагог дополнительного образования ЛХОС ЦЭО ГБОУ лицей № 389 «ЦЭО» Голованова О.В., учитель химии Лебедева Н.В.

Необходимость отслеживать все аспекты состояния окружающей среды в реальном времени постоянно растет, и это вызвано возрастающими связями загрязнения окружающей среды с нашим здоровьем и безопасностью.

Один из широко используемых способов детектирования состава воздуха включает в себя использование оксидов металлов, которые меняют сопротивление при адсорбции (и десорбции) тех или иных газов.

Таким образом, для обеспечения качества окружающей среды оказывается необходимым исследовать различные материалы на предмет возможности их применения в качестве активных элементов газочувствительных сенсоров.

Цель работы: с использованием метода молекулярного наслаивания (МН) синтезировать титаноксидные наноструктуры на поверхности алюминийоксидных керамических подложках и получить отклик сенсора на кислород.

Задачи: 1. Осуществить синтез методом молекулярного наслаивания (МН) титаноксидных наноструктур на поверхности алюминийоксидных керамических подложках (Al₂O₃/Pt), являющихся компонентом сенсорного датчика.

2. Провести исследование структуры и морфологии поверхности модифицированных образцов с помощью атомно-силовой микроскопии (АСМ) и электронной спектроскопии диффузного отражения (ЭСДО).

3. Изучение газочувствительных свойств полученных газовых сенсоров при детектировании на кислород

В качестве объектов исследования в работе использовали - керамическую подложку, которая является элементом газового датчика из поликристаллического оксида алюминия с нанесенными платиновыми встречно-штыревыми электродами и микронагревателем. Для модифицирования поверхности подложки по методу МН использовали пары низкомолекулярного реагента TiCl₄ ОСЧ (ТУ 6-09-2118-77) и дистиллированной воды (ГОСТ 6709-72).

Синтез титаноксидного слоя на керамической подложке осуществляли в проточно-вакуумной установке при T=200°C путем многократной и попеременной обработки носителя парам тетрахлорида титана и воды по технологии МН.

Исследование морфологии поверхности исходной подложки и модифицированных образцов осуществлялось с использованием сканирующего зондового микроскопа Solver P47 Pro (НТ-МДТ, Россия) в конструктиве атомно-силовой микроскопии (АСМ) на воздухе в полуконтактном режиме. Сканирование образцов проводили с использованием кремниевых кантилеверов марки NSG01 в двух вариантах:

- отображения топографии поверхности;

- отображения фазового контраста (ФК), который позволяет из анализа изменений фазового сдвига амплитудно-частотной характеристики кантилевера выявить различия в адгезионном взаимодействии между зондом и участками поверхности образца.

Спектры ЭСДО (электронные спектры диффузного отражения) образцов получали с использованием спектрофотометра Specord 200 в области 350-700 нм, оснащенного интегрирующей сферой, позволяющей снимать спектр относительно оптического эталона, либо исходных керамических подложек.

Измерения производились на специально сконструированной установке. Газовая среда создавалась в герметичной кварцевой ячейке с помощью двух контроллеров расхода газа Bronhorst с пропускной способностью 100 и 50 мл/мин. Сопротивление оксидных плёнок измеряли с помощью цифрового мультиметра Fluke 8846А. Температура регулировалась с помощью платинового микронагревателя, нанесенного на обратную сторону керамической подложки Al_2O_3 . Отклик на кислород рассчитывали по соотношению R_r/R_{Ar} , где R_r – сопротивление оксидного материала при заданной концентрации кислорода в газовой смеси, R_{Ar} – сопротивление в аргоне.

По полученным данным сканирования большого участка поверхности модифицированного образца, после проведения 600 циклов МН происходит значительное изменение морфологии поверхности и структуры керамической подложки. На поверхности формируется плотное покрытие, состоящее из TiO_x структур округлой формы диаметром ~ 50 нм. Титаноксидный слой равномерно покрывает все грани кристаллитов исходной керамической подложки.

Для определения координационного состояния титана в формируемых поверхностных титаноксидных структурах был получен спектр ЭСДО (рисунок 1).

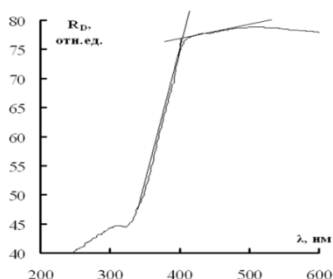


Рисунок 1 – Электронный спектр диффузного отражения (ЭСДО) титаноксидного покрытия на Al_2O_3/Pt подложке

Таким образом, на поверхности наблюдается формирование титаноксидных полиэдров с анатазоподобным октаэдрическим окружением центрального атома, что является важным при создании сенсорных датчиков.

На рисунках 2 приведены зависимости сигнала отклика сенсорного датчика на основе TiO_x -газочувствительного слоя при различных концентрациях кислорода и рабочих температурах 100 и 300 $^{\circ}C$.

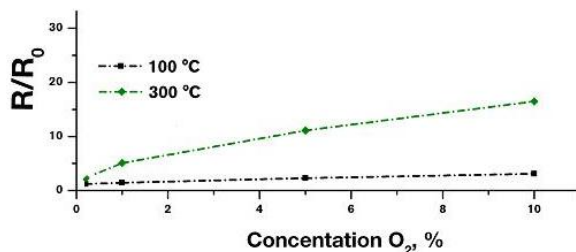


Рисунок 2 - Зависимость сигнала отклика сенсорного датчика при различных концентрациях O_2 и температурах 100 и 300 $^{\circ}C$.

Детектирование кислорода оказалось возможным при достаточно низкой рабочей температуре 100°C в диапазоне концентраций 0,2÷10% (отклик (R_r/R_{Ar}) при концентрации 10% O₂ в токе аргона составил ~ 3,2). При увеличении рабочей температуры детектирования до 300°C отклик при той же концентрации кислорода увеличился до ~ 15.5.

Таким образом:

1. С помощью метода молекулярного наслаивания (МН) были получены титаноксидные наноструктуры на поверхности алюминийоксидных керамических элементов газовых сенсоров путем многократной и попеременной обработки носителя парами тетрахлорида титана и воды.

2. Методами спектроскопии АСМ и ЭСДО показано, что на поверхности формируется плотное покрытие, состоящее из TiO_x структур округлой формы диаметром ~50 нм с анатазоподобным октаэдрическим окружением центрального атома. Шероховатость поверхности образца увеличивается до 5,2 нм по сравнению с исходной матрицей.

3. Проведены исследования газочувствительности полученных материалов к кислороду в диапазоне концентраций 0,2÷10% при температурах детектирования 100 и 300°C. Показано, что модифицирование поверхности газо-чувствительного элемента сенсора с использованием метода молекулярного наслаивания позволило зарегистрировать устойчивый отклик на кислород при сравнительно низких температурах.

Литература

1. Рахминин Ю.А. Актуализация проблем экологии человека и гигиены окружающей среды и пути их решения // *Гигиена и санитария* – 2012. – № 5. – С. 4 – 8.

2. Каттралл, Р. В. Химические сенсоры: пер. с англ.: учебное издание / Р. В. Каттралл. - Москва: Науч. мир, 2000. - с. 144.

3. Бутурлин, А.И. Газочувствительные датчики на основе металлоксидных полупроводников/А.И. Бутурлин, Т.А. Габузян, Н.А. Голованов // *Жур. зарубежной электронной техники*. -1983. № 10. - С. 3–39.

4. Полупроводниковые чувствительные элементы для датчиков газов и систем сигнализации /В.А. Буслов, [и др.] // *Современная электроника*. – 2008. №7. - С. 22 - 27

5. Горшков А.П. Физика поверхности полупроводников./ А.П.Горшков. – Нижний Новгород: Нижегородский госуниверситет, 2013. – 101 с.

6. Малыгин А.А. Химические методы в нанотехнологии. /А.А. Малыгин, А.В. Беляков, Е.В. Жариков // Научные исследования высшей школы по приоритетным направлениям науки и техники. М.: РХТУ, -2003. – С.12-17.

7. Малыгин, А.А. Технология молекулярного наслаивания и некоторые области ее применения/А.А. Малыгин // *ЖПХ*. - 1996. - Т. 69, -№ 10. - С. 1585-1593.

8. Малыгин, А.А. Метод молекулярного наслаивания: от фундаментальных исследований к коммерциализации /А.А. Малыгин // *Рос. хим. журн.*- 2013. - Т. LVII, - № 6. - С.7-20.

9. Малыгин, А.А. Метод молекулярного наслаивания: от лабораторных исследований к промышленному внедрению. /А.А. Малыгин // *Химия поверхности и нанотехнология высокоорганизованных веществ*. - СПб:СПбГТИ(ТУ), -2007. - С. 22-55.

10. Формирование методом молекулярного наслаивания оловооксидных нанопокровов на боросиликатном стекле / В. В. Антипов, В. П. Дорофеев, А. А. Малков и др. ; СПбГТИ(ТУ) // *Физика и химия стекла*. - 2008. - Т. 34, № 5. - С. 695-705.

11. Niskanen A.J., Varpula A., Utriai M. Atomic layer deposition of tin dioxide sensing film in microhotplate gas sensors // *Sensors Actuators, B Chem.*- 2010.- № 1.- P.227–232.

ОСАЖДЕНИЕ МЕЛЬЧАЙШИХ ЧАСТИЦ ТВЕРДЫХ ВЕЩЕСТВ МЕТОДОМ ИОНИЗАЦИИ. ЭЛЕКТРОФИЛЬТР

Нефёдов Ю.С., 11 класс

ГБОУ СОШ №163, г Санкт-Петербург

zazranecura@mail.ru

Научные руководители: учитель биологии Иванова Л.О., преподаватель кафедры физики Карельская Е.Н.

Введение. Чистый воздух важен для всего живого на земле, в том числе и для нас с вами. Каждый день в городской среде мы сталкиваемся с проблемой загазованности воздуха, его пыленасыщенности, и никуда не можем от этого деться. Или всё-таки можем? Вероятными помощниками в решении вопроса очистки воздуха могут стать электрофильтры. Система очистки воздуха состоит блока питания (высоковольтный источник постоянного напряжения), подводящих труб и самого электрофильтра. Электрофильтр состоит из из коронирующего и осадительного электродов. Оба электрода соединены непосредственно с источником напряжения, осадительный электрод заземлён. Я решил убедиться в возможности использования электрофильтров в быту, изготовив модели этих устройств самостоятельно.

Цель работы. Исследование практического применения метода ионизации для очистки воздуха.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

1. Собрать высокочастотный источник напряжения (Качер Бровина) и вилку Авраменко, преобразующую переменное напряжение в постоянное.
2. На примере самостоятельно собранной модели электрофильтра № 1 продемонстрировать опыт с осаждением мельчайших частиц твёрдых веществ.
3. С помощью собранной модели электрофильтра №2 доказать на практике действенность способа осаждения различных веществ (муки, крахмала) методом ионизации.

Ход работы:

Опыт №1. Около терминала источника высокочастотного напряжения установлена вилка Авраменко. К выходным контактам вилки подключаем обкладки плоского воздушного конденсатора. Устанавливаем обкладки конденсатора на расстояние близкое к расстоянию электрического пробоя. Наша система готова к работе. Наполним сосуд, на стенках которого установлены обкладки конденсатора, достаточным количеством дыма. Закроем сосуд и включим наш источник высокочастотного напряжения. Из-за возникшей разницы потенциалов на обкладках нашего конденсатора сформировался направленный поток заряженных частиц. Мельчайшие частицы твёрдых веществ, попадая в этот поток, электризуются, приобретают заряд, и перемещаются к электродам с противоположным знаком.

Опыт №2. Модель «Электрофильтр №2» представляет собой полую металлическую ёмкость с закреплённой и отцентрированной в ней штангой. На штангу навинчены медные щёточки в количестве десяти штук. Оба элемента (и штанга и ёмкость) подключены к вилке Авраменко. Подаём напряжение на катушку и наблюдаем образовавшиеся коронные разряды на медных щёточках, тянущиеся к стенкам ёмкости. Пробуем просыпать небольшое количество муки через фильтр. Мука осела на стенках ёмкости. Тоже самое происходит и с порошком крахмала.

Выводы:

*Источник высокочастотного напряжения и вилка Авраменко успешно собраны.

*С помощью экспериментальной установки «Электрофильтр №1», собранной самостоятельно, удалось успешно осадить мельчайшие частицы твёрдых веществ, входящих в состав дыма.

*Модель «Электрофильтр №2» так же показала высокую эффективность осаждения более крупных частиц веществ.

Заключение.

Электрофильтр – универсальный аппарат, т.к. сила, обеспечивающая улавливание, приложена непосредственно к частице, несущей электрический заряд.

Для успешной реализации возможностей электроочистки, конструкция аппарата должна быть индивидуальной, применительной к конкретным условиям его эксплуатации. Особенностью электрофильтров является высокая чувствительность процессов электрической очистки газов к неудовлетворительной центровке электродной системы, а также к механическим дефектам внутреннего оборудования. Применение электрофильтров ограничено, если очищаемый газ представляет собой взрывоопасную смесь, так как при работе электрофильтра существует вероятность возникновения искровых разрядов. В исключительных случаях электрофильтры могут устанавливаться в условиях возможного образования взрывоопасных сред, однако при этом принимаются особые меры предосторожности, включающие специальные конструктивные решения, автоматическое выключение электропитания при возникновении взрывоопасных ситуаций и др.

Литература

1 Муравьева С.И. Справочник по контролю вредных веществ в воздухе / С.И. Муравьева, Е.К. Прохорова. - М.: Химия, 1988.- 320 с.

2. «Кондор-эко -Техническая литература» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.kondor-eco.ru/main/texlit.htm>, свободный. – Загл. с экрана.

3. «Библиотека технической литературы» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://delta-grup.ru/bibliot/>, свободный. – Загл. с экрана.

ПОИСК КАТАЛИЗАТОРА ПРОЦЕССА РАЗЛОЖЕНИЯ ПЕРЕКИСИ ВОДОРОДА

Перфилов И.Р., 10 класс

ГБОУ средняя общеобразовательная школа №494, г. Санкт-Петербург

operfilova66@mail.ru

Научный руководитель учитель химии Кузьмичева Е.В.

Время, в течение которого происходит разложение перекиси водорода на составные элементы: воду и кислород равно 3 годам.



Но есть вещества, называемые катализаторы - вещества, ускоряющие химическую реакцию, но не входящее в состав продуктов этой реакции и понижающие энергию активации в несколько раз. Катализатор для разложения перекиси водорода (H_2O_2) находится в нашей крови, это фермент каталаза. Имеются органические и неорганические (оксид марганца (IV)) катализаторы, некоторые из них известны, вероятно, есть и другие.

Катализ и катализаторы – одно из ведущих направлений современной химии. Катализация (явление катализа) распространена в природе. Большинство процессов, происходящих в живых организмах, являются каталитическими. Широко используется катализ в нефтепереработке и нефтехимии, в органическом синтезе, в производстве серной кислоты, аммиака, азотной кислоты, почти во всех сферах (80%) химического производства. Многие лауреаты Нобелевской премии в области химии исследовали явление катализа, искали и находили необходимые катализаторы. В годы второй мировой войны – 99%-100% перекись водорода применялась немцами для снабжения кислородом своих новейших подводных лодок дальнего действия; это увеличивало длительность пребывания лодки в подводном положении.

Целью работы является нахождение катализатора для разложения перекиси водорода на воду и кислород среди оксидов металлов и органических веществ.

Задачами работы является изучение литературы, эксперимент, обработка результатов.

К раствору перекиси водорода добавлялись различные вещества. Если перекись водорода разлагалась на воду и кислород, то наблюдалось выделение газа. Доказать наличие кислорода можно тлеющей лучинкой. В случае интенсивного выделения кислорода, тлеющая лучинка загоралась.

В проведенном исследовании к раствору перекиси водорода были добавлены вещества, оксиды металлов, а именно: оксид кальция (CaO), оксид магния (MgO), оксид бария (BaO), оксид цинка (ZnO), оксид хрома(III) (Cr_2O_3), оксид железа(III) (Fe_2O_3) и железная окалина (Fe_3O_4), оксид меди(II) (CuO). Ни одно из названных веществ не вызвало процесс разложения перекиси водорода на кислород и воду, не понизило энергию активации, не ускорило процесс разложения, а значит не является катализатором для разложения пероксида водорода.

Известно, что кровь разлагает перекись водорода на воду и кислород, так как в ней присутствует фермент каталаза. Зная этот факт, опытным путем стали искать ферменты в продуктах питания. Оказалось, что вызывают разложение перекиси водорода - мясо (потому что в составе имеется кровь) и овощи оранжевого цвета - томат, перец болгарский оранжевый, морковь. Видимо, оранжевому пигменту овощей сопутствует фермент, разлагающий перекись, а может, сам этот пигмент, обладает каталитической активностью.

На следующем этапе исследования в качестве предполагаемых катализаторов были использованы вещества других классов: активированный уголь и комплексные соединения:

гидроксид тетрааммин меди(II) $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4](\text{OH})_2$ и гексацианоферрат(II) железа(III), (берлинская лазурь) $\text{Fe}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]_3$.

Активированный уголь, гидроксид тетрааммин меди(II) ($[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4](\text{OH})_2$) и гексацианоферрат(II) железа(III) (берлинская лазурь) $\text{Fe}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]_3$ в разной мере увеличили скорость протекания химической реакции - разложение перекиси водорода на составные элементы. Следовательно, можно утверждать, что эти вещества являются катализаторами химической реакции разложения перекиси водорода.

Были найдены катализаторы процесса разложения перекиси водорода, кроме оксида марганца(IV) и фермента каталазы. Из проведенных опытов, можно сделать вывод о том, что помимо каталазы и оксида марганца(IV) катализаторами разложения перекиси водорода являются (в порядке ослабления каталитических свойств:

1. гидроксид тетрааммин меди(II) $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4](\text{OH})_2$
2. активированный уголь уголь (С)
3. мясо
4. гексацианоферрат(II) железа(III) (берлинская лазурь) $\text{Fe}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]_3$
5. свежие овощи оранжевого цвета (морковь, томаты, перец)

Подробнее бы хотелось на последнем. Если овощи оранжевого цвета разлагают перекись водорода на составляющие, то это означает, что они повторяют этот процесс в нашем организме с другими вредными пероксидами, что является полезным для нашего организма. Таким образом, вещества оранжево-красного цвета можно назвать антиоксидантами.

Литература

- 1 Колесников И. М. Катализ и производство катализаторов / И. М. Колесников. - М.: Техника, 2004. - 399 с.
- 2 Карцова А. А. Покорение вещества. Органическая химия: учебное пособие / А. А. Карцова. – СПб.: Химииздат, 1999. - 272 с.
- 3 Некрасов Б.В. Основы общей химии. Т. I, изд. 3-е, испр. И доп. / Б. В. Некрасов. – М.: Химия, 1973. - 656 с.
- 4 Коржев П. П. Справочник по химии. / П. П. Коржев. – М.: Гос. учебно-педагогическое издательство Министерства Просвещения РСФСР, 1958. – 310 с.
- 5 Габриелян, О.С. Химия 9 класс. Учебник / О.С. Габриелян. - М. : Дрофа, 2001. – 320 с.
- 6 Габриелян, О.С. Химия 10 класс. Учебник / О.С. Габриелян. М. : Дрофа, 2004. – 304 с.

ФОТОХИМИЧЕСКИЙ СИНТЕЗ НАНОЧАСТИЦ ЗОЛОТА В МНОГОАТОМНЫХ СПИРТАХ

Потычинская У.В., Громова Е.А, 10 класс

ГБОУ лицей №150, г. Санкт-Петербург

potychinskaya@mail.ru

Научный руководитель: к.х.н., доцент кафедры
неорганической химии РГПУ им. А. И. Герцена Исаева Е.И.

Нанотехнологии – это сравнительно новое направление в науке. Однако, наночастицы золота используются, пусть и неосознанно, уже несколько тысячелетий. Римские ремесленники применяли хлорид золота (III) в качестве добавки к стеклу в процессе его плавки для придания рубинового или розово-лилового цвета. Стеклодувы создавали удивительно красивые витражи, ничего не зная об оптических свойствах вкрапленных частиц золота, диаметр которых составлял всего несколько нанометров. С научной точки зрения, началом химии коллоидного золота принято считать середину XIX века, когда Майкл Фарадей представил миру свою статью о свойствах и способах подготовки «рубиновой жидкости» [1].

В наше время, при наличии большого количества современных приборов, позволяющих изучать структуру и состав веществ, области применения золотых наночастиц расширяются и развиваются. В связи с наличием у наночастиц золота уникальных оптических, механических и каталитических свойств они применяются в качестве катализаторов органических реакций [2], в создании вычислительных и оптических устройств нового поколения [3], для лечения раковых опухолей [4], для создания экологически чистых двигателей и многого другого.

Существует множество способов получения наночастиц золота, которые условно можно разделить на физические и химические. Химические методы больше распространены, чем физические. Они основываются на синтезе наночастиц с использованием химических восстановителей в растворах, УФ-облучения [5] или радиолиза, биохимического синтеза [6]. В качестве восстановителей используют формальдегид, белый фосфор, цитрат натрия, алюмогидриды, соли щавелевой и винной кислоты, боргидрид натрия, пероксид водорода, этиловый спирт [7]. Большим недостатком химических методов синтеза является загрязнение образующихся наночастиц побочными продуктами и различными примесями, а для их стабилизации нужен ряд недешёвых органических соединений. Фотохимический синтез отличается возможностью целенаправленно контролировать степень дисперсности, формы и размер наночастиц, отсутствием побочных продуктов [5,8].

Цель работы – осуществить фотохимический синтез наночастиц золота в многоатомных спиртах (глицерин, этиленгликоль, пропиленгликоль) и исследовать их оптических свойств.

В связи с поставленной целью в работе решались следующие задачи:

- 1) анализ литературы по способам получения наночастиц, их свойствам и областям применения;
- 2) разработка методики синтеза наночастиц золота в присутствии таких многоатомных спиртов, как этиленгликоль, глицерин, пропиленгликоль.
- 3) изучение оптических свойств полученных наночастиц золота;

Для получения наночастиц золота в качестве источника металлов использовали тетрахлоаурат (III) водорода (ч.д.а.). В качестве вторичных восстановителей и стабилизаторов применяли многоатомные спирты: этиленгликоль ($C_2H_6O_2$), пропиленгликоль ($C_3H_8O_2$) и

глицерин (C₃H₈O₃). Применение многоатомных спиртов в качестве стабилизаторов обусловлено их высокой вязкостью, что препятствует окислению образующихся наночастиц серебра и золота, а также способностью образовывать органические радикалы и соединения, которые могут выступать в качестве восстановителей AuCl₄⁻ ионов.

Процесс синтеза подробно описан в работе.

Облучение растворов, содержащих H₂AuCl₄ и многоатомные спирты УФ-светом, приводит к формированию наночастиц различного размера, что следует из изменения цвета растворов на красный, синий, фиолетовый и отражено в спектрах поглощения полученных образцов.

Облучение раствора H₂AuCl₄, содержащего этиленгликоль в течение 10 минут, приводит к формированию наночастиц золота, что подтверждается изменением цвета раствора со светло-желтого на фиолетовый и появлением в спектре поглощения полосы с характерным максимумом при 540 нм. По мере облучения раствора в течение 20 мин происходит увеличение значений оптической плотности до 1,6 единиц D, что свидетельствует об увеличении количества наночастиц золота. При этом размер частиц остается неизменным, так как не происходит смещения максимума полосы поглощения.

Фотолиз раствора H₂AuCl₄, содержащего пропиленгликоль в течение 10 минут, также приводит к формированию наночастиц золота, что подтверждается изменением цвета раствора со светло-желтого на синий и появление в спектре поглощения полосы с характерным максимумом при 550 нм.

При фотохимическом получении наночастиц золота в присутствии глицерина происходит изменение цвета раствора H₂AuCl₄ с желтого на бордовый и появляется максимум поглощения при 535 нм. Как следует из данных таблицы наибольшей степенью монодисперсности (δ) характеризуются частицы, полученные в глицерине, наименьшей – в пропиленгликоле.

Таблица.

Влияние природы многоатомного спирта на положение максимума полосы поглощения и степень монодисперсности наночастиц золота.

	глицерин	этиленгли- коль	пропи- ленгликоль
λ _{max} , нм	535	540	550
δ, отн.ед	2,00	1,25	1,08

Также были проведены эксперименты по фотохимическому синтезу наночастиц золота в присутствии многоатомных спиртов различной природы и поливинилпирролидона (ПВП) в качестве дополнительного стабилизатора. Спектральные данные полученных таким образом наночастиц золота свидетельствуют о гипсохромном сдвиге максимума поглощения до 525 нм и рубиновому окрашиванию коллоидного раствора золота, что может указывать на уменьшение размера частиц наночастиц золота в присутствии ПВП.

Вывод: фотохимическим методом получены наночастицы золота разного размера и с разными оптическими свойствами. Показано, что размер наночастиц и степень их монодисперсности зависит от природы многоатомного спирта. Кроме того, варьируя время облучения, можно получать растворы, содержащие разное количество наночастиц.

Литература

1. Faraday, M. et al. X. The Bakerian Lecture. Experimental relations of gold (and other metals) to light / M. Faraday // *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*. – 1857, T. 147. – С. 145-181.

2. Hvolbæk, Britt. Catalytic activity of Au nanoparticles / B. Hvolbæk [and al.]. – Denmark: Nanotoday, 2007. – p. 14-18.
3. Дыкман, Л. А. Золотые наночастицы: синтез, свойства, биомедицинское применение / Л. А. Дыкман. – М.: Наука, 2008. – 318 с.
4. Giasuddin, A.S.M Use of gold nanoparticles in diagnostics, surgery and medicine: a review / A.S.M Giasuddin [and al.] // *Bangladesh Journal of Medical Biochemistry*. – 2013, Vol. 5.– P. 56-60.
5. Бойцова Т.Б., Горбунова В.В., Волкова Е.И. // *ЖОХ*. – 2002. – Т. 72, Вып. 4. - С. 688.
6. Егорова Е. М. Биохимический синтез наночастиц золота и цинка в обратных мицеллах / Е.М. Егорова // *Журнал физической химии*. – 2010. – Т. 84, №. 4. – С. 713-720.
7. Сергеев, Г.Б. Нанохимия / Г.Б. Сергеев. – М.: Изд-во МГУ. – 2-е изд., испр. и доп., 2007. – 336 с.
8. Меньшикова А.Ю и др. Модификация поверхности полимерных микросфер наночастицами золота/ А.Ю. Меньшикова [и др.] // *Российские нанотехнологии*. -2009. - Т. 4, № 11-12. – С. 133-138.
9. Евдокимов, А.А. Получение и исследование наноструктур. Лабораторный практикум по нанотехнологиям / А.А. Евдокимов [и др.]; под ред. Сигова. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. – 146 с.

ЖИДКОФАЗНОЕ ОКИСЛЕНИЕ ОКТЕНА-1

Сейтжан У.С., Алдамжарова Р.Р., Байкадамова Д.Ш., Ажигали З.А., Толегенова А.Т., 10
О класс

Назарбаев интеллектуальная школа химико-биологического направления

г. Алматы, Республика Казахстан

chemistryproject@mail.ru

Научный руководитель - д.х.н., доцент Акбаева Д.Н.

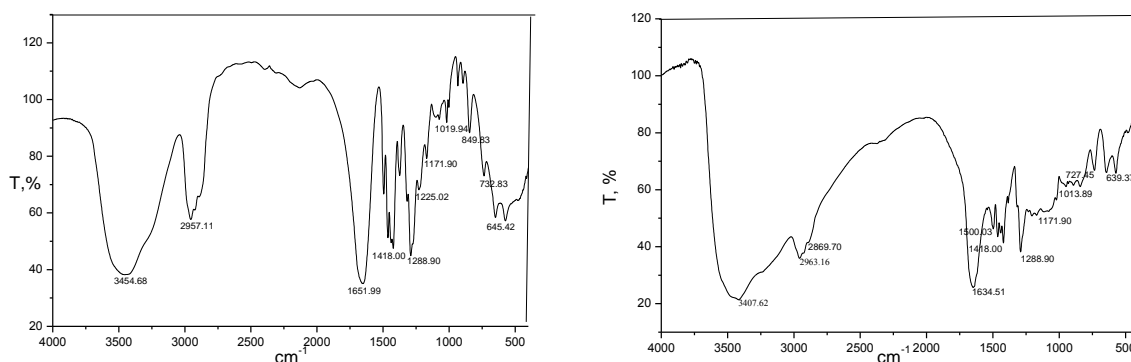
Каталитическое окисление этилена до ацетальдегида (а высших алкенов - до кетонов и альдегидов) в гомогенном водном растворе на палладиево-медном катализаторе при 20-60 °С известно как Вакер-процесс, по названию компании, в которой в конце пятидесятих годов прошлого столетия этот процесс был разработан Шмидтом и сотрудниками. Этот процесс является одним из ранних примеров промышленного использования гомогенного катализа. Окисление олефинов солью палладия в карбонильные соединения протекает с большой скоростью и отличается высоким выходом карбонильного соединения по прореагировавшему олефину. Чтобы осуществить непрерывный процесс окисления олефинов, в котором соль палладия будет постоянно регенерироваться и играть роль катализатора, были использованы окислители, способные быстро окислять восстановленную форму палладия до двухвалентного [1].

В качестве полимерного лиганда в работе был использован поливинилпирролидон (ПВП), обладающий рядом уникальных свойств. Высокая склонность к комплексообразованию, отсутствие токсичности, хорошая растворимость в различных растворителях, включая высокую растворимость в водных средах, обеспечивают ему широкое применение в текстильной, пищевой, фармацевтической промышленности, в медицине и многих других областях [2]. Как известно, системы, включающие комплексы палладия, обладают большим диапазоном каталитических свойств с участием различных ненасыщенных углеводородов [3].

Нами был синтезирован комплекс на основе хлорида палладия(II) и поливинилпирролидона (ПВП). Потенциометрическим и кондуктометрическим методами установлен его состав. Кривые титрования позволили найти оптимальные мольные соотношения реагирующих компонентов k ($k = [Me^{2+}] / [ПВП]$). Для системы ПВП- Me^{2+} оптимальным мольным соотношением компонентов является $k=0,30$, что свидетельствует об образовании комплексных частиц состава $M:L=1:3$, т.е. один ион металла-комплексообразователя связывается с тремя мономерными звеньями полимерного лиганда.

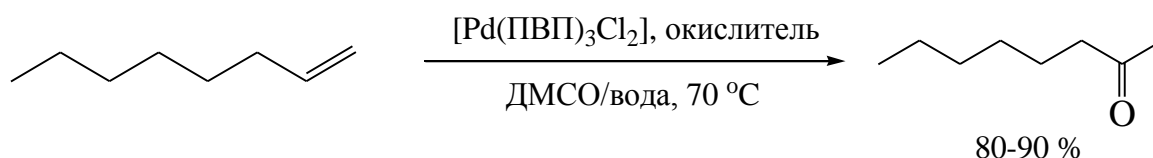
Модифицированным методом Бьеррума рассчитаны координационные числа иона металла и концентрационные константы устойчивости комплекса при нескольких значениях ионной силы и температуры. Установлено, что с ростом ионной силы раствора прочность комплекса ПВП- Pd^{2+} снижается. Также были рассчитаны термодинамические характеристики процесса комплексообразования $\Delta_r G^0$, $\Delta_r H^0$, $\Delta_r S^0$. Отрицательные значения изменения энергии Гиббса указывают на потенциальную возможность протекания исследуемого процесса в направлении образования полимерметаллического комплекса. Положительное значение изменения энтальпии ($\Delta_r H^0$) в интервале температур 298-318 К свидетельствует об эндотермическом характере образования поликомплекса в указанном интервале. В интервале температур 318-343 К процесс комплексообразования сопровождается выделением теплоты (экзотермический процесс). Изменения значений энтропии связаны с разрушением сольватных оболочек лигандных групп ПВП и иона палладия, вытеснением молекул растворителя и образованием хелатных структур.

Природа модифицирующего эффекта ПВП на ионы Pd(II) и возможная молекулярная структура комплексов ПВП-PdCl₂ была изучена с помощью ИК-спектроскопии (рисунок 1). Пик, характерный для связи С=О в ПВП, становится ассиметричным после добавления комплексов PdCl₂, что свидетельствует о сильном взаимодействии между ПВП и Pd(II) в комплексах ПВП-PdCl₂. ИК-спектры ПВП (рисунок 1, слева) и комплекса ПВП-CuCl₂ (рисунок 1, справа) содержат полосы при 3454 и 3407 см⁻¹, характерные для ПВП. Карбонильная группа в ПВП характеризуется пиком при 1652 см⁻¹, уширенным из-за связи С=N в лактамном кольце. Эта полоса сдвигается до 1634 см⁻¹ в комплексе ПВП-PdCl₂. Различия в ИК-спектрах ПВП и комплексов ПВП-PdCl₂ наблюдаются благодаря сильному донорно-акцепторному взаимодействию между атомом О в полимерном лиганде ПВП и ионами Pd(II).



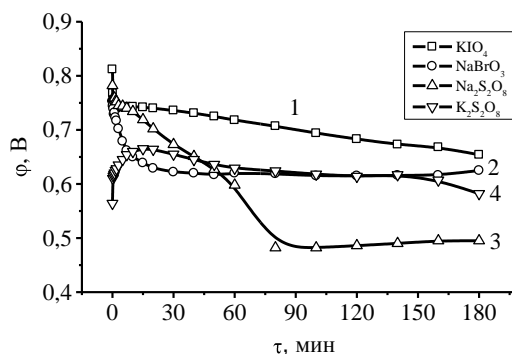
Для исследования поверхности полимерного комплекса ПВП-Pd²⁺ был использован метод сканирующей электронной микроскопии. По микроскопическим снимкам видно, что происходит формирование полимерных плёнок в виде разнообразных фибриллярных мелких сферолитов.

Полученный полимерметаллический комплекс [Pd(ПВП)₃Cl₂] на основе хлорида палладия(II) и ПВП был протестирован в качестве катализатора в реакции окисления октена-1 различными неорганическими окислителями (KIO₄, NaBrO₃, Na₂S₂O₈, K₂S₂O₈) в полярном растворителе диметилсульфоксиде (ДМСО) в мягких условиях (70 °С, P_{O₂} = 1 атм).



Эксперименты проводились на термостатированной установке с интенсивно встряхиваемым непроточным стеклянным безградиентным термостатированным реактором типа «каталитическая утка», снабжённым потенциометрическим устройством и соединённым с газометрической бюреткой.

Выход и природу конечных продуктов определяли масс-газохроматографическим методом. Конверсия октена-1 составила 80-90 %. Конечным продуктом реакции является октанон-2 (или н-гексилметилкетон). Изучено влияние природы окислителя на конверсию октена-1. По полученным экспериментальным данным построены потенциометрические кривые. Обнаружено, что наибольшая конверсия октена-1 наблюдается в случае KIO₄, NaBrO₃, Na₂S₂O₈, K₂S₂O₈ в ДМСО (Δφ = 0,083-0,184 В). По полученным экспериментальным данным построены потенциометрические кривые (рисунок 1). Потенциометрические кривые процесса жидкофазного окисления октена-1, представленные на рисунке 1, в большинстве проходят через минимум с Δφ = 0,083-0,184 В.



Условия реакции: $[\text{Pd}(\text{ПВП})_3\text{Cl}_2]$ (0,057 ммоль), октен-1 (C_8H_{16}) (1 ммоль), окислитель (3 ммоль), ДМСО/вода (4:1, 10 мл), 70°C , P_{N_2} 1 атм

Рисунок 1 – Потенциометрические кривые окисления октена-1 в присутствии $[\text{Pd}(\text{ПВП})_3\text{Cl}_2]$

Добавка октена-1 к смещению первоначального потенциала в катодную сторону и в течение 30-50 минут остается постоянным, затем возвращается в анодную область к исходному значению. Средняя продолжительность опытов в присутствии ПВП-Pd^{2+} составила 3 часа. Предположительно процессы протекают по окислительно-восстановительному механизму и состоят из двух ключевых стадий: восстановления $\text{Pd}(\text{II})$ октенем-1 до $\text{Pd}(0)$ с образованием карбонильных соединений и окисления $\text{Pd}(0)$ до $\text{Pd}(\text{II})$ окислителями.

Таким образом, был синтезирован полимерный комплекс ПВП-Pd^{2+} . Потенциометрическим, кондуктометрическим методами, ИК-спектроскопией и методом сканирующей микроскопии установлен его состав и морфология. Полученный полимерметаллический комплекс $[\text{Pd}(\text{ПВП})_3\text{Cl}_2]$ на основе хлорида палладия(II) и ПВП был протестирован в качестве катализатора в реакции окисления октена-1 различными неорганическими окислителями (KIO_4 , NaBrO_3 , $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_8$, $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_8$) в диметилсульфоксиде (ДМСО) в мягких условиях (70°C , $P_{\text{O}_2} = 1$ атм). Выход октанона-2 составил 80-90 %.

Литература

1 Моисеев И.И. π -комплексы в жидкофазном окислении олефинов./ И.И.Моисеев – М.: Наука, 1970.– 242 с.

2 Никифорова, Т.Е. Кислотно-основные взаимодействия и комплексообразование при извлечении катионов меди(II) из водных растворов целлюлозным сорбентом в присутствии поливинилпирролидона/ Т.Е.Никифорова, В.А.Козлов, М.К.Исляйкин // *Ж. физ. хим.* – 2012. – Т. 86, № 12. – С. 1974-1984.

3 Брук, Л.Г. Окислительное карбонилирование и сопряжённые процессы с участием оксида углерода, катализируемые комплексами палладия/ Л.Г.Брук, И.В.Ошанина., С.Н.Городской, О.Н.Тёмкин // *Рос. хим. ж.* – 2006. – Т. 50, № 4. – С. 103-114.

ВОЛОСЫ КАК ОБЪЕКТ МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

Сосновский В.Б., 8 класс

ГБОУ средняя общеобразовательная школа № 77
с углубленным изучением химии, г. Санкт-Петербург
trental2003@mail.ru

Научные руководители: учитель биологии Абдуллина П.В.,
аспирант СПФХА Крысько М.В.

Волосы – роговые производные кожи, образующие волосяной покров у млекопитающих животных и человека [1]. Основная функция волос – это защищать тело от механических повреждений и потери тепла. Волосы — одна из информативных структур организма [2]. Состояние волос может рассказать о процессах, происходящих в нашем организме, а с развитием современного оборудования удалось проанализировать не только внешнее состояние волос, но и внутренний их состав. Есть версия, что Наполеон был отравлен, а узнали, это исследовав волосы Наполеона и найдя в них следы мышьяка.

Актуальность: в последнее время значительно возрос интерес к обнаружению веществ в образцах волос. Данный биообъект предоставляет большие возможности для обнаружения химико-токсикологических веществ в организме человека, а анализ повышает достоверность диагностики.

Цель работы: установление роли волос при проведении медико-биологического анализа.

Гипотеза: при проведении медико-биологического анализа можно узнать, какие вещества попадали в живой организм. В соответствии с целью данной работы были поставлены следующие задачи:

- изучить и проанализировать информацию по вопросу исследования в научной литературе и интернет;
- поиск методик химико-токсикологического анализа волос;
- проверка описанных в литературе методик кислотного гидролиза;
- сделать выводы и рекомендации по результатам исследования.

В волосе различают стержень, выступающий над поверхностью кожи, и состоящий из омертвевших клеток. И корень, располагающийся в толще кожи.

Если разрезать стержень волоса и посмотреть в микроскоп, можно выделить: медуллу, кортекс и кутикулу. Сердцевина в некоторых волосах человека она отсутствует, в других представлена неравномерно, в шерсти животных есть всегда [2]. Эту особенность можно использовать для отличия волос человека и животных.

Если рассмотреть химический состав волоса человека и животных, там тоже схожий состав. Основной строительный материал кератин - белок волоса, богат серой и аминокислотами у человека, у животных содержание аминокислот снижено.

Физико-химические методы анализа основаны на проведении реакций, конец которых определяется с помощью приборов. Достоинство - быстрота выполнения анализа, а недостаток – необходимость в эталонах, стандартных растворах и графиках [3]. Физико-химических методов довольно много, но для нас наибольшее значение имеет метод: хроматографический - основан на процессах разделения и анализа. Аналитическим параметром является положение пика на хроматограмме. Идентификация веществ из экстрактов волос проводится газовой хроматографией с использованием масс-селективного детектирования.

Если сравнивать волосы с другими биообъектами: такими как слюна, моча и пот, то можно увидеть, что волосы способны накапливать вещества во время своего роста, они являются долговременным хранилищем для проведения медико-биологического исследования.

В лаборатории мы провели небольшое исследование. В качестве экспериментального животного была взята морская свинка. Её мы кормили ежедневно в течение двух месяцев неким препаратом и моя цель выяснить, чем именно. После истечения времени мы срезали с нее шерсть. Полученные навески измельчили ножницами. Затем в шаровой мельнице измельчали до состояния порошка.

Далее проводили щелочной гидролиз по методике: к навеске образца волос в пробирку добавляли раствор гидроксида натрия, закупоривали и нагревали в лабораторном термостате. Затем гидролизат охлаждали и извлечение проводили методом жидкость-жидкостной экстракцией при рН экстрагировали хлороформом, а затем центрифугировали, чтобы разделить их на слои и дозатором отбирали максимально самый нижний слой. С помощью газового хроматографа наблюдали на хроматограмме несколько пиков. Идентификация этих веществ была произведена с помощью библиотеки прибора.

Результаты: было установлено наличие различных эндогенных веществ, а так же пик лекарственного вещества. С помощью библиотеки прибора удалось установить, что морская свинка принимала препарат димедрол - антигистаминный препарат первого поколения.

Вывод: сегодня волосы это не просто придатки кожи, а ценный биообъект, способный накапливать вещества во время роста. Исследовав волосы, можно выяснить, не только как в организме обстоят дела с важными химическими элементами, но и как они обстоят с ядовитыми. С развитием современного аналитического оборудования открылись новые перспективы анализа данного биообъекта. В ходе исследования можно доказать факт употребления тех или иных лекарственных препаратов. В данной работе была поставлена задача - узнать, какое лекарственное вещество употребляет подопытное животное. В ходе работы был проведен щелочной гидролиз образцов шерсти, а затем анализ с помощью газовой хроматографии. Это говорит о правильности предполагаемой гипотезы о том, что волосы можно использовать для обнаружения веществ, при проведении медико-биологических исследований.

Литература

- 1 Большой Российский Энциклопедический словарь, М.: Дрофа.- 2009. - 283 с.
- 2 Симонов, Е.А. Наркотики - методы анализа на коже, в её придатках и выделениях / Е.А Симонов, Б.Н. Изотов, А.В. Фесенко. М.: Анахарсис, 2000. – 130 с.
- 3 Савчук, С.А. Применение методов ГХ-МС и ВЭЖХ-МС/МС для определения наркотических веществ в волосах / С.А. Савчук [и др.] // *Наркология*. – 2012. – Т. 11, Вып. 10. – С. 72—79.

ФОТОЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЙ ЭЛЕМЕНТ ГРЕТЦЕЛЯ: ПОИСК НОВЫХ ВАРИАНТОВ

Филиппов Д.А., 9 класс, Иванова А.С., 8 класс, Казакин М.И., 8 класс

Санкт-Петербургский городской центр детского технического творчества

11dimaf@gmail.com

Научный руководитель: педагог дополнительного образования, профессор СПбАППО Давыдов В.Н.

Введение. В последние десятилетия солнечные батареи, ранее использовавшиеся преимущественно на космических аппаратах, все активнее используются в повседневной жизни. Расширению их повседневного использования препятствует сохраняющаяся высокая стоимость. Сделать солнечные батареи дешевле на многие десятилетия стало задачей №1 инженеров физико-химиков [2]. Во второй половине прошлого века было предложено большое количество разнообразных конструкций солнечных батарей, работающих на основе менее дорогих фотоэлектрохимических систем [5]. В этих батареях использовались разнообразные электроды, погруженные в растворы электролитов. При освещении электродов менялись их потенциалы и батареи становились источниками тока. К сожалению, коэффициенты полезного действия этих устройств составляли сотые доли процента и ни о каком их практическом использовании не могло идти речи.

Ситуация кардинально изменилась, когда в начале 90-х годов прошлого века группа швейцарских ученых под руководством профессора Михаэля Гретцеля приступила к исследованию фотоэлектрохимических элементов с электродами покрытыми пленками диоксида титана, на которых был адсорбирован слой молекул красителей. В условиях использования содержащего рутений металлорганического красителя профессор Гретцель и его сотрудники построили фотоэлектрохимические элементы с КПД преобразования энергии более 7% в 1991 г., а затем 10% в 1993г. Этот тип солнечных элементов получил название ячеек Гретцеля [4].

На сегодняшний день ячейки Гретцеля, хотя и уступают по коэффициенту полезного действия кремниевым солнечным батареям, в десятки раз дешевле их. Развитие солнечных батарей данного типа связано с подбором красителей, которые бы обеспечили большой срок эксплуатации и повышением стабильности их работы.

Механизм действия ячейки ясен из рисунка 1.

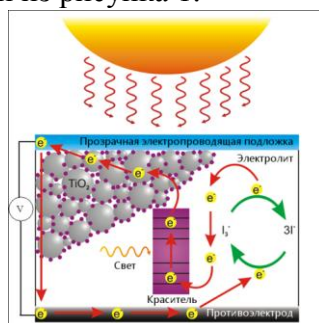


Рис.1. Принцип действия ячейки Гретцеля [1]

Когда молекула красителя поглощает свет, один из ее электронов переходит из основного состояния в возбужденное. Возбужденный электрон перемещается от молекулы красителя в зону проводимости диоксида титана, где он диффундирует и достигает проводяще-

го слоя стеклянного электрода и далее по проводнику поступает во второй электрод. Восстановление молекулы красителя происходит путём получения электрона от трийодид-иона, превращая его в молекулы иода, которые в свою очередь диффундируют к противоположному электроду, получают от него электроны и снова становятся трийодид-ионами. По такому принципу происходит преобразование солнечной энергии в электрический ток.

Профессиональные ячейки Гретцеля используют малодоступные красители и неводные электролиты. Однако принцип их работы можно изучать на примере ячеек, содержащих водные растворы и недорогие красители. В зарубежных публикациях появились описания конструкций элементов Гретцеля, которые могут быть изготовлены в школьных условиях. Мы начали свои эксперименты с воспроизведения приведенных рекомендаций [3]. В частности построили ячейку, использующую натуральный краситель, содержащийся в чае «Каркаде». Однако полученные результаты нас не удовлетворили, поэтому мы предприняли исследование, *объектом которого выбрали ячейки Гретцеля, а предметом поиск красителей, обеспечивающих максимальные величины э.д.с., генерируемых в условиях использования водных растворов иода и иодида калия.*

Целью нашей работы стала разработка варианта ячейки Гретцеля, пригодного для демонстрации в школьных условиях.

Экспериментальная часть

1. Приготовление пасты диоксида титана. В фарфоровой ступке тщательно растирают 12 г диоксида титана (кристаллической модификации анатаз) с 20 мл разбавленной азотной кислоты (рН = 3-4). Этого количества пасты достаточно для примерно 20-25 стеклянных пластинок, паста может храниться в закрытом сосуде в течение нескольких недель.

2. Приготовление раствора красителя. Помещают в лабораторный стакан около трех столовых ложек цветов гибискуса (чай «Каркаде») и заливают 100 мл горячей воды. Через 5 минут темно-красный раствор готов и может быть перелит в стеклянную чашку.

3. Приготовление электролита. 4,15 г йодида калия и 0,63 г йода растворяют в 50 мл дистиллированной воды. Электролит можно хранить в темной бутылке в течение нескольких месяцев.

Сборка ячейки Гретцеля

1. Для сборки ячейки используются стеклянные пластинки с прозрачным проводящим слоем на основе диоксида олова с присадкой соединений индия. Мы использовали пластинки китайского производства, приобретенные в интернет-магазине. Прежде всего, с помощью омметра находится сторона пластинки с прозрачным проводящим слоем.

2. Стекло закрепляют на деревянной дощечке прозрачным проводящим слоем вверх, зафиксировав его вдоль двух краев полосой скотча. Наносят пасту диоксида титана поверх проводящего слоя тонким ровным слоем. Разглаживают массу шпателем или предметным стеклом.

3. Высушивают слой диоксида титана феном, а затем удаляют скотч.

4. Подготовленную пластинку кладут на асбестовую пластинку, положенную на кольцо штатива, закрепленного на высоте приблизительно 30-35 см. Нагревают пламенем газовой горелки до тех пор, пока первоначальное потемнение пластинки не исчезнет. После выключения горелки пластинку охлаждают еще пять минут.

5. Охлажденная после обжига пластинка помещается в раствор красителя на несколько минут, затем осторожно вынимается, кратко ополаскивается дистиллированной водой и высушивается слабым потоком воздуха (фен на некотором расстоянии). С пластинкой следует обращаться с осторожностью, поскольку окрашенный слой диоксида титана можно легко повредить и стереть пальцами.

6. Еще одна пластинка с прозрачным проводящим покрытием заштриховывается мягким карандашом по проводящей поверхности так, чтобы она приобрела темно-серую окраску.

7. Первая пластинка кладется на стол слоем окрашенного диоксида титана вверх и закрывается с небольшим продольным смещением второй пластинкой графитовым слоем вниз. Пластинки обматываются поперек полоской скотча (рис.7).

8. Наносят каплю электролита на место, где стеклянные пластинки касаются друг друга.

9. Подключают мультиметр к пластинкам ячейки. При искусственном освещении средней интенсивности мультиметр показывает напряжение в диапазоне 0-300 мВ. При закрытии ячейки кусочком черной бумаги напряжение резко снижается.

Воспроизведение описанных в литературе рекомендаций приводит к успеху. Ячейка работает. Однако ячейки с натуральными красителями генерируют слишком низкие напряжения и потому демонстрация не убедительна. Поэтому мы продолжили эксперименты с использованием различных синтетических красителей. Полученные результаты объединены в таблице.

Название красителя	Напряжение при искусственном освещении, мV	Напряжение в темноте, мV
Метилвиолет	1	1
Каркаде	93,6	1
Метиленовый синий	169,7	1
Тионин	199,3	1

Заключение: полученные результаты позволяют рекомендовать использовать для проведения опыта краситель тионин.

Найденный эффективный краситель открывает возможности не только для демонстраций, но и для продолжения исследований ячеек Герцеля.

Литература

1. Япрынец, А. Д. Укрощение солнца [Электронный ресурс]. / А Д. Япрынец // Сайт, посвященный естественным наукам – 2006. – Режим доступа: http://www.nanometer.ru/2015/04/27/achejka_gretcela_464248.html, свободный. – Загл. с экрана.
2. Seilnacht, T. Die Nutzung erneuerbarer Energien. [Электронный ресурс]. / Т. Seilnacht – Режим доступа: <http://www.seilnacht.com/Lexikon/Solar.htm>, свободный. – Загл. с экрана.
3. Seilnacht, T. Farbstoffsolarzellen selbst bauen. [Электронный ресурс]. / Т. Seilnacht – Режим доступа: <http://www.seilnacht.com/versuche/expsol01.html>, свободный. – Загл. с экрана.
4. Smestad, G. P., Michael, G. Demonstrating Electron Transfer and Nanotechnology: A Natural Dye-Sensitized Nanocrystalline Energy Converter // Journal of Chemical Education. – 1998 - Vol. 75 No. 6. - p. 752-756.
5. Marzin, A. Chemische Solarzellen //Praxis der Naturwissenschaften. Chemie, - 1978 – Aus. 27, №3. - S. 68-72.

ПО СЛЕДАМ ИСТОРИИ СОЗДАНИЯ ХИМИЧЕСКОГО ИСТОЧНИКА ТОКА

Чепурная С.Е., 10 класс

ГБОУ лицей №395 Красносельского района, г. Санкт-Петербург

chepurnaya.fima@mail.ru

Научные руководители: учитель химии лицея №395, высшей квалификационной категории Платунова В.В.; учитель физики лицея №395, высшей квалификационной категории Пальчикова Е.А.

Остановились часы? Неожиданно отключился смартфон во время звонка? Кто не сталкивался с такой ситуацией? И, главное, все знают, как из неё выйти: пришло время заменить батарейку в устройстве! Трудно представить нашу жизнь без таких средств связи как радио, телефон, в работе которых используются батарейки, которые огромную мощность не способны дать, но в силу ряда обстоятельств являются наиболее перспективными источниками тока.

Цель работы:

Ознакомление с понятием гальванический элемент и принципом его работы, с историей создания. Моделирование работы гальванического элемента как химического источника тока.

Задачи:

- Провести литературный обзор
- Провести опыты по созданию столба Вольта, испытать его как источник тока.
- Сравнить результаты своих опытов с опытами из литературного обзора
- Сделать выводы

Предмет исследования: химический источник тока, принцип работы.

Методы исследования: сбор информации, её анализ; сравнение; обобщение; эксперимент; моделирование.

Гальванический элемент был открыт на рубеже XVIII и XIX веков. Это открытие связано с именами Луиджи Гальвани и Алессандро Вольта. Началось все с лягушки и опытов Луиджи Гальвани. И хотя сам Гальвани истолковывал своё открытие неправильно, заслуга его перед наукой огромна. Простой и гениальный вывод из опытов Гальвани суждено было сделать его соотечественнику Алессандро Вольта (1745 – 1827): «лягушка представляет собой электромметр, весьма чувствительный», т.е. играет роль измерительного прибора для электрического тока.

Профессор Петербургской медико-хирургической академии Василий Владимирович Петров (1761-1834) внес значительные усовершенствования в конструкцию вольтова столба, благодаря чему его батарея давала напряжение около 1500В.

Многие открытия в области химии благодаря использованию гальванического элемента связаны с именами Гемфри Дэви и Майкла Фарадея. Именно их работы привели к тому, что в последующие два столетия электрохимия сделала огромные успехи, и человечество с уважением и благодарностью помнит великих учёных, создавших эту науку.

Принцип работы гальванического элемента: при соприкосновении металла и раствора электролита в результате окислительно – восстановительных процессов на границе возникает электрическое поле. В момент образования этого поля и происходит непосредственно само превращение химической энергии в электрическую.

Постепенно гальванический элемент становится инструментом для научных исследований.

В практической части работы проведены опыты:

- Создание столба Вольта;
- Испытание на электропроводность различных жидкостей;
- Применение электрического тока от столба Вольта;

Результаты опытов: получили мини - батарейку, которая дает ток величиной 5мА, напряжением 4,03В, возникающий в результате химических процессов между металлами и жидкостью. На практике доказали, что Вольтов столб – это источник тока, способный питать бытовую микроэлектронику.

Выводы:

1. Превращение в батарейке химической энергии в электрическую даёт возможность её использовать как источник тока. Такое устройство и называется гальванический элемент.

2. Алессандро Вольта - итальянский физик, химик и физиолог, один из основоположников учения об электричестве установил, что металлы «не только прекрасные проводники, но и двигатели электричества».

3. Открытие Луиджи Гальвани и его последователей открыли путь в сегодняшний мир электрохимии, физики.

4. Результаты опытов, проведённых в школьной лаборатории, соответствуют информации, полученной в результате литературного обзора.

Литература

1 Химия это интересно [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://abouthist.net/metally-2/galvanicheskij-element.html>, свободный. – Загл. с экрана.

2 ЭлектроХобби в мире электричества [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://electrohobby.ru/galvan_elem_ustroy_batareyk.html, свободный. – Загл. с экрана.

3 HintFox [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.hintfox.com/article/storija-otkritija-galvanicheskogo-elementa.html>, свободный. – Загл. с экрана.

4 Аккумуляторы, батарейки и другие источники питания [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.powerinfo.ru/galvani.php>, свободный. – Загл. с экрана.

5 Ваш техник [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://vashtehnik.ru/enciklopediya/galvanicheskij-element.html>, свободный. – Загл. с экрана.

6 Александрова, М. А. Батарейка [Электронный ресурс] / М. А. Александрова // *Химия*. – 2006, №13 — Режим доступа: <http://him.1september.ru/article.php?ID=200601305>, свободный. – Загл. с экрана.

7 Химик [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.xumuk.ru/encyklopedia/914.html>, свободный. – Загл. с экрана.

8 Библиотекарь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.bibliotekar.ru/alterEnergy/57.htm>, свободный. – Загл. с экрана.

9 Крутецкая, Е. Д. Окислительно-восстановительные реакции / Е. Д. Крутецкая, А. Н. Лёвкин. – СПб.: СПбГУПМ, 2003. – 120 с.

10 Кузнецова, Н. Е. Химия. 11 класс: учебник для учащихся общеобразовательных учреждений (профильный уровень) / Н. Е. Кузнецова. - М.: ИЦ «Вентана-Граф», 2011. – 316 с.

11 Кузнецова, Н. Е. Химия 11 класс: учебник для учащихся общеобразовательных учреждений (базовый уровень) / Н. Е. Кузнецова, А. Н. Левкин, М. А. Шаталов. - М.: ИЦ «Вентана-Граф», 2014. – 256 с.

МЕТОДЫ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ПРОЦЕССОВ ПОЛУЧЕНИЯ БИОГАЗА. БИОХИМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ

Юркова А.С., 11 класс

МАОУ гимназия №1, г. Калининград

aleks.lim98@mail.ru

Научный руководитель: учитель физики высшей категории Боженко Т.В.

Основной целью моего исследования является:

1. Установление закономерностей влияния физических (температура, давление, освещенность), химических (кислотность среды), биологических (состав питательной среды, вид бактерий) условий на скорость образования биогаза в процессах анаэробного сбраживания органических отходов животного происхождения при участии метанообразующих бактерий.
2. Теоретическое исследование возможностей применения биогаза, как моторного в двигателях внутреннего сгорания, энергетического топлива в процессах прямого сжигания (для отопления и горячего водоснабжения), в теплоэнергетических установках для выработки электроэнергии.

Для достижения этой цели я поставила перед собой следующие задачи:

1. Анализ методов (физических, химических, биологических) по созданию анаэробных условий для целей лабораторного исследования жизнедеятельности метанообразующих бактерий и создание лабораторной установки для их культивирования (в составе природных биоценозов и чистых культур).
2. Экспериментальное исследование влияния температуры на процессы жизнедеятельности метанообразующих бактерий (выход биогаза) с разработкой лабораторной установки, позволяющей моделировать психрофильное (8-25°C), мезофильное (30-40°C), термофильное (45-55°C) состояния исследуемой анаэробной системы.
3. Экспериментальное исследование влияния давления, кислотности питательной среды (РН), интенсивности светового излучения на процессы жизнедеятельности метанообразующих бактерий (выход биогаза) с разработкой лабораторной установки.

Для решения данных задач было проделано:

1. Выполнен анализ свойств биогаза, как эффективного возобновляемого энергетического ресурса.
2. Изучены теоретические основы процессов образования биогаза и анализ факторов его определяющих.
3. Изучены и проанализированы процессы образования метана в составе биогаза в лабораторных условиях.
4. Разработана схема и создана лабораторная установка для получения биогаза.
5. Составлена методика проведения эксперимента и проведен анализ экспериментальных исследований.
6. Определены массовые скорости выхода биогаза в условиях термофильного и психрофильного процессов брожения на основе расчетов термодинамических параметров по собственной методике.
7. Определены практические области применения биогаза в качестве биотоплива.

Заключение

1. В представленной работе выполнен теоретический анализ факторов определяю-

щих процессы образования биогаза из биогенных отходов животного происхождения.

2. Разработана лабораторная установка для получения биогаза в условиях поддержания различных температурных режимов (термофильного, психрофильного).

3. Разработаны элементы методики проведения экспериментальных исследований по оценке влияния температуры, давления, состава питательной среды на интенсивность процессов образования метана в биогазе.

4. Получены экспериментальные данные о качественном характере и динамике изменения состояния биологически активной системы генерирующей метан.

5. Получено экспериментальное подтверждение одновременного участия в биохимических процессах образования биометана разных видов метанобразующих бактерий и установлено расчетным путем качественное соотношение между скоростями образования биогаза в термофильном и психрофильном процессах анаэробного брожения биомассы.

Сделан вывод о перспективности практического применения биогаза в энергетических технологиях.

ХИМИЯ И ЭКОЛОГИЯ

ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА ВОДЫ РЕКИ ИВАНОВКИ КРАСНОСЕЛЬСКОГО РАЙОНА САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

Агафонова Ек.В., Агафонова Ел.В., 11 класс

ГБОУ гимназия №399, г. Санкт-Петербург

agafonovak19@gmail.com

Научные руководители: учитель химии Анацко О.Э,

учитель математики Ханукович Е.М.

С самого детства мы проживаем на территории Красносельского района. Его водная система образована следующими природными структурами: река Дудергофка (старое название-река Лига), река Ивановка, озёра искусственного происхождения – Дудергофское, Безымянное и Долгое, а также Матисов канал, Петергофский коллектор и побережье Финского залива. Наш выбор пал именно на реку Ивановку потому, что мы живем недалеко от ее берегов, и нас заинтересовала экология этой реки т.к. в последнее время экологическое состояние Ивановки ухудшилось и не отвечает статусу нашего района.

Цель работы. Исследование физико-химических свойств и качества воды реки Ивановки Красносельского района. **Гипотеза.** Так как в Красносельском районе Санкт-Петербурга достаточное количество промышленных предприятий и жилых районов, то природные воды района, в том числе и реки Ивановки, будут значительно загрязнены, так органолептические показатели и кислотность будут выходить за рамки нормы, в частности кислотность будет повышенной.

Река Ивановка, течет в юго-западной части Санкт-Петербурга, гранича с такими историческими местами Красносельского района, как Сосновая Поляна и Лигово. Глубина реки колеблется от 1 до 3,5м. По расположению реки видно, что у самого истока, своей подземной частью река уходит к гаражам. Недалеко от этого места располагается предприятие ЗАО «Старопановские материалы и конструкции». Установлено, что в Ивановку сбрасывает отходы именно это предприятие. Также была информация, что сброс химических отходов в реку Ивановку осуществляло предприятие по производству парфюмерии и косметики «Грим».

Экспериментальная часть нашей работы состоит из определения органолептических свойств воды и измерения кислотности. Нами было отобрано 7 образцов воды: №1 (Около Ивановского моста), №2 (Пересечение улиц Чекистов и Добровольцев), №3 (В районе перекрестка ул. Добровольцев и ул. Народного ополчения), №4 (В районе пересечения ул. Ветеранов и ул. Добровольцев), №5 (В районе пересечения ул. Ветеранов и ул. Здоровцева), №6 (Место впадения в Дудергофский канал), №7 (ул. Здоровцева (ЦФКСиЗ Красносельского района). Измерение рН проводились с помощью ЦЛ “Архимед”

Так как невооруженным глазом механические загрязнения не были видны, то образцы исследовались под микроскопом DigitalBlue. Фотографии показали, что там находились механические загрязнения и водоросли.

Эксперимент показал, что кислотность изучаемых образцов достаточно низка, что может быть связано со стройкой, проводимой на берегах реки. По органолептическим свойствам вода, в связи с экологической обстановкой окружающей среды, приобрела неприятный запах и желтоватый цвет. И вследствие этого не может применяться в пищу и для бытовых нужд. Исследование под микроскопом с 60 кратным увеличением показало, что в образцах присутствуют водоросли и фрагменты посторонних частиц.

По материалам нашей работы мы написали статью, которая размещена на сайте Научно-популярной энциклопедии Вода России.

Наша работа позволяет сделать следующие выводы:

1. Вода обладает рядом специфических свойств, отличных от других веществ.
2. Для природных вод существуют определенные нормы по содержанию в ней веществ, свойствам и кислотности.
3. Эксперимент показал, что кислотность изучаемых образцов соответствует нормам САНПИНа, но все же достаточно низкая кислотность изученных образцов воды может быть связана с наличием большого количества строящихся объектов по берегам реки Ивановки.
4. Работа показала, что хотя изученные образцы воды реки Ивановки соответствует нормам кислотности, но органолептические свойства находятся на грани нормы.

Литература

1. Википедия. [Электронный ресурс]: Ивановка (приток Дудергофского канала). - Режим доступа: <http://www.ru.wikipedia.org>, свободный. - Загл. с экрана.
2. Слово Solo. [Электронный ресурс]: Речка Ивановка и ее Мосты. - Режим доступа: http://www.palmernw.ru/mir-piter/ivanovka/ivanovka_mosty.html, свободный. - Загл. с экрана.
3. Городской портал. [Электронный ресурс]: Река Ивановка. - Режим доступа: <http://kudapiter.ru/mirpiter/reki-pitera/363-reka-ivanovka.html>, свободный. - Загл. с экрана.
4. Главный контрольно-испытательный центр питьевой воды. [Электронный ресурс]: Главный контрольно-испытательный центр питьевой воды. - Режим доступа: <http://www.gicrv.ru/book31-20-4.htm>, свободный. - Загл. с экрана.
5. Красносельский район. [Электронный ресурс]: Окружающая среда региона Санкт-Петербурга. - Режим доступа: <http://www.eisspb.narod.ru/region/krasnosel>, свободный. - Загл. с экрана.
6. Воробьев, В. На костях. [Электронный ресурс] / Невское время, - Режим доступа: <http://nvspb.ru/tops/na-kostyah-57160>, свободный. - Загл. с экрана.
7. Рывтен, С. А. Теплофизические свойства воды. / С. А. Рывтен. - М.: Энегррия, 1975. – 424 с.
8. Сербина, Е. Книга о минеральной воде. / Е. Сербина. - М.: Вече, 1998. – 368 с.
9. Типичный состав природной воды [Электронный ресурс]: Сибирские водные технологии. - Режим доступа: <http://www.water-tec.ru/manual/water.htm>, свободный. - Загл. с экрана.
10. Основные показатели качества воды [Электронный ресурс]: Водэко. - Режим доступа: <http://vodeco.ru/general-water/osnovnie-pokazateli.html>, свободный. - Загл. с экрана.
11. Биострой-Аква [Электронный ресурс]: Биострой-Аква. - Режим доступа: <http://teplosten-aqua.ru/articles/pokazateli-kachestva-vody-i-ih-opredelenie.html>, свободный. - Загл. с экрана.
12. Федеральные санитарные правила, нормы и гигиенические нормативы [Электронный ресурс]: Ваш дом. - Режим доступа: <http://www.vashdom.ru/sanpin/214559-96/>, свободный. - Загл. с экрана.

ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ КРАСНОСЕЛЬСКОГО РАЙОНА: ИСТОРИЯ И СОВРЕМЕННОСТЬ

Александров В.С., Григорян Л.В., Гевондян М.О., 8 класс

ГБОУ гимназия №399, г. Санкт-Петербург

olga.aoe2011@yandex.ru

Научные руководители: учитель химии Анацко О.Э,
учитель истории Зарандия Л.С.

Цель работы: Изучение истории и гидрологических характеристик рек и озер Красносельского района, выявить возможность их использования в качестве мест отдыха.

Задачи: 1. Выяснить какие водные объекты находятся на территории Красносельского района. 2. Изучить происхождение названий и историю данных объектов. 3. Проанализировать литературные источники об их современном состоянии. 4. Составить анкету и провести анкетирование учащихся гимназии по вопросам, связанным с возможностью рекреационного использования и экологического состояния водных объектов Красносельского района. 5. Исследовать органолептические и физико-химические свойства вод. 6. По результатам исследований воды сделать вывод о состоянии вод.

Гипотезы:

1. Учащиеся нашей гимназии недостаточно хорошо знают историю и современное состояние водных объектов Красносельского района, поэтому наша работа будет актуальна. 2. Так как в Красносельском районе Санкт-Петербурга достаточное количество промышленных предприятий и жилых районов, то природные воды района, будут значительно загрязнены, так органолептические показатели и кислотность будут выходить за рамки нормы, в частности кислотность будет повышенной.

Красносельский район Санкт-Петербурга — район Санкт-Петербурга, занимающий обширную площадь на юго-западе города. Границы Красносельского района в современном виде сложились в 1973 году. Территорию Красносельского района пересекают реки - Дудергофка, Ивановка, Сосновка, также есть озера - Безымянное, Долгое, Дудергофское.

Наша работа состоит из трех частей. В первой части мы изучили историю водных объектов Красносельского района, их современное состояние.

Во второй части мы составили анкету и провели анкетирование учащихся 8б, 6а и 10а нашей гимназии. Анкетирование показало, что большинство учащихся плохо представляют водные объекты Красносельского района. В основном, известны реки Ивановка и Дудергофка. В названии реки Дудергофка учащиеся часто допускают ошибки. Озера учащиеся практически не представляют, только 11 учеников 8б класса смогли назвать Безымянное озеро. Соответственно, большинство считает, что купаться в озерах нельзя, только пятеро учащихся 8б предположили, что озеро Безымянное пригодно для купания. Абсолютное большинство (например, все учащиеся 6а класса) не представляют себе отдых на берегах и озерах Красносельского района, только 5 учащихся 8б назвали Безымянное озеро и один – реку Ивановку. Экологическое состояние изучаемых объектов не устраивает 71% учащихся 8б класса и 58% 6а класса и 75% учащихся 10а класса, 71% учащихся 8б класса считают водные объекты грязными, один учащийся – опасными для здоровья, учащиеся 6а класса основным загрязнителем считают мусор. Для улучшения экологического состояния учащиеся предлагают не мусорить, устанавливать фильтры и было предложение ввести штраф за загрязнение.

Третья часть работы – эксперимент. В течении нескольких лет в нашей гимназии проводилось исследование физико-химических характеристик природных вод Красносельского

района. В 2014-2015 учебном году выполнена работа «*Исследование качества природных вод Красносельского района*», автор ученик 8в класса Михолап Игорь, где исследован ряд образцов природных вод Красносельского района. Эксперимент показал, что кислотность изучаемых образцов соответствует нормам САНПИНа. По органолептическим свойствам вода проточных водоемов более качественная, чем стоячих. Кислотность снега несколько выше, чем природных вод, что может быть связана с тем, что снег является хорошим адсорбентом различных загрязнений из атмосферы, и поглощает из воздуха сернистый газ и другие загрязнители, что ведет к более высокой кислотности.

В 2016-2017 учебном году выполнена работа «*Исследование качества воды реки Ивановки Красносельского района Санкт-Петербурга*», авторы ученицы 10а класса Агафонова Екатерина, Агафонова Елизавета, где исследован ряд образцов воды реки Ивановка. Эксперимент показал, что кислотность изучаемых образцов достаточно низкая, что может быть связано со стройкой, проводимой на берегах реки. Исследование под микроскопом с 60 кратным увеличением показало, что в образцах присутствуют водоросли и фрагменты посторонних частиц.

В этом учебном году в ноябре были отобраны 3 образца воды в озере Безымянном в районе пляжа, отбор был произведен 4 ноября 2017 года. Изменение кислотности проводили с использованием ЦЛ Архимед при температуре 24⁰С. Измерения показали, что вода озера прозрачная, без запаха, но имеет желтоватый цвет. Кислотность пониженная, как и в предыдущих опытах.

Наша работа позволила сделать следующие **выводы**:

1. На территории Красносельского района находится достаточно различных водных объектов. 2. Водные объекты имеют древнюю историю, названия многих из них связано еще со времен проживания финских племен на нашей территории. 3. Современное состояние объектов различное. Так, берега Дудергофского и Безымянного озер обустроены и пригодны для отдыха, а поймы большинства рек не обустроены. Исключения Дудергофский канал и Матисов канал. 4. Анкетирование показало, что большинство учащихся плохо представляют водные объекты Красносельского района. В основном, известны реки Ивановка и Дудергофка. Озера учащиеся практически не представляют, соответственно, большинство считает, что купаться в озерах нельзя. Экологическое состояние изучаемых объектов не устраивает большую часть, для улучшения экологического состояния учащиеся предлагают не мусорить, устанавливать фильтры и было предложение ввести штрафы за загрязнение. 5. Эксперимент, проводимый в течении трех лет, показал, что кислотность изучаемых образцов достаточно низкая, что может быть связано со стройкой, проводимой на берегах реки. 6. По органолептическим свойствам вода, в связи с экологической обстановкой окружающей среды, приобрела желтоватый цвет. И вследствие этого не может применяться в пищу и для бытовых нужд.

Наши гипотезы подтвердились частично:

1. Учащиеся нашей гимназии действительно недостаточно хорошо знают историю и современное состояние водных объектов Красносельского района, поэтому наша работа актуальна.

2. Органолептические показатели и кислотность природных не выходят за рамки нормы.

Литература

1. Дудергофские высоты – комплексный памятник природы / ред. Е. А. Волкова, Г. А. Исаченко, В. Н. Храмцов. – Санкт-Петербург, 2006. – 144 с.

2. Очерки истории Красного Села и Дудергофа / сост. Н. В. Гужиева. – СПб.: Дмитрий Буланин, 2007. – 464 с.
3. Пежемский, В. Г. Перспективы подводных исследований Дудергофских озер / В. Г. Пежемский, А. В. Егоров // Из века в век, от прадедов к потомкам: материалы историко-краеведческой конференции: зигзаги истории / сост. В. И. Соловьева. – Санкт-Петербург, 2011. – С. 4-5.
4. Фото-планета. [Электронный ресурс]: Красное Село, озеро Долгое. - Режим доступа: <http://foto-planeta.com/photo/384151.html>, свободный. - Загл. с экрана.
5. Канонер. [Электронный ресурс]: В Петербурге купаться можно только в Безымянном озере. - Режим доступа: <http://kanoner.com/2012/05/17/45190/>, свободный. - Загл. с экрана.
6. Официальный сайт Администрации Санкт-Петербурга. [Электронный ресурс]: Предоставление в пользование водных объектов. - Режим доступа: <http://gov.spb.ru/gov/otrasl/ecology/wateruse/>, свободный. - Загл. с экрана.
7. г. Санкт-Петербург. Общие географические и исторические сведения [Электронный ресурс]: Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации. - Режим доступа: <http://www.mnr.gov.ru/maps/?region=78>, свободный. - Загл. с экрана.
8. САНКТ-ПЕТЕРБУРГ [Электронный ресурс]: ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОДНЫХ РЕСУРСОВ НЕВСКО-ЛАДОЖСКОЕ БАССЕЙНОВОЕ ВОДНОЕ УПРАВЛЕНИЕ. - Режим доступа: http://www.nord-west-water.ru/activities/water_objects/protection_activities/spb/, свободный. - Загл. с экрана.
9. Санкт-Петербург [Электронный ресурс]: Вода России. - Режим доступа: <http://water-ru.ru/> - Загл. с экрана.
10. Каналы и реки [Электронный ресурс]: ГИД. - Режим доступа: <http://www.petergid.ru/nature/river/sankt-peterburg/krasnoselskiy/>, свободный. - Загл. с экрана.
11. Об утверждении Перечней водных объектов на территории Санкт-Петербурга, подлежащих региональному государственному надзору в области использования и охраны водных объектов (с изменениями на 18 июля 2016 года) [Электронный ресурс]: Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/8472531>, свободный. - Загл. с экрана.
12. Официальный сайт администрации Санкт-Петербурга [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://gov.spb.ru/law?d&nd=8472531&nh=0&sssect=3>, свободный. – Загл с экрана.
13. ЭКОЛОГИЯ КРАСНОСЕЛЬСКОГО РАЙОНА [Электронный ресурс]: Аренда и продажа. - Режим доступа: <http://arendaiprodazha.ru/ecology/spb/krasnoselskiy/>, свободный. - Загл. с экрана.

СИММЕТРИЯ В ХИМИИ И В БИОЛОГИИ

Бабаева Н.С., 10 класс

ГБОУ средняя общеобразовательная школа №606 с углубленным изучением английского языка, г. Пушкин

babaevanuray@gmail.com

Научный руководители: учитель химии Румянцева Г.В.,

учитель математики Кузнецова И.Н.

Цели:

1. Расширение знаний о симметрии.
2. Поиск симметрии в химии и в биологии.
3. Определение роли симметрии в жизни человека.

Задачи:

1. Изучение учебной литературы по данной теме.
2. Поиск в СМИ данной темы и ее изучение.
3. Проведение исследовательской работы на примере моделей нескольких молекул.
4. Обобщение и вывод.

Основа работы:

1. Первые знания о симметрии. Ось симметрии и плоскость симметрии[4].
2. Понятие симметрии в жизни человека[4].
3. Симметрия в природе. Как и где ее можно увидеть[4].
4. Где и как проявляется симметрия в химии[6].
5. Что представляет собой симметрия в химии. Геометрическая конфигурация молекул[1,2,6].
6. Как определить симметрию молекулы. Структурные формулы и гибридизация[7,9].
7. Что такое гибридизация. Что она определяет. Зачем она нужна[1,7].
8. Виды гибридизации. Три основных вида гибридизации (sp , sp^2 , sp^3)[1,7].
9. Вид гибридизации молекулы метана. Чем обусловлена симметрия метана[1,2,5].
10. Пространственное строение молекул. Молекулы как геометрические тела[10].
11. Что такое элементы и операции симметрии тел. Какие виды симметрии применяются к молекулам[10].
12. Как определить ось и плоскость симметрии данной молекулы[10].
13. Главное различие между симметрией простых и симметрией сложных тел. Локальная симметрия. Что определяет локальная симметрия[13].
14. Симметрия кристаллов. Что это такое, и что это определяет[11].
15. Как симметрия определяет категорию кристалла?[11]
16. Чем обусловлена анизотропия свойств в кристаллах высшей, средней и низшей категориях[11].
17. Алмаз как кристалл высшей категории. Связь между свойствами и симметрией алмаза[12].
18. Как развивалось учение о симметрии в биологии на протяжении тысячелетий. Наука о симметрии в биологии – биосимметрика[13].
19. Структурная симметрия биообъектов как источник информации о свойствах организма[13].

20. Симметрия в живой и в неживой природе. Аксиальная и актиноморфная симметрия[13].
21. Теория о диссимметризирующих объектах. Биологическая изомерия[13].
22. Симметрия молекулы ДНК проявляется в генетическом коде[3,14].
23. Стереои́зомеры – это молекулы, имеющие одинаковый химический состав и строение, но различное пространственное строение. Зеркальные двойники[7,8].
24. Энан́тиомеры — это стереоизомеры, представляющие собой зеркальные отражения друг друга, не совмещаемые в пространстве[7].
25. Зеркально симметричные молекулы и их свойства[15].
26. Роль хиральности на уровне нуклеиновых кислот[15].

Выводы:

1. Симметрия в химии проявляется в геометрической конфигурации молекул[6].
2. Гибридизация помогает нам понять, как атомы расположены относительно друг друга в пространстве, и увидеть симметрию молекулы[1,2,6].
3. Простые молекулы обладают элементами пространственной симметрии равновесной конфигурации[10].
4. Сложные молекулы имеют локальную симметрию[13].
5. Локальная симметрия позволяет дать более детальную информацию о молекуле[13].
6. Симметрия свойств кристалла обусловлена симметрией его строения[11].
7. Симметрия объясняет физические и химические свойства веществ[11].
8. Обилием ковалентных связей и высокой степенью симметрии объясняется исключительная твердость алмаза[12].
9. Благодаря работам, посвященным симметрии, в биологии выделилось особое направление в учении о симметрии – биосимметрика[13].
10. Исследование симметрии биоструктур с позиции структурной симметрии позволяет строго описывать внешнюю форму и внутреннее строение любых организмов[13].
11. Нарушение двусторонней симметрии у подвижных организмов приводит к торможению движения одной из сторон и превращению поступательного движения в круговое[13].
12. Теория о диссимметризирующих факторов привела к открытию биологической изомерии[13].
13. Диссимметрия протоплазмы обеспечивает клетке более активный обмен веществ.
14. От симметрии генетического кода зависит, как сложится или не сложится жизнь человека[13].
15. Возможно, одной из причин возникновения жизни на Земле стало явление зеркальной симметрии[7,8,15].
16. Замена одного хирального изомера ведет к нарушению функции биологически активного соединения[15].
17. Незнание свойств хиральных соединений и неправильное использование лекарственных препаратов, содержащих такие соединения, в 1960-х гг. привели к генетическим мутациям новорожденных детей[15].

Литература

1 Справочник школьника. 5-11 классы: математика. Физика. Химия. Биология. География. Информатика [Текст]: школьное методическое пособие / В. Пятунин [и др.]. – М.: АСТ-пресс, 2005. – 704 с.

- 2 Химия. 10 класс: Учеб. для общеобразоват. учреждений / О. С. Габриелян [и др.]. – 4-е изд., стереотип. – М. : Дрофа, 2003. – 304 с. : ил.
- 3 Биология. Общая биология. 10-11 классы: учеб. для общеобразоват. учреждений : профильн. уровень : в 2 ч., ч. 1 / [П. М. Бородин, Л. В. Высоцкая, Г. М. Дымщиц и др.] ; под ред. В. К. Шумного и Г. М. Дымщица; Рос. акад. наук, Рос. акад. образования, изд-во «Просвещение». – 10-е изд. – М. : Просвещение, 2012. – 303 с.
- 4 Геометрия. 7-9 классы : учеб. для общеобразоват. организаций / [Л. С. Атанасян, В. Ф. Бутузов, С. Б. Кадомцев и др.]. – 6-е изд. – М. : Просвещение, 2016. – 383 с.
- 5 Габриелян, О. С. Химия. 10 класс. Базовый уровень [Текст] : учебник / О. С. Габриелян. – 2-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2014. – 191, [1] с.
- 6 Академик: Большая советская энциклопедия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://dic.academic.ru>. - 2000-2017, свободный – Загл. с экрана.
- 7 Википедия: свободная энциклопедия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org>, свободный – Загл. с экрана.
- 8 Справочник химика 21: химия и химическая технология [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://chem21.info>, свободный – Загл. с экрана.
- 9 Химия [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://chemistry.ru/>, свободный – Загл. с экрана.
- 10 Органическая химия: Интерактивный мультимедия учебник [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://orgchem.ru/>, свободный – Загл. с экрана.
- 11 Megabook: Универсальная энциклопедия Кирилла и Мефодия [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://megabook.ru/>, свободный – Загл. с экрана.
- 12 Исследовательский центр Модификатор: Модифицирование сплавов: разработка, внедрение, технический аудит. Металловедение. Металлургия. Литейное производство. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.modificator.ru/>, свободный Загл. с экрана.
- 13 Большая Советская Энциклопедия (БСЭ) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://bse.sci-lib.com/>, свободный – Загл. с экрана.
- 14 BioNow: Современная биология [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.bionow.ru/>, свободный – Загл. с экрана.
- 15 Лалаянц, И. Э., Яковенко, Л. В. Роль стереоизомерии в биохимической регуляции: новости науки [Электронный ресурс] / И. Э. Лалаянц, Л. В. Яковенко. – Режим доступа: <http://bio.1september.ru>, свободный – Загл. с экрана.

ГИПОТЕЗА О ХИМИЧЕСКОЙ ПРИРОДЕ БИОЛОГИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ БАРОБОТИРОВАННЫХ ГАЗАМИ ВОД

Васильев И.Д., 11 класс

Санкт-Петербургский городской центр детского технического творчества

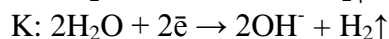
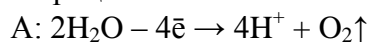
parallelogramchikov@gmail.ru

Научный руководитель: педагог дополнительного образования, профессор СПБАППО Давыдов В.Н.

Введение. Впервые массовый интерес к теме активированных вод возник в нашей стране в восьмидесятые годы прошлого века в связи с публикациями журнала «Изобретатель и рационализатор» об электроактивированной воде. Электроактивированная вода, по-видимому, впервые была получена в 20—30 годах известным московским изобретателем К.К. Коровиным [4].

По-видимому, вторично электроактивированная вода была открыта в 1981 году работниками Среднеазиатского НИИ нефти и газа [3]. Современный способ ее получения сводится к электролизу обычной водопроводной воды, причем катодное пространство должно быть отделено от анодного диафрагмой, препятствующей механическому перемешиванию электролита. Электроды изготавливаются из инертных материалов (платина, графит).

В процессе электролиза воды на электродах – аноде (А) и катоде (К) происходят следующие процессы:



Биологической активностью обладает вода, взятая из катодного пространства, в литературе она получила название «живой», анодная вода обладает бактерицидными свойствами и часто называется «мертвой».

К тому времени в литературе имелась информация по целому ряду иных активированных вод - талой, омагниченной, дегазированной, также проявляющих аномальные физико-химические и биологические свойства [1]. Все они, например, ускоряют всходы семян, усиливают рост растений, помогают в лечении некоторых заболеваний.

Обращает на себя внимание значительное сходство многих эффектов, получаемых при применении активированных вод различного типа, что наводит на мысль о существовании каких-то их общих причин их активности. Интересную гипотезу выдвинули казахские ученые братья В. Д. и И. Д. Зелепухины. Биологическая активность талой, омагниченной, дегазированной вод, по их мнению, связана с пониженным содержанием в них растворенного кислорода [1].

Но каковы факторы, воздействие которых может привести к обескислороживанию катодной воды в процессе электролиза?

Во-первых, при прохождении через воду выделяющегося на катоде водорода, вместе с его пузырьками из воды уносятся и растворенные в ней газы (в том числе и кислород). Это хорошо изученный и широко применяющийся на практике метод дегазации растворов. Во-вторых, при прохождении через воду электрического тока выделяется тепло. Повышение температуры приводит к снижению растворимости и выделению содержащихся в воде газов.

Если электрический ток лишь обеспечивает выделение тепла и водорода на катоде и никоим образом более в активации не участвует, то активную воду можно получить, пропуская через воду газообразный водород.

Соответствующие опыты показали, что продутая водородом вода действительно ускоряет всходы семян укропа, то есть обладает биологической активностью.

В начале 2000-х годов японскими учеными были проведены масштабные исследования состава вод из наиболее известных целебных источников Японии, Мексики, Германии, Франции и других стран мира. Целью было нахождение общего компонента, определяющего целебные свойства вод. Участником одной из экспедиций оказался молодой исследователь, интересовавшийся влиянием водорода на организм человека. Он использовал для измерения содержания водорода в воде источников непосредственно на месте портативный прибор. Во всех исследованных пробах был обнаружен молекулярный водород, который по предположению японских ученых и является тем самым общим компонентом воды целебных источников.

Публикация информации о свойствах «водородной» воды стимулировала разработку разнообразных устройств для насыщения воды газообразным водородом. Например, по заказу японских медиков был разработан аппарат «ENHEL WATER», в котором используется водород, получаемый в процессе электролиза воды на платиновых и иридиевых электродах. «Водородную» воду рекомендуют использовать в течение 20 минут после получения, чтобы предотвратить улетучивание водорода, либо хранить ее в специальном контейнере для водородной воды, изготовленном из непроницаемого для газообразного водорода металлизированного материала [2].

Нас заинтересовал ответ на вопрос - что же определяет биологическую активность вод – насыщение водородом или все-таки дегазация? Поэтому в качестве объекта мы выбрали дегазированные путем продувки малорастворимыми в воде газами воды, а в качестве предмета – их биологическую активность.

Целью нашей работы было установление наличия или отсутствия биологической активности вод барботированных бутаном и гелием.

Экспериментальная часть. Для ответа на этот вопрос мы поставили эксперименты по изучению биологической активности барботированных бутаном из баллончика для заправки зажигалок, а также гелием вод. Для определения возможной биологической активности проводилось сравнение воздействия на прорастание семян укропа отстоявшейся в комнатных условиях воды барботированной и не барботированной бутаном.

Заключение. Обнаружение биологической активности «бутановой и гелиевой воды является серьезным аргументом в пользу гипотезы биологического действия дегазации.

Литература

1. Зелепухин, В. Д. Оценка гомеостаза и адаптивного потенциала растений по физиологическим показателям / В. Д. Зелепухин, И. Д. Зелепухин // *Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана*. – 1975. - №11. – С. 32-37.
2. Доника, Е. Водородная вода: её секрет и эффективность [Электронный ресурс] / Е. Доника. – Режим доступа: <http://www.prezidentpress.ru/news/4295-vodorodnaya-voda-ee-sekreti-effektivnost.html>, свободный. – Загл. с экрана.
3. Латышев, В. Неожиданная вода / В. Латышев // *Изобретатель и рационализатор*. – 1981, Вып. 2. – С.20-22.
4. Пресняков, А. Г. Обратная связь / А. Г. Пресняков // *Изобретатель и рационализатор*. – 1981, Вып. 8. – С.30.

МИКРОСКОПИЧЕСКИЕ ЖИВОТНЫЕ ВОДЫ РЕКИ НЕВЫ И ИХ РОЛЬ В ЭКОСИСТЕМЕ

Васильева А.А., Ал-заанейн А.О., 10 класс

ГБОУ лицей 179, г. Санкт-Петербург
boniska72@gmail.com, alzaanejn@gmail.com

Научный руководитель: заместитель директора по научно-методической работе
ГБОУ лицея №179 Калининского района Обуховская А.С.

***Аннотация.** Статья посвящена анализу сообщества микроскопических животных воды реки Невы. Основное содержание исследования составляет количественный и качественный анализ июньского планктона, выявленного в ходе микроскопирования проб реки Невы. В результате анализа описаны обнаруженные живые организмы. Воду населяют не только многочисленные бактерии, но также водоросли фитопланктона и микроскопические беспозвоночные животные. Особенно многообразны формы жизни, которые можно обнаружить с помощью микроскопа. Для исследования живых организмов были рассмотрены пробы воды реки Невы. Основную массу микроскопических животных в пробе составляли организмы зоопланктона, но также попадались организмы зообентоса.*

***Ключевые слова:** коловратки, ветвистоусые, веслоногие, зообентос, личинки двукрылых, планктонная сеть, зоопланктон, вода.*

Река Нева является основным источником водоснабжения г. Санкт-Петербурга и Ленинградской области и представляет собой короткий (74 км) холодноводный проток, соединяющий Ладожское озеро с Финским заливом. Время пребывания в ней ладожской воды составляет 17 часов, поэтому планктон реки Невы является преимущественно ладожским [1].

Средняя численность микроскопических животных в реке Неве по многолетним данным Центра исследований и контроля воды колеблется от 800 до 16000 экземпляров в кубическом метре воды и зависит от сезона года и межгодовых различий.

Наиболее многочисленны микроскопические животные летом, в разгар вегетационного сезона. Основную массу микроскопических животных составляют организмы зоопланктона, то есть организмы, живущие в толще воды. Эти животные перемещаются главным образом с течением воды, но многие могут совершать активные плавательные движения, для чего они оснащены различными приспособлениями [2].

Кроме зоопланктона в пробах могут попадаться организмы зообентоса – обитатели дна, которые попадают в толщу воды с интенсивными потоками.

Для исследования микроскопических животных необходимо провести отбор пробы. Для этого применяют так называемую планктонную сеть. Она представляет собой мешок из мельничного газа (сита), сшитый в форме конуса. К вершине конусообразной планктонной сети пришит специальный стакан, обычно металлический, в который собирается небольшое количество воды с отфильтрованным планктоном. Через кран в дне стакана проба сливается в ёмкость для пробы [3].

Нами были промикроскопированы пробы воды реки Невы. Анализ проводили на микроскопе МСП-1 В.22, оборудованном видеокамерой TOUPCAM.

В пересчете на 1 кубический метр воды в исследуемой пробе было обнаружено 5000 животных организмов.

Наиболее многочисленными животными в пробе были коловратки (Rotatoria) – одни из самых мелких многоклеточных животных, размер которых колеблется от 0,04 до 2 мм.

Они обитают во всех типах пресных водоёмов. По типу питания делятся на хищников, питающихся мелкими рачками, альгофагов, питающихся микроводорослями и седиментаторов, питающихся частицами детрита. Для коловраток характерно бесполое партеногенетическое размножение, но известно и половое. В пробе найдены такие представители коловраток, как *Vipalpus*, *Kellicottia*, *Keratella quadrata*, *Ploesoma*, *Filinia*.

Также, часто встречаются такие микроскопические животные, как ветвистоусые (*Cladocera*) – это мелкие ракообразные, размером от 0,2 до 10 мм, населяющие различные водоёмы. Тело состоит из двух отделов: головы и туловища. На голове хорошо заметен темный сложный фасетчатый глаз. Туловище ветвистоусых несет от четырех до шести пар конечностей. Для них характерны партеногенетическое бесполое и половое размножение. Чаще всего в водоёмах самки резко преобладают по численности над самцами, и определение обычно ведется по самкам. В пробе были найдены такие представители ветвистоусых, как *Daphnia*, *Kindittii*, *Bosmina*, *Leptodora* и *Chydorus*.

Как выяснилось, наряду с ветвистоусыми веслоногие (*Copepoda*) составляют основу пресноводного зоопланктона. Веслоногие ракообразные распространены во всех типах водоёмов. Этот подкласс включает три отряда: *Calanoida*, *Cyclopoida*, *Harpacticoida*. Тело состоит из головы, груди и брюшка. Для веслоногого характерно половое размножение. Большинство представителей *Calanoida* – фильтраторы и питаются микроводорослями. *Cyclopoida* в основном хищники, иногда потребляют микроводоросли и детрит. Большинство *Harpacticoida* питаются микроводорослями и детритом, встречаются хищники и трупоеды [4].

Кроме зоопланктона в пробе были найдены такие представители зообентоса, как Олигохеты (*Oligochaeta*), Нематоды (*Nematoda*) и Тихоходки (*Tardigrada*). Олигохеты (малощетинковые черви) встречаются в любых водоёмах, но большей численности достигают на илистом грунте крупных стоячих водоёмов и в сточных водах, большинство видов детритофаги. Нематоды – одна из самых распространённых групп беспозвоночных, они питаются в основном бактериями, водорослями, детритом, но есть среди них и хищники. Тихоходки – небольшая группа микроскопических сегментированных животных. Они являются потребителями разлагающейся органики и мелких беспозвоночных [5].

Довольно редко встречаются личинки двукрылых (*Diptera*). Благодаря червеобразному облику этих личинок они населяют все типы водоёмов и субстратов. В донных сообществах, особенно на илах, личинки двукрылых (обычно семейства *Chironomidae*) часто доминируют по обилию и разнообразию наряду с олигохетами [4].

Планктонные ракообразные являются своеобразными фильтрами, так как для своего питания они отфильтровывают из воды бактерии, фитопланктон и различные частицы мертвого органического вещества – детрита. Низшие ракообразные относятся к активным фильтраторам. Они процеживают через свой организм большое количество воды, задерживая взвешенные вещества, частично их минерализуют, а остатки выбрасывают наружу в компактном (склеенном) состоянии. Пищей для них служат бактерии, мелкие водоросли, органическая взвесь. Многие из этих организмов питаются детритом, опустившимся на дно.

Другой экологический аспект роли микроскопических животных заключается в том, что в процессе их жизнедеятельности они выделяют различные растворимые органические и неорганические вещества. Например, соединения фосфора и азота, которые напрямую могут использоваться фитопланктоном для своего развития.

Таким образом, зоопланктон и зообентос являются важными звеньями в водных экосистемах, так как, во-первых, они участвуют в самоочищении вод, а, во-вторых, выделяют различные полезные органические и неорганические вещества. Но, к сожалению, некоторые организмы зоопланктона могут навредить человеку, служа промежуточными хозяевами гельминтов. Именно поэтому Всемирная Организация Здравоохранения (ВОЗ) рекомендует

в процессе подготовки питьевой воды свести до минимума возможность появления организмов планктона в питьевой воде, а их наличие контролировать.

Литература

1. Нежиховский, Р. А. Река Нева и Невская губа / Р. А. Нежиховский. - Л.: Гидрометеиздат, 1981. - 112 с.
2. Жизнь пресных вод СССР / под ред. В.И.Жадина. – М.: АН СССР, 1940. – 460 с.
3. Обработка экспериментальных данных [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://fenix-life.ru/vy-zhivanie/vy-zhivanie-v-more/plankton-planktonnaya-set-mozhno-li-est-plankton-chast-2.html> - 27.06.17, свободный. – Загл с экрана.
4. Чертопруд, М. В. Краткий определитель беспозвоночных пресных вод центра Европейской России / М. В. Чертопруд, Е. С. Чертопруд. - 4-е изд. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2011. – 219 с.
5. Определитель зоопланктона и зообентоса пресных вод Европейской России. Том 1. Зоопланктон / под ред. В. Р. Алексеева, С. Я. Цалолихина. - М.: Товарищество научных изданий КМК, 2010. – 495 с., ил.

ПРИНЦИПЫ ОЧИСТКИ ВОДЫ В БЫТОВЫХ ФИЛЬТРАХ

Громова С. С., 11 класс

ГБОУ средняя общеобразовательная школа №494, г. Санкт-Петербург

Sofiakollinz2000@gmail.com

Научный руководитель учитель физики Проскурин Г.Ю.

В настоящее время проблема качества питьевой воды затрагивает многие стороны жизни человека. Водопроводные системы устарели, поэтому люди сталкиваются с целым рядом проблем. Для устранения этих проблем необходима качественная очистка воды, которая делится на очистку без фильтров и очистку с использованием фильтров

Основной целью работы было изучение устройства и физического принципа работы бытовых фильтров для воды.

Процесс очистки воды в бытовом фильтре системы кувшин основан на комбинации нескольких способов: механическом, физико-химическом и ионообменном.

При механической очистке движение воды происходит через сетки, ткани, пористые материалы с извлечением из нее взвешенных веществ. Физико-химический способ основан на процессе адсорбции – поглощении примесей из жидкостей или газов поверхностями твердых тел с концентрированием их в приповерхностном слое. В основе этого способа лежат силы Ван-дер-Ваальса, поэтому этот процесс зависит от температуры и давления. Ионообменный способ основан на химических реакциях обмена, которые проходят на поверхности ионита. Этот способ применяют для очистки от тяжелых металлов и для умягчения воды

Для исследования были взяты два одинаковых картриджа для фильтров-кувшинов: один чистый, который не использовали для очистки воды, через второй было пропущено 10 литров грязной, мутной воды. Она была получена из водопроводной воды к которой была добавлена смесь состоящей из песка, земли и грязи.

Изучение внутреннего строения картриджа показало, что он состоит из контейнера с фильтрующим порошком, в нижней части которого расположена мембрана с волокнистым материалом

Фильтрующий порошок из обоих картриджей был исследован под растровым электронным микроскопом EVO. В результате изучения были выделены два вида гранул: гранулы активированного угля и гранулы ионообменной смолы.

При изучении фильтрующего порошка грязного фильтра было установлено, что поверхность гранул активированного угля и шариков ионообменной смолы оказалась покрытой большим числом мелких частиц размером от 2.5 до 20 μm . Расположенные на поверхности частицы представляют собой минеральные частицы почвы и глины.

Также было установлено, что на гранулах активированного угля повышенное содержание Fe и S. Эти данные указывают на процессы адсорбции Fe и S из воды и осаждения пленки оксида железа. На гранулах ионообменной смолы обнаружены повышенные содержания Mg, Ca и Fe.

Таким образом, процессы улавливания частиц, адсорбции и ионообмена в бытовом фильтре, позволяют очищать воду от механических примесей и растворенных в ней веществ.

Литература

1 Громогласов, А. А. Водоподготовка: процессы и аппараты / А. А. Громогласов [и др.]. - М.: Энергоатомиздат, 1990. – 300 с.

2 Фильтр для воды. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Фильтр_для_воды, свободный. - Загл. с экрана.

3 Адсорбция [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Адсорбция>, свободный. - Загл. с экрана.

4 Что такое ионообменная смола [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.akvafors.lv/ru/txt/что-такое-ионообменная-смола-как-это-работает-17>, свободный - Загл. с экрана.

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ САМАРСКИХ ПАРКОВ

Донецков И.П., 9 Б класс

МБОУ школа №45, г. Самара

vani02@bk.ru

Научный руководитель: учитель химии и биологии Дернова М.В.

Введение: в своём проекте я бы хотел рассказать о экологических проблемах нашего города. Конкретно о парках отдыха. Меня эта тема заинтересовала тем, что нередко прогуливаясь по паркам я замечал, что деревья, кустарники, цветы рано опадают или вообще не расцветают, что на дорожках лежит много мусора и посторонних предметов, много пыли. Стоит постоянный неприятный запах от автомобильных выхлопов. Я считаю, поскольку парки являются основным местом отдыха людей, для сохранения их здоровья, они должны быть чистыми, быть благоустроенными и комфортными. Я решил провести исследование экологического состояния парков города.

Актуальность: в нашем городе Самара большое внимание уделяется экологическим проблемам. Я выбрал эту тему потому, что был заинтересован влиянием антропогенных факторов на природу, особенно когда частичка природы находится среди влияющих на неё факторов, тем самым можно узнать, насколько сильно и концентрированно влияет человек на природу. В настоящее время появляются экологические риски в сохранении здоровья граждан, поэтому необходимо формировать и сохранять эколого–культурологические ландшафты в пределах мегаполиса, которым является наш город.

Проблема: неграмотное отношение горожан и некоторых руководителей к городским эколого–культурологическим ландшафтам в пределах мегаполиса, которым является наш город.

Цель: 1.Выяснение экологического состояния городских парков и экологическое просвещение учащихся, жителей микрорайонов и гостей города.

Задачи: 1.Описать парки, провести исследование их территории.2.Взять образцы почвы из некоторых парков и провести химический анализ летом, осенью, зимой и весной. Используя планы парков, отметить на них места забора почвы. 3.Фиксация флоры и фауны (дикорастущей и декоративной) в парках. 4.Провести анкетирование на выяснение экологической грамотности и осведомлённости о состоянии самарских парков учащихся и педагогов школы. 5.Организовать и провести экологические уроки в парке Воронежские озёра для учащихся средних классов и младших школьников.

Методы реализации проекта: 1.*Сбор первичных материалов.* Мы проживаем и учимся в Промышленном районе города Самара. Часто выезжаем в различные парки города. Посещаем парк Воронежские озёра. Нас заинтересовала тема о состоянии наших городских парков, их почва, её загрязнённость химическими веществами. В рамках выполнения проекта по химии и биологии я решил заняться изучением проблем парков. Для этого я: Собрал информацию об истории образования выбранных парков [2,3,4,5].Совершил поездки в 5 разных парков Самары (Молодёжный, Гагарина, Загородный, Дружба, Воронежские озёра), описал их по характеру благоустройства, наличию флоры и фауны. Производил забор почвы парков в одни и те же дни в разные сезоны (осенью 2016, весной в мае 2017г, осенью в сентябре 2017г)в одинаковых условиях (150 метров от границы парков) в пластиковые пакеты. Исследовал состояние снежного покрова на разной глубине. Производил заборы растений в парках (весной 2017г и осенью 2017г).6. Провёл первичное микроскопическое исследование почвы.

2. Обработка собранного материала. Провёл первичный анализ флоры и фауны парков в осенний период, составил сравнительные таблицы и дополнил их повторной собранной информацией в весенний период 2017г и осенний период 2017г. Составил диаграммы по климатическим ежемесячным данным за 2016 год, используя метеосводки [1]. Составил сравнительные таблицы по паркам по характеру их благоустройства. Подготовили и провели анализы почвы за осень 2016г., весну в мае 2017г., осень в сентябре 2017г. Провели подробное описание результатов проведённых опытов и оформили сравнительные таблицы. На основе проделанной работы и полученных результатов делаем выводы: 1. Почвы, взятые из парков по органолептическим показателям разные. Присутствуют в парках суглинистые, супесчаные и чернозёмные почвы. Это говорит о разнообразии почв в нашем городе. 2. Растворы из почвы после отстаивания разные по органолептическому и химическому составу. Появление бурого осадка в результате отстаивания указывает на процессы окисления и на наличие солей железа. 3. Химический состав почв, по наличию тяжёлых металлов, ионов хлора и серной кислоты, оказался практически одинаковым, но есть небольшие различия. Ближе к центру города показатели ухудшаются. Это говорит о неравномерном распределении вредных отходов. Исключение – “Загородный парк”, который расположен на берегу реки “Волга”, вдали от промышленных предприятий. 4. По результатам осеннего анализа 2016г. делаем вывод, что в почвах парков содержатся соли с содержанием хлора и соли сульфаты. Солей тяжёлых металлов немного или их нет, нет свинца. В образцах снега обнаружили содержание хлоридов (Fe) и сульфатов, во всех парках на каждом слое, кроме нижнего слоя “Молодёжного” парка, были найдены тяжёлые металлы, такие как (Zn и Pb), наибольшее загрязнение обнаружили на верхнем слое парка “Дружба”. В образцах весеннего забора 2017г. обнаружили в почвах парков содержание солей с содержанием хлора и солей сульфатов. Содержатся соли железа и тяжёлые металлы (Pb и Zn). В образцах осеннего забора почвы 2017г. обнаружили огромное количество солей по типу хлорида железа, сульфатов, наличие сульфитов и сульфидов, во всех образцах, кроме “Загородного парка”, было выявлено большое количество тяжёлых металлов (Zn и Pb) в почвах парков. Осенью 2016г. pH или кислотность почвы парков оказалась разной: нейтральная среда почвы в парке Гагарина; кислая – в парках “Молодёжный” и “Загородный”; щелочная – парке “Дружба” и парке “Воронежские озёра”. После забора снега с щелочным характером во всех парках, почва начала защелачиваться. В весенний забор 2017г. все образцы почвы имели щелочной характер. Осенью 2017г. почвы почти вернулись в нейтральный характер кислотности. Парк “Дружба” и “Молодёжный” показали нейтральный характер. Остальные $pH = 8,0$. 5. Почва во всех парков населена разнообразными простейшими, микроорганизмами и грибами, без которых невозможна нормальная её деятельность, как живого компонента биосферы. Именно почва и её состав, её химические компоненты определяют видовое разнообразие растительности и животного мира в экосистемах больших или малых. На наш взгляд, более благоприятной для роста растений является почва в парке Воронежские озёра. 6. По результатам анкетирования мы узнали, что большинство опрошенных знают правила поведения и убирают территорию после своего отдыха не только в парках, но и на природе, высказались отрицательно о достаточном количестве урн в местах отдыха, интересуются темой экологического состояния парков и города в целом.

3. Проведение экологических уроков, силами экологического кружка, по парку Воронежские озёра. С середины апреля в школе мы проводим ежегодно экологические уроки для учащихся среднего и младшего звена в парке “Воронежские озёра”. На этих уроках мы знакомим с обитателями парка Воронежские озёра и рассказываем о своих исследованиях. Разработали эту экологическую тропу бывшие ученицы школы №45, активистки экологического кружка Романушко Анастасия и Зиганшина Валерия. Материал об обитателях парка, его экологическом состоянии постоянно обновляется и дополняется, сейчас ведётся активная

работа по привлечению новых учащихся в экологический кружок. Над своим проектом я продолжаю работать.

Заключение. Я провёл исследование об экологическом состоянии наших парков и выяснил, что в почвах парков Самары присутствуют вредные вещества. В некоторых парках я обнаружил большое количество разнообразного мусора. Парки, в которых были проведены работы по уборке и облагораживанию территории, были ухоженными.

В результате своих исследований я узнал о разнообразии растений и животных, обитающих в парках, о составах почв. В парках присутствуют почвы на глинистой основе, на песчаной основе, с большим содержанием чернозёма. Почвы с большим содержанием чернозёма питательны для растений, но всё было бы хорошо, если бы не было мусора, который уничтожает плодородный слой (гумус). Природа создала всё для жизни растений, животных и человека, но люди своей деятельностью и невнимательным отношением к экологии наносят огромный вред природе, что в свою очередь влияет на жизнь самих людей. Беречь природу – значит беречь самих себя.

Своей работой мы хотим привлечь внимание учащихся нашей школы; внимание педагогов и взрослых родителей, поделиться полученными данными в ходе участия в различных конференциях. Использовать наши данные как практический образовательный ресурс на уроках биологии и внеурочной деятельности в нашей школе и школах города. Планируем проведение дальнейшего мониторинга за экологическим состоянием парков по характеру растительности и состоянию почв.

Литература

1. Погода в России. Прогноз. Статистика. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://russia.pogoda360.ru/834044/avg>, свободный. - Загл. с экрана.
2. Архангельский, Н.А. г.Самара. Исторический очерк / Н. А. Архангельский. - Самара, 1924. – 41 с.
3. Парки Самары. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://parki-samara.ru>, свободный. - Загл. с экрана.
4. Ерменко, С. Мёртвые озёра, асфальтовые берега...: [о самар. гор. парках] / С Ерменко. – Самара, 2005. - 12 с.
5. Семенова, Е. Ю. История Самарского края IX–XVII вв.: Учебное пособие / Е. Ю. Семенова. - Самара: ООО «НТЦ», 2004. - 147 с.

РЕКУЛЬТИВАЦИЯ ПОЧВ, РАСПОЛОЖЕННЫХ ВБЛИЗИ АЗС

Королев А.С., 11 класс

МАОУ «Гимназия», г. Сарая Русса

artyomkoroliov@yandex.ru

Научный руководитель учитель химии Сусякова Н.А.

Введение

Объектом нашего исследования являются почвы, расположенные вблизи автозаправочных станций г. Старая Русса.

Цель работы: исследовать воздействие АЗС на загрязнение почв нефтепродуктами и апробировать методы рекультивации почв.

Задачи исследования:

- изучить литературные источники по данной теме;
- исследовать места расположения АЗС в городской черте;
- провести экспериментальные исследования по оценке состояния почв в районах расположения АЗС с обоснованием методики исследований;
- апробировать некоторые методы рекультивации почв;
- выработать рекомендации по приемам рекультивации почв

Объект исследования: почвы на автозаправочных комплексах г. Старая Русса.

Предмет исследования: изучение влияния АЗС на почвенный покров и приемов почвенной рекультивации.

Гипотеза: если знать приемы рекультивации почв, то негативных последствий влияния АЗС на экосистемы станет меньше.

Практическая часть

1. Характеристика исследуемых АЗС

Исследования проводились на трёх АЗС г. Старая Русса (табл. 1).

Таблица 1. Характеристика исследуемых АЗС.

№ полигона исследований	№1	№2	№3
Местонахождение АЗС	ПТК	Газпромнефть	Нерос
Год ввода в эксплуатацию	1993г.	2013г.	2001г.
Кол-во резервуаров	2	3	2
Кол-во заправок в сутки	192	257	123
Площадь, S, га	0,6	0,72	0,46

2. Экспериментальные исследования по оценке уровня загрязнения почв в районах расположения АЗС

2.1 Методика определения каталазной активности почвы

Для оценки техногенной трансформации экосистем в зонах влияния АЗС использована каталазная активность почвы. Активность каталазы в почве определялась газометрическим методом, основанном на измерении объема кислорода, выделяющегося при контакте почвенного образца с определенным количеством перекиси водорода в стандартизованных условиях эксперимента. Активность каталазы выражается в мл кислорода, выделившегося на 1 г почвы в течение 1 мин (время наблюдения 2 мин). Погрешность определения до 5%. Пробы почв отбирались по сетке на основании схем, составленных на месте отбора проб. Сме-

шанный образец массой около 300-400 гр. состоял из 4-х индивидуальных образцов, равномерно размещенных на ключевой площадке, 5-й образец брался в качестве эталона в 1000 метрах от АЗС (на пришкольном участке МАОУ «Гимназия»).

Результаты активности каталазы представлены в таблице:

Эталон	АЗС № 1	АЗС № 2	АЗС № 3
27,3 мл	3,7 мл	3,4мл	2,9 мл

Вывод: в почвах, взятых около АЗС, кислород выделялся в малых объемах. В эталонной почве, выделилось в 4-5 раз больше кислорода.

2.2 Методика определения кислотности почвы

Для исследования брали пробу образца почвы, помещали ее в химический стакан, приливали 50 миллилитров дистиллированной воды, перемешивали стеклянной палочкой, затем отфильтровывали для получения чистого раствора. В фильтрат опускали листочек универсальной индикаторной бумаги и затем сравнивали цвет бумаги со шкалой. Определяли рН растворов.

Результаты определения кислотности почв представлены в таблице:

Эталон (почва с огорода)	АЗС № 1	АЗС № 2	АЗС № 3
рН = 6	рН = 4	рН = 4	рН = 5

Чем сильнее закислена или имеет высокую щелочную среду почва, тем хуже в ней развивается корневая система растения. Наиболее благоприятна для растений нейтральная или слабощелочная среда.

Вывод: На АЗС почва неблагоприятная для развития растений, т.к. имеет сильнокислотную среду.

3. Восстановление почв после загрязнения нефтью и нефтепродуктами

3.1 Подготовка образцов почвы

Были отобраны образцы почв на загрязненных участках на одной из исследуемых АЗС №2 (Газпромнефть) – образец почвы №1. Для сравнения взят контрольный образец городской почвы, расположенной в удалении от АЗС (на пришкольном участке МАОУ «Гимназия») - образец почвы №2. Почва отбиралась на глубине 25-30 см.

3.2 Методика проведения биологических мероприятий по рекультивации почв

- Фиторекультивация. Взяли почву с АЗС в том месте, где растет клевер, который является нефтестойким растением - образец №3;
- Компостирование нефтесодержащих отходов (наполнитель хвоя, рогоз). Почву, взятую с АЗС, перемешали с нормальной почвой с огорода, содержащей микрофлору - образец №4;
- Активация аборигенной микрофлоры: на очищенной от загрязнения участок был перемещен чистый грунт и тщательно взрыхлен - образец №5;
- Внесение органических удобрений: в почву вносили торф, предварительно активированный минеральными добавками, и фосфор, с последующей инкубацией в течение 3-7 суток для увеличения численности углеводородокисляющих микроорганизмов образец №6

3.3 Методика определения всхожести семян

В контрольный образец № 2 и почву с АЗС №1 посеяли семена овса по 100 штук в каждый образец. Через 7 дней наблюдали, что всхожесть семян в образце №1 составляет 37%, а в образце №2 - 93%.

3.4 Наблюдение за прорастанием семян

Методика определения биомассы растений

Через 10 дней обработали результаты:

Измерили средний рост растений из различных образцов.

На школьных весах взвесили биомассу растений: вытащили растения овса из почвы, промыли корни водой и взвесили биомассу растений разных образцов.

Результаты эксперимента приведены в таблице:

№ образца	Название образцов почв	Средний рост растения	Фенотип растений овса	Биомасса растений
1	Почва, взятая с АЗС	5-7см	Светло-зеленый цвет, блеклые тусклые листья	4,2г
2	Почва, взятая с пришкольного участка	17-18 см	Ярко-зеленый цвет, широкие сочные листья	7,35 г
3	Почва после фиторекультивации	12-14 см	Зеленый цвет, тусклые листья	5,9г
4	Почва после компостирования (рогоз +хвоя)	14-15 см	Ярко-зеленый цвет, широкие листья	6,15 г
5	Почва после рекультивации аборигенной микрофлорой	16-17 см	Ярко зеленый цвет, сочные листья	7, 2г
6	Почва, после микробиологической очистки	15-16 см	Желтовато-зеленый цвет, нормальные листья	6,7г

Вывод: В результате проведенных рекультивационных мероприятий содержание нефтепродуктов в почве уменьшилось. Учитывая приведенные данные, можно сделать вывод о высокой степени эффективности примененных биологических методов восстановления загрязненной почвы.

Литература

1. Александров, В. Ю. Экологические проблемы автомобильного транспорта / В. Ю. Александров, Е. П. Кузубава, Е. П. Яблокова. – Новосибирск: СО РАН, 1995.- 360 с.
2. Аксенов, И. Я. Транспорт и охрана окружающей среды / И. Я. Аксенов, В. И. Аксенов. - М.: Транспорт, 1986. - 176 с.

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ВОДЫ В РАЙОНЕ О. ПАЯРИНСАРИ (ЛАДОЖСКОЕ ОЗЕРО) ПО ГИДРОХИМИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ

Полонская П.Е., 8 класс

Санкт-Петербургский городской Дворец творчества юных, эколого-биологический центр «Крестовский остров», лаборатория экологии и биомониторинга «ЭФА»

polonskaya225@gmail.com

Научный руководитель: педагог доп. образования Кокорева А.В.

Остров Паяринсари входит в национальный парк «Ладожские шхеры». В этой зоне очень популярен водный туризм, в котором используются моторные лодки, а также много турбаз на побережье и стоянок, на которых люди моют посуду в озере, моются там, что может негативно влиять на качество воды. В связи с этим **целью** нашей работы стало оценить влияние антропогенного воздействия на качество воды в районе о. Паяринсари. Для достижения цели были поставлены следующие **задачи**:

- 1) выбрать точки для отбора проб с разным типом антропогенного воздействия;
- 2) выявить точки с максимальным содержанием солей, аммония, нитритов, фосфатов и железа;
- 3) выявить точки с минимальной концентрацией растворенного кислорода и pH;
- 4) оценить, насколько качество воды соответствует нормативам.

Мы собирали пробы вокруг о. Паяринсари — это небольшой остров в Ладожском озере. Относится к группе Западных Ладожских шхер. Принадлежит Лахденпохскому району Карелии, Россия. Имеет округлую форму, в диаметре 2 км. Берега сильно изрезаны. Точек забора проб было 5: точка 1 - расположена напротив лагеря; точка 2 - расположена в тростниках; точка 3 - расположена в проливе; точка 4 - расположена на выходе из пролива; точка 5 - расположена в бухте.

Материалы собирались во время Ладожской экспедиции лаборатории «ЭФА», которая проводилась с 21 июня по 2 июля 2016 г. Мы собрали 17 проб воды из Ладожского оз. вокруг о. Паяринсари с помощью батометра и пластиковых бутылок. Мы подъезжали к выбранной точке на лодке, забирали воду батометром, переливали её в бутылки и анализировали при возвращении в лагерь.

Пробы для гидрохимических анализов были отобраны в точках с разным типом антропогенного воздействия. Точка 2, расположенная в тростниках, находилась ближе всего к нашей туристической стоянке, рядом с местом, где мыли посуду. Точка 1 располагалась напротив туристической стоянки, но довольно жалеко от берега. Точка 5 располагалась в бухте, в которой находится рыбная ферма. Через узкий пролив между островами, в районе которого располагаются точки 3 и 4, часто проезжают моторные лодки.

Далее представлены **результаты гидрохимических анализов**.

Карбонатная жёсткость (Kh) имела максимальное значение в точке напротив лагеря (2,67 мг-экв/л на поверхности и 3 мг-экв/л на глубине), а минимальное 1,5 мг-экв/л на поверхности в тростниках и в проливе и 1,25 мг-экв/л на глубине в бухте. Напротив лагеря Kh была выше, чем в других точках, скорее всего из-за естественных процессов, так как эта точка располагается далеко от берега, на котором стоит лагерь.

Значение общей жёсткости (Gh) было максимально на выходе из пролива 2,25 мг-экв/л, а минимально 1,5 мг-экв/л в тростниках. Пониженные значения общей и карбонатной жесткости в тростниках могут быть связаны с тем, что растительность поглощает растворен-

ные в воде соли. Общая жёсткость на глубине достигала максимального значения в бухте то есть 2 мг-экв/л, минимального на выходе из пролива, то есть 1,5.

Максимальное содержание аммония ($\text{NH}_3/\text{NH}_4^+$) 0,25 мг/л было отмечено в проливе и на выходе из него, а минимальное равнялось нулю. Повышенное содержание аммония в проливе вряд ли связано с моторными лодками, так как эти соединения образуются при естественном разложении белков. Содержание аммония 0,25 мг/л было также отмечено на глубине в бухте, скорее всего из-за рыбной фермы.

Содержание железа (Fe) было максимально в тростниках, а также на глубине в бухте и равнялось 0,13 мг/л. Повышение содержания железа возможно связано с близким расположением скалы, из которой вымываются соединения, содержащие железо.

Фосфаты (PO_4^{3-}) максимально равнялись 0,25 мг/л, в бухте и на поверхности, и в глубине. Это может быть связано с тем, что в бухте находится рыбная ферма.

Содержание нитритов (NO^{2-}) во всех пробах составило менее 0,3 мг/л.

Максимальное значение растворённого кислорода (O_2) на поверхности было отмечено в тростниках, на выходе из пролива и в бухте, и равнялось 6,5 мг/л, на глубине максимальное содержание составило 9,5 мг/л в бухте. Минимальное содержание кислорода на поверхности отмечено в проливе и равнялось 5 мг/л, а на глубине минимальное содержание кислорода 1,5 мг/л отмечено напротив лагеря.

Максимальное значение рН на поверхности находилось в проливе и равнялось 6,75, на глубине рН максимально равнялся 7,5 напротив лагеря. Минимальное значение рН на поверхности было отмечено в тростниках и равнялось 6, а на глубине — 6,75 в бухте.

Результаты проделанной работы показали, что по значениям гидрохимических показателей больше всего выделяется бухта (высокое содержание аммония, фосфатов, железа, пониженный рН) — можно предположить, что это происходит из-за воздействия рыбного хозяйства. Качество воды в районе о. Паяринсари не соответствует рыбохозяйственным нормативам по рН, растворённому кислороду, железу и фосфатам.

Литература

1. Алёшина Д.Г., Павлова О.А., Игнатьева Н.В. Оценка экологического состояния реки Волхов по гидробиологическим и гидрохимическим показателям // *Известия Самарского научного центра Российской академии наук* - 2014 - С. 934-937
2. Алхименко А.П., Ефимова Л.К., Кондратьев С.А. Изменение экологического состояния Ладожского озера с учетом воздействия хозяйственной деятельности на его водосборе // *Общество. Среда. Развитие* - 2008 - С. 159
3. Руководство по химическому анализу поверхностных вод суши. Часть 1/ Л.В.Боевая и др. - Ростов-на-Дону: Из-во НОК, 2009 - С. 1044 с.
4. Другов, Ю.С. Экспресс-анализ экологических проб: практическое руководство/ Ю.С.Другов, А.Г.Муравьёв, А.А.Родин. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. — 424 с
5. Никаноров, А.М. Гидрохимия: учебник/А.М. Никаноров. – 2-е изд, перераб. и доп. - СПб: Гидрометеиздат, 2001. - 444 с.

ХИМИЧЕСКАЯ ЭКОЛОГИЯ, АТОМНАЯ ЭНЕРГИЯ

Прудникова Д.С., 8 класс

ГБОУ СОШ № 391, г. Санкт-Петербург

ya.vell3@yandex.ru

Научный руководитель учитель химии Велиджанян А.Х.

Химическая экология – это раздел экологии, изучающий последствия прямого и побочного воздействия на окружающую среду химических веществ и возможные пути уменьшения их отрицательного влияния.

На всех стадиях своего развития человек был тесно связан с окружающей его средой. Но с появлением высокоиндустриального общества влияние человека на природу стало масштабнее и губительнее. И сейчас это привело к глобальной опасности для человечества. Наиболее значительным является химическое загрязнение среды несвойственными ей веществами химической природы.

Основными загрязняющими веществами являются:

1. Оксид углерода – 1250 млн.т. в год.
2. Сернистый ангидрид – 10 млн.т. в год.
3. Серный ангидрид – десятки млн.т. в год.

Одним из химических загрязнений является радиация. Радиация может повреждать клетки. Защита организма справляется с этим пока дозы облучения не превысят природный фон в сотни и тысячи раз. Более высокие дозы ведут к острой лучевой болезни и увеличивают на несколько процентов вероятность заболевания раком. Дозы десятки и тысячи раз выше фона смертельны. Ярчайшим примером влияния радиации на окружающую среду является катастрофа на Чернобыльской Атомной Электростанции.

26 апреля 1986 г. произошла авария на Чернобыльской АЭС, расположенной на территории Украинской ССР. Разрушение носило взрывной характер, реактор был полностью разрушен, и в окружающую среду было выброшено большое количество радиоактивных веществ. Авария расценивается как крупнейшая в своем роде за всю историю атомной энергетики, как по предполагаемому количеству погибших и пострадавших от ее последствий людей, так и по экономическому ущербу. Основным поражающим фактором стало радиоактивное заражение – загрязнение местности и находящихся на них объектов радиоактивными веществами. Облако, образовавшееся от горящего реактора, разнесло различные радиоактивные материалы, и прежде всего радионуклиды йода и цезия, по большей части территории Европы. Наибольшие выпадения отмечались на значительных территориях в Советском Союзе, расположенных вблизи реактора и относящиеся теперь к территориям Республики Беларусь, Российской Федерации и Украины.

Атомный реактор электростанций – это аппарат для преобразования ядерной энергии в тепловую. Топливом в подавляющем большинстве реакторов служит слабообогащенный уран. В природе химический элемент уран состоит из двух его изотопов: 0,7% изотоп с атомным весом 235, остальное – изотоп с атомным весом 238. Топливом является только изотоп урана 235. При захвате нейрона ядром урана 235 оно становится неустойчивым и по житейским меркам мгновенно распадается в основном неравные части с выделением большого количества энергии. В каждом акте деления ядра, энергии выделяется в миллионы раз больше, чем при сгорании молекулы нефти или газа. В таком большом реакторе как Чернобыльский, при работе на полной мощности «сгорает» около четырех килограммов урана за сутки. При каждом делении ядра урана испускается два-три, в среднем около двух с полови-

ной нейтрона. Их кинетическая энергия поглощается замедлителем, топливом и конструктивными элементами реактора, затем передаются теплоносителю. Нейтроны делают возможным осуществлять цепную реакцию деления ядер урана-235. Если один нейтрон от каждого деления вызовет новое деление, интенсивность реакции сохранится на одном уровне. Обычно в энергетических используют не природный, а несколько обогащенный изотопом -235 уран. Ядро урана-238, после поглощения превращается в плутоний 239, также способный делиться при поглощении тепловых нейтронов, как и уран-235. Свойства плутония как топлива отличаются от урана и при достаточном его накоплении после длительной работы реактора несколько изменяют физику реактора. Выброшенный при аварии плутоний также влияет на загрязнение территории. Причем надежды на его распад нет никакой, период полураспада плутония-239 более 24 тыс. лет. Почти все реакторы АЭС работают на тепловых нейтронах, т.е. нейтронах с малой кинетической энергией. При делении ядра урана примерно 0,7% нейтронов рождаются не при делении, а с некоторым запаздыванием. Они входят в общее число нейтронов данного поколения и тем самым увеличивают время жизни поколения нейтронов обычно обозначается «р». Если избыточная реактивность достигает (и больше) этой величины, то реактор становится критичным только на мгновенных нейтронах, скорость сменяемости поколений которых велика - определяется временем замедления и диффузии нейтронов, поэтому скорость увеличения мощности очень большая. Защиты в этом случае нет – только разрушение реактора может прервать цепную реакцию. Так и было 26 апреля 1986 г. на Чернобыльской АЭС. Реактор РБМК-1000 – это реактор катального типа, замедлитель нейтронов – графит, теплоноситель – обычная вода.

Щитовидная железа – один из органов наиболее подверженных риску возникновения злокачественных опухолей в результате радиоактивного загрязнения, потому что она накапливает иод-131, особенно для детей, в 1990-1998 годах было зарегистрировано более 4000 случаев заболевания раком щитовидной железы среди тех, кому в момент аварии было менее 18 лет. Некоторые исследования показывают увеличение числа случаев лейкемии и других видов злокачественных опухолей, как у ликвидаторов, так и у жителей загрязненных районов. На сегодняшний день по атомной энергетике нет однозначного понимания с точки зрения безопасности для человечества. Впоследствии катастрофы на Чернобыльской АЭС широко распространялись множественные разговоры о мутантах, живущих в Зоне отчуждения, а также о такой проблеме как мутации в Чернобыле. Животные с двумя головами, пятью конечностями, гигантские фрукты – самые настоящие ужасы Чернобыля.

Реальность такова, что повышенный радиационный фон действительно является физическим мутагеном, способны вызвать самопроизвольный мутагенный эффект и спровоцировать такую проблему как мутации после Чернобыля. Когда излучение задевает половые клетки родителя, происходят изменения в генах, а как следствие и изменение в клетках нового организма потомка. Этот негативный эффект может распространиться и на много поколений создавая так называемых «уродов Чернобыля».

Задумайтесь только о масштабах чернобыльского загрязнения: после взрыва радиационное облако обогнуло Землю дважды. Хотя споры по количеству выброшенных радионуклидов не прекращаются до сих пор, этот взрыв оказался мощнее взрыв в Хиросиме и Нагасаки в сотни, а то и тысячи раз. Такое количество радиации нанесло огромный ущерб биосфере.

Чтобы изучить мутации, к которым может привести воздействие радиоактивного излучения, ученые радиологи проводили опыты на представителях разных царств природы. В ходе исследований ученые пришли к выводу, что при попадании в клетку живого организма альфа-, бета-, и гамма-, излучение вызывает ионизацию молекул воды. Альфа излучение представляет собой поток ядер атомов гелия, бета – поток электронов. Ионизация воды при-

водит к нарушению генетической информации, хранящейся в ядре клетки. В результате чего становится возможным появление мутаций на генетическом уровне.

Результат воздействия радиации на живой организм обуславливается следующими критериями:

- Вида излучения
- Интенсивности излучения
- Индивидуальной чувствительности организма

Клетки, поврежденные воздействием радиации, имеют свойство частично восстанавливаться. Этот процесс происходит до тех пор, пока их количество не достигнет некоего критического уровня. В этом случае организм человека уже не способен справиться с поставленной задачей по защите себя самого.

Чернобыльское радиоактивное облако распространилось на сотни тысяч километров, долгое время выпадая в виде токсичных дождей. Припять – это был городок для ученых, работающих на АЭС. До последнего надеялись, что последствия аварии будут незначительными, но результат превзошел даже самые большие опасения.

Чернобыльское происшествие и по сей день является наиболее масштабной ядерной катастрофой на планете. Именно фото мутации Чернобыля не оставляют равнодушными никого и показывают, насколько может быть губительна одна лишь оплошность...

В условиях дефицита энергетических ресурсов ядерная энергетика на реакторах деления считается наиболее перспективной в ближайшие десятилетия. На атомных электрических станциях ядерная энергия используется для получения тепла, используемого для выработки электроэнергии и отопления. Ядерные силовые установки решили проблемы судов с неограниченным районом плавания (атомные ледоколы, атомные подводные лодки, атомные авианосцы). Энергия деления ядер урана или плутония применяется в ядерном и термоядерном оружии.

Существовали экспериментальные ядерные ракетные двигатели, но испытывались они исключительно на Земле и в контролируемых условиях, по причине опасности радиоактивного загрязнения в случае аварии.

Атомные электростанции в 2012 году производили 13% мировой электроэнергии. Согласно отчету Международного агентства по атомной энергии (МАГАТЭ) на 2013 год насчитывается 436 действующих ядерных энергетических реакторов 31 стране мира. Кроме того, на разных станциях сооружения находятся еще 73 энергетических ядерных реакторов в 15 странах.

В настоящее время в мире имеется также около 140 действующих надводных кораблей и подводных лодок, использующих в общей сложности около 180 реакторов. Несколько ядерных реакторов были использованы в советских и американских космических аппаратах, часть из них все еще находятся на орбите. Кроме того, в ряде приложений используется ядерная энергия, генерируемая в неракторных источниках. При этом не прекращаются дебаты об использовании ядерной энергии. Противники ядерной энергии считают, что использование ядерной энергии угрожает человечеству и окружающей среде. Защитники ядерной энергии в свою очередь утверждают, что этот тип энергетике позволяет снизить выбросы парниковых газов в атмосфере и при нормальной эксплуатации несет значительно меньше рисков для окружающей среды, чем другие типы энергогенерации. Энергия, выделяемая при радиоактивном распаде, используется в долгоживущих источниках тепла (межпланетные станции, луноходы).

Применение ядерной энергии в современном мире оказывается настолько важным, что если бы мы завтра проснулись, а энергия ядерной реакции исчезла, мир, таким как мы его знаем, пожалуй, перестал бы существовать...

Литература

1. Дятлов, А.С. Чернобыль. Как это было / А. С. Дятлов. - М.: Научтехлитиздат, 2005. -159 с.
2. Википедия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org>, свободный. – Загл. с экрана.
3. Ядерная угроза [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.nuclearbomb.ru, свободный. – Загл. с экрана.
4. Чистая энергия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: greensource.ru, свободный. – Загл. с экрана.

ОДИН ИЗ СПОСОБОВ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ БУМАЖНЫХ ОТХОДОВ

Резниченко Е.Д., 9 А класс

ГБОУ лицей №179, г. Санкт-Петербург

katerinare1708@mail.ru

Научные руководители: учитель химии высшей категории Иванова Е.В.,
заместитель директора по опытно-экспериментальной работе, кандидат биологических наук
Обуховская А.С.

Актуальность: проблема отходов - это проблема №1 для современного общества. Несколько десятилетий назад считалось, что ресурсы древесного сырья неисчерпаемы, поскольку постоянно и в огромных количествах воспроизводятся природой. Однако с каждым годом потребность в бумаге увеличивается, а запасы древесины, из которой её получают, уменьшаются. Поэтому в настоящее время особое внимание уделяется сбору и вторичной переработке отходов, в том числе и бумажных.

Цель: доказать безопасность использования продуктов сгорания макулатуры, как удобрения для растений.

Задачи:

1. Провести тест на наличие тяжелых металлов в испытуемых пробах золы.
2. Провести биотестирование проб золы на семенах овса. Сравнить с результатами ростков, пророщенных на воде и на древесной золе.
3. Провести социальный опрос.
4. Провести интерактивный урок в 6 классах на тему: «Один из способов решения проблемы бумажных отходов.»

Опыты и исследования:

I. Тест на наличие тяжелых металлов. Мы проверили золу 5 видов макулатуры: газета, тетрадь исписанная, тетрадь чистая, белая бумага, глянцевая бумага - на наличие тяжелых металлов.

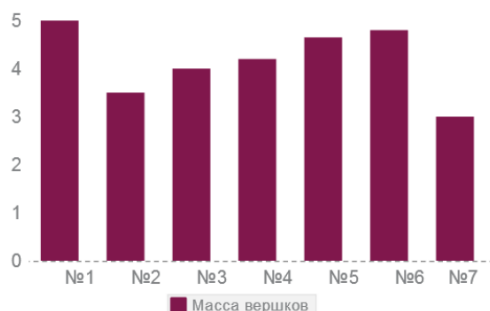
Окраска	Газета	Тетрадь испис.	Тетрадь чистая	Б.бумага	Глянцевая б.
Содержание металлов (ммоль/л)	0	0	0	0	0,0003

Результат I

II. Биотестирование. Мы провели биотестирование на семенах овса, используя раствор золы.

Результат II

1. Контроль на древесной золе
2. Контроль на воде
3. Газета
4. Тетр. исписанная бумага
5. Тетр. чистая бумага
6. Белая бумага
7. Глянцевая бумага



III. Социологический опрос. Был проведён социологический опрос среди учащихся 9-

10 медицинских классов 179 лица и прохожих.

Вопросы для опроса:

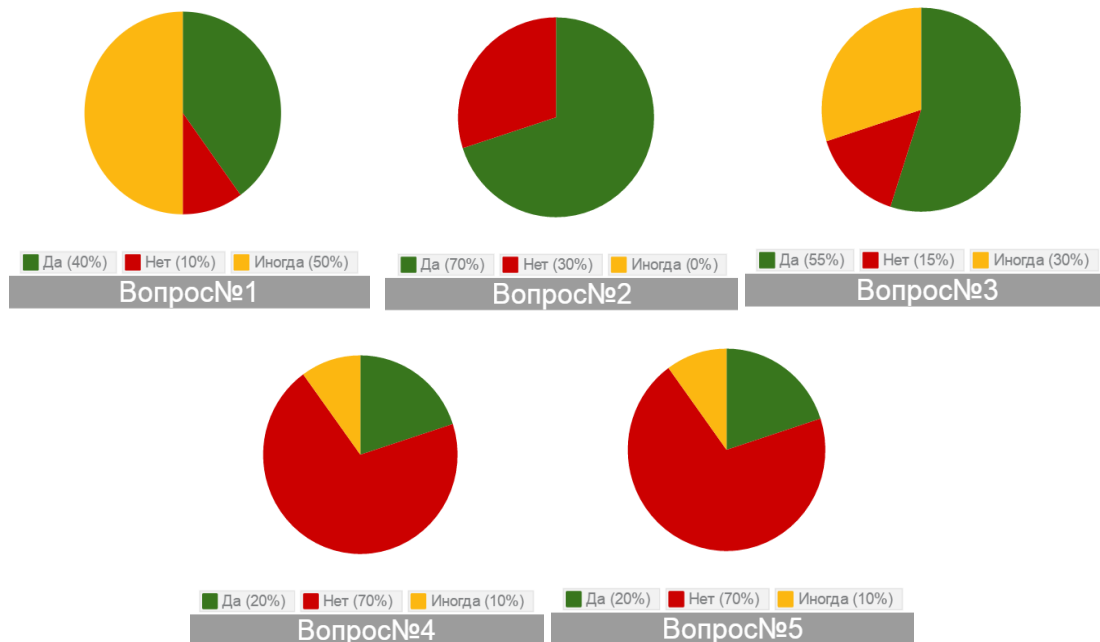
1. Берёте ли вы рекламные буклеты на улицах?

2. Нужна ли сортировка мусора?

3. Стали бы вы ей пользоваться?

4. Сдаёте ли вы макулатуру?

5. В метрополитене есть специальные ящики для выбрасывания макулатуры, вы ими пользуетесь?



VI. Тематический урок. Я провела интерактивный урок в 6 классах на тему: «Один из способов решения проблемы бумажных отходов.» Я рассказала об этой научной работе, ответила на интересовавшие ребят вопросы, мы поговорили об окружающей среде, как надо ее беречь и какие есть для этого альтернативы. Мы вместе вылепили из пластилина дерево и сказали хором, что нашу природу, окружающую нас среду надо беречь.

Выводы:

1. Анализ полученных результатов свидетельствует о наличии ионов цинка в испытуемых пробах золы с глянцевой бумагой. Биотестирование с помощью овса подтверждает токсичность этой пробы.

2. На основе результатов биотестирования было выявлено, что зола всех видов сожженной макулатуры (за исключением глянцевой) оказывают положительное влияние на рост растений.

3. По данным социологического опроса можно сказать, что только 20% опрошенных людей соблюдают порядок, выбрасывая ненужную макулатуру в урну, так же 55% сказали о целесообразности сортировки мусора.

Практическое значение:

Данной работой я доказала безопасность использования золы (кроме золы из глянцевой бумаги) на приусадебных участках в качестве удобрения. Мы рекомендуем бумагу, которая попадет к вам в почтовые ящики, не выкидывать, а сжигать и использовать.

Литература

1. Шишкина, Г.Б.. Бумага как эстетический феномен японской культуры. Научные сообщения Государственного музея Востока. Вып. XXVI. / Г. Б. Шишкина. - М., 2014, с. 287-297.
2. Миркин, Б.М. Экология. 10-11 классы. Базовый уровень. / Б. М. Миркин, Л. Г. Наумова, С. В. Суматохин. «Ветнана-Граф». – М., 2013, 401 с.
3. Марчукова, С.М. Человек и окружающий мир. Книга для дополнительного чтения. - СПб.: «Европейский дом», 2010, 120 с.
4. Яковлев, Н. Ю. Слово о бумаге. Москва.1988 [Электронный ресурс]/ Reforus: каталог рефератов.- Режим доступа: <http://www.reforus.org/referat-text-2244-9.html>., свободный. - Загл. с экрана.
5. Экологическая проблема отходов [Электронный ресурс] / Экологические проблемы. - Режим доступа: <http://www.ecoproblems.org/2011/10/blog-post.html>, свободный. - Загл. с экрана.

МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОЕ И ХИМИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВОДЫ ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ ФИНСКОГО ЗАЛИВА

Саркисов А.К., 10 класс

ГБОУ лицей 179, г. Санкт-Петербург

Apollon39@mail.ru

Научный руководитель: заместитель директора Обуховская А.С.

Аннотация: Данная работа посвящена исследованию воды Финского залива в районах до, возле и после дамбы. Необходимость постоянного химико-бактериологического контроля воды обусловлено тем, что дамба препятствует свободному течению воды, что приводит к образованию застойных вод.

Ключевые слова: Финский залив, дамба, биологический анализ, современные химические методы исследования воды.

Гипотеза: из перечисленных мест Финского залива вода до дамбы, вероятно, должна оказаться самой загрязненной водой и не соответствовать нормам и требованиям СанПиН 2.1.5.980-00.

Цель: провести химико-бактериологический анализ воды Финского залива в районах до, возле и после дамбы. Провести сравнительный анализ и определить соответствие полученных данных нормам СанПиН.

Методы исследований: Атомно-эмиссионная спектрометрия, капиллярный электрофорез, газовая хроматография, санитарно-микробиологический анализ воды.

Выводы:

1. Наиболее токсичной является вода, полученная до дамбы, это обуславливается выбросами отходов предприятий и сливом дождевой воды в Неву, а также присутствием застойных вод, причем этот вывод подтверждается как на металлах и нефтепродуктах, так и на микроорганизмах-биоиндикаторах;

2. Наиболее чистой является вода после дамбы

3. Вода после дамбы меняет свой солевой состав из-за близости к Балтийскому морю.

4. Содержание микроорганизмов, которые несут серьезные кишечные заболевания, на всех точках сбора воды не является критическим.

Практическая значимость работы:

1. Данные исследования представлены в Роспотребнадзор.

2. Актуализируется проблема наличия застойных вод и их негативное влияние на химический и бактериологический состав воды Финского залива.

3. Разработаны и представлены листовки с обращением к населению, администрации различных предприятий о необходимости соблюдения требований и норм СанПиН, чтобы сохранить экологию Финского залива.

РАЗРАБОТКА РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО УЛУЧШЕНИЮ МЕТОДИКИ ФИТОИНДИКАЦИИ, ОСНОВАННОЙ НА АНАЛИЗЕ СОДЕРЖАНИЯ СУЛЬФАТОВ В КОРКЕ ДЕРЕВЬЕВ ЛИСТВЕННЫХ ПОРОД

Семенова А.В., 11 класс

ГБОУ средняя общеобразовательная школа № 263
с углубленным изучением английского языка, г. Санкт-Петербург
AVsemyonova@mail.ru

Научный руководитель п.д.о. ЭБЦ «Крестовский остров» Ашик Е.В.

Оксиды серы являются одними из самых распространенных поллютантов, поскольку образуются при сжигании ископаемого топлива. На людей они оказывают отрицательное воздействие, вызывая респираторные заболевания и раздражения слизистых оболочек. Следовательно, очень важно выявлять наличие загрязнения этими газами. Существует методика выявления загрязнения, опирающаяся на способность деревьев поглощать оксиды серы из воздуха и преобразовывать их в сульфаты в процессе метаболизма. Образовавшиеся сульфаты не являются естественными компонентами растений, поэтому деревья выводят их через кору и листья. Следовательно, содержание сульфатов в коре может свидетельствовать о наличии большого кол-ва оксидов серы в воздухе. Методика заключается в том, что на исследуемой территории собирается корка с деревьев. Высушенная корка измельчается и заливается водой; Настоявшийся раствор фильтруется. К нему добавляется раствор $BaCl_2$ (при этом сульфаты переходят в нерастворимое состояние и выпадают в осадок). Количество осадка можно определить, измерив оптическую плотность раствора на фотометре и сравнив показания с калибровочной шкалой.

Однако данная методика не является доработанной, до нашего исследования отсутствовала информация как о влиянии характеристик корки на результаты.

Цели:

1. Оценить погрешность, вносимую естественной окраской вытяжки корки деревьев в результаты анализа; Разработать поправки к методике, минимизирующие эту погрешность.
2. Сравнить способности разных пород деревьев к ассимиляции оксидов серы из воздуха.

Мы выдвинули гипотезу, что деревья разных пород по-разному поглощают оксиды серы.

Задачи:

- Проанализировать корку деревьев разных пород, растущих в одинаковых условиях загрязнения, на количественное содержание сульфатов. И, сравнив полученные значения, составить шкалу, отражающую способность деревьев поглощать оксиды серы.
- Оценить влияние цвета вытяжки на показания фотометра;
- Оценить уровень загрязнённости воздуха оксидами серы на исследуемой территории (вдоль пр. Ветеранов).

Пробы корки отбирали вдоль пр. Ветеранов с деревьев 6 пород (липа, ива, вяз, дуб, клён и тополь).

I. Сначала мы доказали, что естественная окраска вытяжки корки может вносить погрешность в результаты, поскольку цвет сам по себе влияет на показания фотометра.

Для минимизации погрешности, вносимой цветом, мы предлагаем обесцвечивать фильтрат перед анализом, прокипятив его с азотной кислотой. Однако было установлено, что процесс обесцвечивания может занижать результаты анализа. Это может быть связано с тем, что азотная кислота препятствует дальнейшему осаждению сульфатов. Поэтому, во избежание большого разброса между данными разных анализов, нужно строго регламентировать количество вносимой кислоты и продолжительность кипячения.

Мы оценили эффективность обесцвечивания, сравнив результаты, полученные при анализах обесцвеченных и необесцвеченных растворов по Т-критерию Вилкоксона. В результате было установлено, что в случае с липами и кленами показатели без кипячения не превышают значения показателей после кипячения. Следовательно, обесцвечивание раствора не является обязательным при анализе коры лип и кленов.

II. Было доказано, что существуют достоверные различия между содержанием сульфатов в деревьях разных пород, что подтвердило нашу гипотезу. Недостоверными являются различия между : Липа – Клен – Ива; Вяз – Тополь. Это даёт право сопоставлять данные, полученные при анализе данных групп деревьев.

На основе полученных данных мы составили шкалу, которая может быть использована при проектировании зелёных насаждений. Так, вблизи источников оксидов серы рекомендуется высаживать деревья, обладающие большей способностью к поглощению загрязнителей.

III. Было выявлено, что содержание сульфатов в исследуемых нами деревьях лишь немногим превышает содержание в ЦПКиО им. Кирова и значительно ниже содержания в зелёных зонах Адмиралтейского района. Это свидетельствует об относительно низком уровне загрязнения.

Литература

1. Елисеева, М. С. Оценка шумового фона и степени загрязнённости атмосферного воздуха оксидами серы в парках Петроградского района Санкт-Петербурга. В кн.: «XXI Открытая научно-практическая биологическая конференция старшеклассников», Санкт-Петербург, 2017, материалы. СПб, РИС ГБНОУ «СПб ГДТЮ», 2017.
2. Защита атмосферы от промышленных загрязнений: справочник в 2 ч.: пер. с англ.; ч. 1. / С. Калверт [и др.]. – М.: Металлургия, 1988, 760 с..
3. Колесников С. И. Экология / С. И. Колесников.– М.: Дашков и К°, 2015. – 384 с.
4. Кошкин, Е. И. Физиология устойчивости сельскохозяйственных культур: учебник. / Е. И. Кошкин. – М.: Дрофа, 2010. – 638 с.
5. Лим Т. Е. Влияние транспортных загрязнений на здоровье человека. Обзор литературы / Т. Е Лим // *Экология человека*. -2010, №1 -С.4-9.
6. Луканин В. Н. Промышленно - транспортная экология: Учебник для вузов / В. Н. Луканин, Ю. В. Трофименко, под ред. В. Н. Луканина. - М.: Высш. шк., 2001. - 273 с.
7. Марфенин, Н. Н. Устойчивое развитие человечества: Учебник. / Н. Н. Марфенин. – М.: Изд-во МГУ, 2006. – 624 с.
8. Медведев, С. С. Физиология растений: учебник. / С. С. Медведев. – СПб.: БХВ-Петербург, 2012. – 512 с.
9. Моисеенко, Т.И. Закисление вод: факторы, механизмы и экологические последствия. / Т. И. Моисеенко. - М: Наука, 2003, 276 с.
10. Горное дело и окружающая среда: Учебник. / Сластунов С.В. [и др.]. – М.: Логос, 2001. – 272 с.
11. Тарасова, Т.Ф., Оценка воздействия кислотных дождей на элементы экосистемы промышленного города/ Т.Ф. Тарасова, О. В. Чаловская – Оренбург, Вестник Оренбургского Государственного университета.- 2005, Т. 10-12.- С. 80-84

12. Терехина, Н.В. Методические указания к проведению фитогеохимических исследований: учебно-методическое пособие. / Н. В. Терехина. – СПб, 2010. – 26 с.
13. Фелленберг, Г. Загрязнение природной среды. Введение в экологическую химию: Пер. с нем. / Г. Фелленберг. – М.: Мир, 1997. – 232 с.
14. Gutkowski. R.M. Restoration of Forests. Environmental Challenges in Central and Eastern Europe / R. M. Gutkowski, T. Winnicki. //: Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, The Netherlands. – 1997, p. 461.
15. Chrabąszcz, M. Tree Bark, a valuable source of information on air quality. / M. Chrabąszcz, L. Mróz. // Pol. J. Environ. Stud., -2017 - Vol. 26, - No. 2, p. 453-466.
16. Wolterbeek, H.T. Relations between sulphate, ammonia, nitrate, acidity and trace element concentrations in tree bark in The Netherlands / H. T. Wolterbeek [et al.] // Environ Monit Assess. -1996 – vol. 40. – p. 185.

СРАВНЕНИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ГОРОДСКОГО ВОЗДУХА АВТОМОБИЛЬНЫМ И ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТРАНСПОРТОМ

Семенихин Д.С., 8 класс

ГБОУ гимназия N 397 имени Г.В. Старовойтовой, г. Санкт-Петербург

dmitriy_semenikhin@mail.ru

Научные руководители: педагог дополнительного образования ГБОУ лицея № 389 «ЦЭО» Голованова О.В., учитель химии ГБОУ гимназии N 397 Сластенова И.Ю.

В настоящее время есть основания полагать, что выбросы парниковых газов, вызванные деятельностью людей, существенно усугубили обстановку в атмосфере и в жизни на планете в целом. Главным виновником глобального изменения климата считают углекислый газ, занимающий 72% от объёма смеси парниковых газов.

Так как существует много антропогенных факторов, способствующих увеличению количества углекислого газа в атмосфере, следует обратить внимание на наиболее значимые: производство электроэнергии для электрического транспорта и выхлопные газы автомобилей.

Цель работы: выявить виды транспорта с наименьшим загрязнением атмосферы углекислым газом в городе.

Задачи

1. Рассчитать количество углекислого газа, содержащегося в выбросах транспорта с двигателями внутреннего сгорания и дизельными двигателями.
2. Рассчитать количество углекислого газа при производстве электроэнергии для обеспечения городского электрического транспорта (по литературным данным)
3. Сравнить количества углекислого газа, получающегося при работе разных видов городского транспорта и выявить среди них минимальные загрязнители атмосферы

Таблица 1.

Расчёты выбросов углекислого газа для транспорта, работающего на продуктах нефтепереработки.

№ п/п	Вид и марка транспорта	Расход топлива в расчёте на 10км пути в л	Средняя величина расхода топлива в л на 10 км пути	Количество углекислого газа в м ³ , соответствующего расходу топлива
Внедорожники (дизельное топливо)				
1	Toyota Land Cruiser Prado	1.16	1,15	1,5
2	Toyota Land Cruiser 200 Люкс 4.5 АТ (235 л.с.) 4×4	1.2		
3	BMW X5 E70	1.1		
Легковые автомобили (бензин)				
4	ВАЗ-21074	0.79	0,84	1,092
5	ВАЗ-21723	0.81		
6	Kia Rio 1,4i	0.74		

№ п/п	Вид и марка транспорта	Расход топлива в расчёте на 10км пути в л	Средняя величина расхода топлива в л на 10 км пути	Количество углекислого газа в м ³ , соответствующего расходу топлива
7	Ford Focus 2,0i (4АКПП)	1.01		
Легковые автомобили (дизель)				
8	Kia Soul II Premium 1.6 АТ	0.75	0,65	0,845
9	Audi Q7 II Базовая 3.0 АТ	0.7		
10	Citroen C4 II рестайлинг 1.6 МТ (92 л.с.)	0.5		
Грузовые автомобили (дизель)				
11	ГАЗ 66	1.7	0,79	0,962
12	ГАЗ-3309	1.6		
13	Ford Transit FT 330 2,4Di	0.87		
Грузовые автомобили (бензин)				
14	ЗИЛ-4104	2.47	2,40	3,12
15	ГАЗель 3221	1.65		
16	ЗИЛ 431412	3.1		
Пассажирские автобусы (дизель)				
17	ЛиАЗ-5293	2.7	2,80	3,64
18	ЛиАЗ-5292	2.9		

ВЫВОДЫ:

В расчёте на 10 км пути в городской среде наименее загрязняющими воздух углекислым газом являются легковые автомобили, работающие на дизельном двигателе. Наиболее загрязняющими являются пассажирские автобусы.

Сравнение углекислого газа на одно пассажиро-место:

А) в автомобиле 5 пассажиров, таким образом на каждого приходится выброс $0.845:5=0,169 \text{ м}^3$

Б) в автобусе 68 пассажиров: $3,64:68=0,05 \text{ м}^3$

Расчёт выработки электроэнергии на ТЭЦ

а) на природном газе 1кВт *час вырабатывается за счёт сжигания 0.1 м^3 природного газа, что соответствует выбросу $0,12 \text{ м}^3$ углекислого газа.

б) на угле 1кВт*час вырабатывается за счёт сжигания 1кг угля, что соответствует выбросу $1,7 \text{ м}^3$ углекислого газа.

Таблица 2

Расчёты выбросов углекислого газа за счёт выработки электроэнергии на ТЭЦ

№ п/п	Вид электрического транспорта	Выбросы при выработке электроэнергии из природного газа в м ³	Выбросы при выработке электроэнергии из угля в м ³
		Расчёт на 10 км пути	

№ п/п	Вид электрического транспорта	Выбросы при выработке электроэнергии из природного газа в м ³	Выбросы при выработке электроэнергии из угля в м ³
1	Троллейбус 2-осный	0,12 x4,5=0,54	1,7x4.5=7,65
2	Троллейбус сочленённый 3-осный	0,12 x5,5=0,66	1,7x5.5=9,35
3	Трамвайный вагон 4-осный	0,12 x2,5=0,3	1,7x2.5=4,25
4	Трамвайные вагоны 6 и 8-осные	0,12 x4,5=0,54	1,7x4.5=7,65
Средний показатель		0,51	7,225

ВЫВОД:

Для выработки электроэнергии по расчетным данным необходимо использовать природный газ. Наименьшие выбросы углекислого газа получаются за счёт выработки электроэнергии для трамваев четырёхосных и двухосных троллейбусов.

ОБЩИЙ ВЫВОД:

Минимальными загрязнителями атмосферы в городе являются трамваи и троллейбусы (средний показатель выбросов углекислого газа на 10 км пути 0.51 м³).

Среди видов транспорта работающих на жидком топливе легковые дизельные автомобили.

Расчёты выбросов углекислого газа на одно пассажиро-место доказывают, что общественный транспорт позволяет уменьшать общие выбросы углекислого газа в сравнении с индивидуальным.

Кроме того, развитие общественного транспорта позволяет уменьшить число городских пробок, а, следовательно, расход топлива на холостом ходу и связанные с этим выбросы углекислого газа.

В крупных городах необходимо развивать (а не отказываться, как это сделали в Санкт-Петербурге в 2003-2010 годах) городской электрический транспорт.

ДОПОЛНЕНИЕ

В Санкт-Петербурге целесообразно развивать сеть заправок для электромобилей как видов индивидуального транспорта, а также позаботиться о создании сети велосипедных и самокатных дорожек.

Литература

1. Энергия и окружающая среда. Учебное пособие для средней школы. -СПб.-2008.- 88 с.
2. Разновидности автомобильного топлива. [Электронный ресурс]. -Режим доступа: <http://cars-bazar.ru/remont/vidy-topliva-dlya-avt>, свободный. - Загл. с экрана.

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ЦАРИЦЫНСКОГО ИСТОЧНИКА КАК ПЕРСПЕКТИВНОГО МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОГО ОЗДОРОВИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА

Тимофеева М.М., 9 класс

МАОУ «Гимназия», г. Старая Русса

Maryasinger7240@mail.ru

Научный руководитель: учитель географии Любомирова Л.А.

Издавна Старая Русса была одним из важнейших центров соляного промысла. При добыче соли были замечены лечебные свойства воды. Первое научное исследование старорусских минеральных вод произведены в 1815 году доктором Ф.П. Газом, который доказал их целебные свойства. В настоящее время минеральные источники и целебные грязи используются для лечебных целей. Старая Русса входит в число курортов, обладающих наимогущественнейшей гидроминеральной базой, потенциал которой на сегодняшний момент полностью не использован. Богатые запасы уникальных по своим свойствам минеральной воды и лечебной грязи – это перспективная база для развития индустрии отдыха и оздоровления. Уже существует инвестиционное предложение строительство комплекса на территории инвестиционной площадки «Минеральные источники», где расположены Царицынский и Екатерининский источники.

Данные объекты имеют огромное историческое значение. В 1780 г Екатерина II при посещении г Старая Русса изволила отдыхать в особо устроенном павильоне, соленного завода с градирнями. В 1836 г. На этом месте был пробурован Царицынский источник. Старая Русса имеет право гордиться славной многовековой историей. И на соборной стороне есть улица, на наш взгляд, с очень удачным названием «Царицынский источник».

Целью нашей работы является экологическое исследование Царицынского источника как будущую площадку для строительства многофункционального оздоровительного комплекса. Одной из главных задач является, изучение природно – ресурсного потенциала Царицынского источника. Гипотеза: Если мы будем знать природно – ресурсный потенциал Царицынского источника, то это будет способствовать рациональному его использованию как будущего оздоровительного комплекса. Предмет исследования: Экологическое исследование природно-ресурсного потенциала Царицынского источника. Объект исследования: Царицынский источник.

Для того чтобы выяснить природно-ресурсные особенности Царицынского источника, был составлен план описания и проведена сравнительная характеристика двух минеральных источников - Царицынского и Муравьёвского. Результаты сравнения показали: данные источники находятся в разных частях города, Царицынский источник на 20 лет старше Муравьёвского, назначение источников различное, оба источника имеют историческое значение для города, сравнение природно-ресурсных особенностей показали, что более глубокая скважина у Царицынского источника, этим и объясняется и более холодная температура воды.

Для определения солёности воды был проведен опыт по выпаривание соли. Получили следующие результаты: из 10 мл минеральной воды и в образце №1 Муравьёвский источник и в образце №2 Царицынский источник, содержание соли одинаковое 300 мг. Путём математических расчётов выяснили, что в одном литре воды содержится 30 г соли, то есть 30 промиллей.

В летний-осенний период был проведен метод фитоиндикации который показал, что на территории курорта встречается приморский подорожник. Этот вид подорожника произ-

растает на засоленных лугах, солончаках. Три года назад данный вид подорожника экспериментально был высажен в районе Царицынского источника из территории Верхнего озера курорта, и в настоящее время благополучно там произрастает. Это еще раз подтверждает большое содержание минеральных веществ в почве на территории Царицынского источника.

Таким образом, по содержанию минеральных веществ в почве Царицынский источник не уступает Муравьёвскому.

Для определения содержания кислорода в почве, по которому можно определить техногенную трансформацию экосистем в районе курорта «Старая Русса» и минерального источника «Царицынский», использована каталазная активность почвы. Активность каталазы в почве определяется газометрическим методом, основанном на измерении объема кислорода, выделяющегося при контакте почвенного образца с определенным количеством перекиси водорода. При проведении опыта получены следующие результаты: активность каталазы почвы курорта составляет 27,3 мл, активность каталазы почвы в районе «Царицынского» минерального источника 7,6 мл. Вывод: содержание кислорода в почве курорта в 3,6 раза больше чем в почве в районе Царицынского источника.

Для исследования кислотности брали пробу образца почвы, помещали ее в пробирку, приливали 50 миллилитров дистиллированной воды, перемешивали стеклянной палочкой, затем отфильтровывали для получения чистого раствора. В фильтрат опускали листочек универсальной индикаторной бумаги и затем сравнивали цвет бумаги со шкалой. Определяли pH растворов, получили следующие результаты эталон-pH=6; Царицынского- pH=9. Общий вывод: почва в районе Царицынского источника является слабощелочной, слабозасоленной и имеет невысокую каталазную активность, такая почва неблагоприятная для развития растений.

Для того чтобы определить какой из минеральных источников более популярен среди населения г. Старая Русса нами было проведено анкетирование среди обучающихся и педагогов гимназии. Результаты анкетирования показали, что два рассматриваемых объекта имеют широкую популярность среди жителей города.

В результате нашего исследования удалось описать и сравнить природно-ресурсный потенциал двух наиболее популярных минеральных источников г. Старая Русса. Обобщив результаты сравнения, можно сделать выводы, что по многим параметрам эти два минеральных источника не уступают друг другу. В результате анкетирования, пришли к выводу о широкой популярности среди населения как «Муравьёвского» так и «Царицынского» источников. Таким образом, Царицынский минеральный источник можно рассматривать как будущую площадку для строительства нового многофункционального оздоровительного комплекса.

В заключение хочется отметить, что строительство данного комплекса позволит:

- увеличение туристического потока в Старую Руссу;
- повышение туристической привлекательности региона; В связи с реализацией туристического кластера «Старорусский»
- улучшение оздоровительной инфраструктуры Новгородской области;
- укрепления имиджа Новгородской области, как курортного региона;
- создание дополнительных рабочих мест.

Однако при строительстве этого объекта надо учесть мнение всех рушан, которые обеспокоены доступностью посещения Царицынского источника, при строительстве оздоровительного комплекса. Так как, уже существующий курорт полностью сейчас не заполняется. Нас так же беспокоит сохранность уникальной флоры и фауны.

Мы надеемся, что этот уникальный природный комплекс, будет включен в туристический кластер «Старорусский». И наше мнение, ближе склоняется, к тому, чтобы «Царицынский источник» был включен туда как памятник природы! Это ведь бренд нашего города!

Литература

1. Бельская, А. И. Курорт «Старая Русса». / А. И. Бельская. -Новгород, Новгород. Обл. изд-во, 1952, - 28 с.
2. Вязинин, И. Н. Старая Русса. / И. Н. Вязинин. – Ленинград, Лениздат, 1972, - 88 с.
3. Вязинин, И.Н. Курорт «Старая Русса». / И. Н. Вязинин, М. М. Харламова. - Ленинград, Лениздат, 1973, - 100 с.
4. Хазиев, Ф.Х. Ферментативная активность почв. / Ф. Х. Хазиев. - М.: Наука, 1976, - 179 с.
5. Горбаневский, М.В. «Улицы Старой Руссы. История в названиях» / М. В. Горбаневский, М. И. Емельянова. – М., Медея, 2004. – 384 с.
6. Википедия. Свободная энциклопедия[Электронный ресурс].- Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/>, свободный. – Загл. с экрана.
7. Народная медицина. [Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://medicina-tradicionalna.ru>, свободный. – Загл. с экрана.
8. Растения-индикаторы почвы [Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://biofile.ru/bio/4279.html>, свободный. – Загл. с экрана
9. Определение солёности воды [Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://www.domotvetov.ru/nauchnyie-issledovaniya/opredelenie-solyonosti-vodyi>, свободный. – Загл. с экрана.

ИССЛЕДОВАНИЕ СНЕЖНОГО ПОКРОВА ЦЕНТРАЛЬНОГО РАЙОНА ГОРОДА САНКТ-ПЕТЕРБУРГА МЕТОДОМ БИОТЕСТИРОВАНИЯ

Ярмолович С.А., 9 класс, Коган М.В., 8 класс

ГБОУ СОШ №163, г. Санкт-Петербург

naraynaray@yandex.ru, nat.g2606@gmail.com

Научный руководитель: учитель биологии Иванова Л.О.

Введение. В последние десятилетия биотехнология ярко демонстрирует человечеству свои возможности. Обладая новейшими методами исследования, как в области биологии, так и химии, она дает возможность решать самые разнообразные задачи, стоящие перед человечеством, что позволяет говорить об этой области знания, как об одном из пяти приоритетных направлений научно-технического прогресса начала XXI вв.

Загрязнение токсинами различных объектов внешней среды в последнее время приобрело комплексный характер, поэтому одним из важнейших направлений прикладной биотехнологии в наше время является разработка эффективных биологических методов оценки состояния этих объектов. Даже если бы было возможно определить содержание всех ксенобиотиков в объекте исследования, такая информация была бы недостаточна для каких-либо прогнозов, так как токсикометрические параметры установлены лишь для небольшой части этих веществ. Кроме того, результат комбинированного действия двух и более токсичных веществ, имеющихся в исследуемом образце даже в небольших количествах, предсказать достаточно сложно. Поэтому для оценки токсичности не только почвы, но и природных вод, промышленных сбросов, кормов и прочих объектов окружающей среды, а также новых химических веществ и внутренних сред организма человека и животных используют тесты на различных организмах, например на таких, как растения. Предоставляя мало информации о природе поллютанта, биотестирование дает возможность с большой степенью достоверности определить степень общей токсичности объекта исследования.

В числе организмов, на которых проводят исследования, мы выделили растения. Использование именно растений в качестве тест-организмов имеет хорошие значения хотя бы с той стороны, что некоторые растения не прихотливы в плане окружающей среды и выявить влияние токсичных веществ на растение будет проще. Такими растениями являются кресс салат и овес, которые мы и выбрали в качестве участников исследования. По ботанической номенклатуре кресс-салат принадлежит к семейству капустных. Его особенностью является ускоренный рост и нетребовательное отношение к почве, что и позволит нам увидеть влияние токсичных веществ в снежных покровах, собранных с различных территорий Центрального района Санкт-Петербурга.

Овес же в свою очередь считается растением для условий с умеренным климатом. Он не слишком требователен к обильному теплу, что превосходно подходит для проведения исследований именно на этой культуре.

Цель работы. Выявление влияния различных проб снежного покрова (с различных участков Центрального района Санкт-Петербурга) на рост культурных растений, с целью анализа у этих проб содержания в них токсичных веществ.

Задачи. 1. Изучить влияние химического состава воды, полученной из снега разных точек Центрального района Санкт-Петербурга на рост и развитие определенных культурных растений (овса и кресс салата). 2. Сопоставить результаты различных проб. 3. Проанализировать результаты исследования и сделать вывод о степени токсичности снега на разных участках

Метод исследования. В качестве отбора почвенных образцов мы использовали самый проверенный и распространенный способ – метод конверта. Метод конверта является наиболее распространенным способом отбора смешанных почвенных образцов и чаще всего применяется для исследования почвы гумусового горизонта. При этом из точек контролируемого элементарного участка (или каждой рабочей пробоотборной площадки) берут 5 образцов почвы. Точки должны быть расположены так, чтобы мысленно соединенные прямыми линиями, давали рисунок запечатанного конверта (длина стороны квадрата может составлять от 2 до 5 – 10 м).

Специфической процедурой является отбор проб с твердых, гладких и не сорбирующих поверхностей (глина, стекло, кафель, пластмасса, металл, лакокрасочные покрытия и др.). Для этой цели применяют ватно-марлевые или ватные тампоны, смоченные водой или органическим растворителем. Иногда берут мазки или смывы со стен, полов, окон производственных помещений (с площади примерно 0,5 м²), а с поверхности зданий соскабливают внешний слой покрытия толщиной 1 – 2 мм с площади 0,1 – 0,25 м², но так как мы использовали не твердую поверхность, мы обходились без ватных тампонов.

В ходе исследования мы:

1. Изучили теоретическую основу вопроса токсичности снежного покрова.
2. Выбрали четыре участка Центрального района города Санкт-Петербурга и некоторое количество водопроводной воды.
3. Взяли пробы снега с участков, поставленных нами в целях эксперимента.
4. Растопили пробы взятого с этих участков снега.
5. В качестве тест-объектов вырастили на питательной среде овес и кресс салат.
6. Сделали вывод о степени токсичности снега разных точек Центрального района нашего города.

В исследовательской работе мы применили методы: эксперимент, наблюдение, сравнение, измерение. Работа содержит экспериментальную часть, в которой изложен порядок роста и развития культурных растений, таких как овес и кресс салат, в зависимости от питательной среды и количества токсичных веществ, содержащихся в ней.

В результате этой исследовательской работы мы экспериментальным путем ознакомились с влиянием разных проб снежного покрова на развитие и рост овса и кресс салата. Результаты нашей деятельности представлены в данной работе. Проводя эксперимент мы узнали много нового в данной теме, и это безусловно повысило наш интерес к изучению химии.

Литература

1. Заяц, Р.Г. Пособие по биологии для абитуриентов / Р.Г. Заяц, И.В.Рачковская, В.М.Стамбровская. - 4-е изд. — Минск: Вышэйшая школа, 1998. — 512 с.
2. Янченко Н. И, Яксина О.Л. Особенности химического состава снежного покрова и атмосферных осадков в городе Братске // Изв. Томского политехн. ун-та. - 2014. -Т.324, №3.- С.27-34.
3. Козлитина, Н. Состав снега в городе [Электронный ресурс]: ЦДТГ «Город Мастеров». - Режим доступа: <http://u-center.info/libraryschoolboy/researchwater/sostav-snega>, свободный. – Загл. с экрана
4. Даблаев, А., Цыденова, Б. Состав снега. Исследование качества снега на территории села [Электронный ресурс]: Районная научно-практ. конф. «Первые шаги», 2014. - Режим доступа: <http://nsportal.ru/ap/library/drugoe/2014/04/16/sostav-snega>, свободный. – Загл. с экрана

ХИМИЯ И ЖИЗНЬ

ПРИМЕНЕНИЕ КЕРАМИЧЕСКИХ НОЖЕЙ ДЛЯ СОХРАНЕНИЯ ВИТАМИНА С В ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТАХ

Антонова Н.В., Комка В. А., 8А класс

ГБОУ СОШ №283 Кировского района, г. Санкт-Петербург

simonyaka@yandex.ru, komka1979@gmail.com

Научные руководители: педагог дополнительного образования ГБОУ лицея № 389 «ЦЭО»
Голованова О.В.,

учитель биологии и химии ГБОУ СОШ № 283 Сарайская М.Б.

Витамины – это биологически активные вещества, без которых наш организм не может полноценно функционировать. Одним из важнейших витаминов, который не может синтезироваться в организме человека, является витамин С. Это значит, что витамин С обязательно надо получать с пищей. Мы узнали, этот витамин обладает малой устойчивостью при кулинарной обработке пищи и решили провести исследование, позволяющее определить правдивость этого утверждения.

Цель работы: сравнение содержания витамина С в продуктах, соприкасавшихся и не соприкасавшихся с железными изделиями в процессе приготовления пищи.

Задачи работы:

- Изучить информационные источники по теме
- Выбрать методику эксперимента
- Проанализировать результаты и сформулировать выводы.
- Составить рекомендации по сохранению витамина С в питании.

Объект исследования: фрукты и овощи.

Предмет исследования: содержание витамина С в исследуемых фруктах и овощах.

Гипотеза: при соприкосновении с железными изделиями содержание витамина С в продуктах уменьшается.

Люди часто сталкиваются с болезнями, вызванными нехваткой витаминов. Во многих исторических документах содержится информация о гибели людей, не получавших свежих овощей и фруктов. В Средние века жители Севера Европы страдали от скорбута – цинги. В те далекие времена эта болезнь особенно поражала мореплавателей. Моряки были бессильны перед цингой, она часто вела к смертельному исходу. Болезнь проявлялась общей слабостью, кровоточивостью десен, выпадением зубов, появлением сыпи, кровоизлиянием на коже. Но все же был найден путь излечения. Моряки стали пить водный экстракт сосновой хвои, который является кладезем витамина С. 1772-го года, отправляясь в очередную кругосветную экспедицию, британец Джеймс Кук впервые погрузил в трюм кислую капусту. За три года плавания от цинги не умер ни один из его матросов.

Русский ученый Николай Иванович Лунин в 1880 году защитил диссертацию, в которой утверждал, что в натуральных молочных продуктах содержатся некие вещества, необходимые для жизни и позволяющие избежать заболеваний мышцей, тогда как в наборе компонентов продуктов таких веществ нет.

Витамин С стимулирует рост, участвует в процессах тканевого дыхания, обмене аминокислот (структурных блоков белка), способствует усвоению углеводов, сопротивляемость организма к инфекциям, перегреванию, охлаждению, кислородному голоданию, нормализует уровень холестерина в крови, способствует усвоению железа из пищи, требуется для нормального кроветворения, влияет на обмен многих веществ.

«Врагами» витамина С являются вода, виды обработки пищевых продуктов, тепло, свет, кислород, курение. В кислой среде аскорбиновая кислота устойчива и выдерживает нагревание до 100 градусов Цельсия, поэтому она хорошо сохраняется в кислой капусте, яблоках и т. д. В зимне-весенний период меньше овощей и фруктов, а содержание в них витамина С снижено.

В экспериментальной части мы использовали йодометрию. Если аскорбиновую кислоту титровать йодом в присутствии крахмала, то после окончания титрования избыточная капля йода вызовет не исчезающую синюю окраску.

Оборудование: пипетка, химические стаканы, конические колбы, мерный цилиндр, ступка, пестик.

Реактивы: йод, крахмальный клейстер, вода.

Объекты исследования: зелёный болгарский перец, яблоко, киви, виноград, помидор.

Сравнение массы витамина С в 100 г сока в зависимости от использования металлической и пластмассовой посуды

Продукт	Число капель йодной настойки, затраченной на титрование/ объем в мл		Количество витамина С в мг на 100 мл сока		Различия в %	
	Контакт с металлом	Без контакта с металлом	Контакт с металлом Эксперимент/ табличное значение	Без контакта с металлом		
Лимон	213/8,9	235/9,9	39,4	40	43,4	10
Апельсин	236/9,9	246/10,3	43,7	60	45,5	4
Яблоко зимнее 1	225/9,5	263/11,1	41,6	35	48,7	17
Яблоко зимнее 2	44/2,42	44/2,42	21,3	35	21,3	0
Цветная капуста	393/16,5	440/18,5	72,6	75	81,3	12
Красный сладкий перец	367/15,4	595/25	67,8	125-250	109,9	62
Зелёный болгарский перец	345/21,56	350/21,88	189,75	125-250	192,5	1,4
Киви	671/41,93	905/56,16	146,78		196,55	34
Виноград	36/2,25	72/4,5	19,8	5	39,6	50
Помидоры	45/2,82	50/3,125	24,75	25	27,5	11

ВЫВОДЫ:

1. Гипотеза подтверждена экспериментальными данными: при соприкосновении с железными изделиями содержание витамина С в продуктах уменьшается.

2. Количество витамина С, обнаруженное в ходе эксперимента, согласуется с известными значениями для исследованных продуктов.

3. Возможно, значения, опубликованные ранее, получены без учета использования неметаллической посуды.

Рекомендации: 1. Не использовать металлическую посуду при приготовлении.

2. При приготовлении продуктов необходимо держать крышку максимально закрытой, в этом случае потери аскорбиновой кислоты можно снизить в два раза.

3. Приготовленное блюдо следует употребить как можно быстрее, избегать долгого хранения продуктов.

4. Следует помнить, что разрушение витамина С при тепловой обработке начинается при 37 градусах Цельсия, поэтому, если возможно употребить продукты без тепловой обработки, следует делать это.

Литература

1. Габриелян, О.С. Органическая химия: учебник для 10 класса общеобразовательных учреждений с углубленным изучением химии / О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов, А.А. Карцова. – 2 изд. – М.: Просвещение, 2004. – 368с.

2. Леенсон, И. А. Удивительная химия. / И. А. Леенсон. – М.: ЭНАС, 2012. – 176 с.

3. Сало, В. М. Функция и открытие витаминов [Электронный ресурс] / В. М. Сало // Травник.ру. - Режим доступа: <http://www.travniky.ru/zdr/funk-i-otkryitie-vitaminov/>, свободный. Загл. с экрана.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЗАИМОСВЯЗИ СТРОЕНИЯ, СВОЙСТВ КУРИНОГО ЯЙЦА И ШИРОКОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЕГО В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ

Бойко В.Д., Ножкина А.С., 8 класс

ГБОУ лицей №389 «Центр экологического образования»,

г. Санкт-Петербург.

zsm7960@rambler.ru

Научные руководители: педагог дополнительного образования Михайлова З.С.,

учитель химии Власова Ж.Е.

Актуальность нашей работы заключается в том, что яйцо, являясь символом зарождения новой жизни, продолжения рода, заставляет нас задуматься о сложности, многообразии, загадочности и красоте окружающего мира, пробуждает в нас стремление к новым знаниям и открытиям. Как яркий мифологический образ форма яйца находит отражение в произведениях искусства многих стран.

Объект нашего исследования: куриное яйцо

Предмет исследования: свойства и применение куриного яйца

Цель: выяснить причины широкого применения куриного яйца в различных сферах деятельности человека

Задачи:

Изучить теоретический материал о строении, свойствах и применении яйца.

Выполнить качественный химический анализ, подтверждающий наличие в яйце важных химических веществ.

Выполнить художественную работу из яичной скорлупы

Гипотеза: широкое применение куриного яйца связано с его уникальным строением и свойствами

Методы исследования:

Наблюдение.

Анализ литературы

Качественный химический анализ

Вначале мы сделали обзор литературы. Мы изучили строение, свойства, применение яйца в современной жизни.

Птичье яйцо на первый взгляд устроено очень просто. На самом же деле это сложный организм, над совершенным устройством которого глубоко задумывались известнейшие ученые прошлого. В яйце - тайна жизни, тайна ее осуществления. Яйцо покрыто скорлупой. Под ней находится плотная, как пергамент, белая пленка. Это оболочка, под которой находится студенистая масса белка, сквозь которую просвечивает желток. С желтка, собственно, и начинается яйцо. Отсюда развивается зародыш. Строительным материалом зародышу служат - белки, углеводы и жиры. Из них растущий организм черпает строительные кирпичики, прежде всего аминокислоты и сахара, чтобы построить из них собственные белки и углеводы.

Для развития птенца необходим кислород, который поступает к зародышу через поры в скорлупе. В процессе развития птенца образуются шлаки и отходы - ядовитые для организма азотистые вещества и углекислый газ. Питательные вещества заблаговременно запасаются в яйце: желток, по существу, - кладовая с пищевыми запасами. По мере развития зародыша желток расходуется так активно, что от него к моменту появления птенца почти ни-

чего не остается, он рассасывается. В составе яйца находится кладовая витаминов, макро- и микроэлементов, белков, жиров, углеводов.

Природа основательно потрудились над созданием яйца. Одна только форма его вызывает восхищение. Хрупкая скорлупа благодаря обтекаемости меньше повреждается при давлении. Даже наседка, беспрестанно перекатывая под собой яйца, редко их давит. Определённая обтекаемая форма не даёт яйцам выпадать из гнезда. Исследователи уверяют, будто яйцо может выдержать почти 10-килограммовое давление по продольной оси и 2–3-килограммовое в поперечнике. С древних времён известно, что в строительный раствор, который использовали при строительстве зданий, мостов, стен и прочих каменных сооружений добавляли яйца для получения в последствии более крепкого строения. Форма яйца во все времена привлекала архитекторов. Можно долго перечислять всемирно известные сооружения в форме яйца Блюда из яиц - одно из наиболее быстро и просто приготавливаемых блюд.

Сделав обзор литературы, мы решили исследовать яйцо на наличие белка провести некоторые химические качественные реакции на белок и скорлупу яйца, используя возможности нашей лаборатории.

Мы провели следующие химические реакции:

1. Ксантопротеиновая реакция:

- К 1–2 мл раствора белка добавим 5 капель концентрированной азотной кислоты
- Содержимое пробирки нагреем на спиртовке, не доводя до кипения. При этом происходит следующая химическая реакция:

2. Биуретовая реакция (Реакция Пиотровского):

- К раствору белка в пробирке приливаем несколько миллилитров раствора щелочи.
- Затем несколько капель слабого раствора сульфата меди.
- Жидкость окрашивается в фиолетовый или красно-фиолетовый цвет.

Для качественного анализа состава яичной скорлупы, мы провели следующее исследование:

- Взяли три пробирки. В первую поместили кусочек скорлупы. Во вторую кусочек мела. В третью кусочек мрамора.
- В каждую из пробирок добавили несколько миллилитров соляной кислоты.
- «Вскипание» и выделение пузырьков газа свидетельствует о присутствии солей угольной кислоты, а именно карбоната кальция.

Затем провели денатурации белка.

Денатурация – нарушение природной структуры белка под действием нагревания и химических реагентов.

1. Действие спирта на белок;
2. Действие солей хлорида натрия
3. Воздействие температуры
4. Действие концентрированных кислот и щелочей
5. Действие солей тяжелых металлов

Узнав столько нового о яйце, мы решили выполнить рисунок на яичной скорлупе. Для этого мы приготовили первоначально клей из яйца:

- Сначала отделили белок от желтка

- Из белка, который представляет собой альбумин, сделали клей. Для этого его взбили, дали отстояться, отфильтровали, высушили

- Смешали высушенный белок с размолотой скорлупой и небольшим количеством гашёной извести. Альбумин выступает связующим и действительно получается очень прочная связь. Таким клеем можно клеить стекло, фарфор.

- Из желтка можно сделать темперу, художественную краску.

Выполнение рисунка на яичной скорлупе:

- приготовили твёрдую основу из плотного картона,
- нанесли на неё клей, изготовленный из куриного белка
- на твёрдую основу с клеем выложили слой скорлупы
- после высыхания нанесли контуры рисунка
- затем выполнили сам рисунок

Оценка результатов. Выводы и заключение.

Сделав обзор литературы, выполнив эксперимент и рисунок из яичной скорлупы, мы тем самым подтвердили нашу гипотезу. Широкое применение куриного яйца связано с его уникальным строением и свойствами. Уникальность яйца заключается уже в его форме. Кажущееся простым, на первый взгляд, оно представляет собой очень сложный и слаженный в работе механизм. В его составе находится кладовая витаминов, макро- и микроэлементов, белков, жиров, углеводов, благодаря которым яйцо является одним из важнейших продуктов питания. Блюда из яиц - одно из наиболее быстро и просто приготавливаемых. Форма яйца во все времена привлекала архитекторов, дизайнеров. Благодаря связующим свойствам белка, яйца применялись в строительстве. Такие свойства яичной скорлупы как хрупкость, пористость позволяют использовать её в искусстве, произведениями которого мы любуемся. Яйцо – универсальный дар природы!

Литература

1. Алексинский, В. Н. «Занимательные опыты по химии» / В. Н. Алексинский. - М.: «Просвещение», 1999. – 96 с.

2. Гроссе, Э. Химия для любознательных. Основы химии и занимательные опыты. / Э. Гроссе, Х. Вайсмантиль. - Лейпциг, 1974. Перевод с нем. Л. Н. Исаевой под ред. Р. Б. Добротина и А. Б. Томчина. – 2-е рус. изд. - Ленинград: «Химия», 1985. – 336 с.

3. Огорокова, Ю. И. Гигиена питания. 3-е издание. / Ю. И. Огорокова, Ю. Н. Еремин. – М.: Медицина, 1981. – 320 с.

4. Михайлов, К.А. Крепость для птенца [Электронный ресурс] / К. А. Михайлов. // *Наука и жизнь*. - Режим доступа к журн.: <https://www.nkj.ru/archive/articles/10380/>, свободный. - Загл. с экрана.

5. Новости о еде [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.novostioede.ru/article/istorija>, свободный. - Загл. с экрана.

6. Клей из яичного белка [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://article-factory.ru/sam-sebe-master/sam-sebe-master/410-klej-iz-jaichnogo-belka.html>, свободный. - Загл. с экрана.

7. Яйцо — начало всех начал [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://gali-fedu.ru/uajtso-nachalo/>, свободный. - Загл. с экрана.

ТОПИНАМБУР – ИСТОЧНИК ИНУЛИНА

Витвицкий Д.Б., Евстратова И.Н., Чутко А.Л., Шмагина Е.А., 10 класс

ГБОУ лицей №150, г. Санкт-Петербург

Chutko2401@gmail.com, smaginakatya@mail.ru

Научный руководитель учитель химии Армер И.Я.

Данная работа входит в цикл работ, посвященных лечению диабета, выполненных в предыдущие годы («Открытие инсулина», «Диабет и сахариды» (2015), «Человек, который открыл инсулин» (2016)).

Инулин может широко использоваться больными сахарным диабетом. Источником его получения служит инулиносодержащее сырье: цикорий и топинамбур. В настоящее время производители главным образом используют импортный инулин. Однако сложившаяся политическая ситуация указывает на необходимость импортозамещения и организацию собственного производства. В связи с этим, Министерство образования и науки Российской Федерации ставит задачи по разработке инновационных технологий получения продуктов питания функционального значения.

В качестве исходного сырья с высоким содержанием инулина нами использован топинамбур.

Целью нашей работы стало выделение инулина из клубней топинамбура. Для выполнения поставленной цели необходимо было выполнить следующие задачи:

- Провести анализ литературных источников для написания реферативной части работы.
- Познакомиться с технологией процесса выделения инулина из корней топинамбура и освоить её.
- Изучит полезны свойства инулина и его значение для человеческого организма.

Завезенный в Россию при Петре I, топинамбур был надолго забыт и только в 30-е годы XX века благодаря Н.И.Вавилову стал рассматриваться как дешевый хлеб для голодной России. Однако, на удивительные лечебные свойства Вавилов внимания не обратил.

Намного позже было обнаружено, что в состав топинамбура входит целый комплекс полезных веществ, в том числе инулин.

Инулин-полифруктоза, состоящая на 95% из фруктозы и 5% из глюкозы, в процессе гидролиза или ферментации под действием инулиназы полностью распадается на фруктозу. Хотя инулин и не является заменой инсулину, он способствует уменьшению уровня сахара в крови и минимизирует вероятность возникновения тяжелых осложнений.

Перечень полезных свойств инулина огромен, на что мы и обращаем внимание в своей работе.

Экспериментальная часть работы заключалась в отработке технологических параметров выделения инулина из клубней топинамбура: свежих, замороженных, высушенных. В процессе эксперимента, обрабатывались разные температурные и временные параметры. В результате исследования был получен оптимальный вариант, который мы описали в своей работе.

Литература

1. Голубев, В.Н. Топинамбур: Состав, свойства, способы переработки, области применения / В.Н. Голубев, И.В. Волкова, Х.М. Кушалаков.- М.: Медицина, 1995. - 81 с.

2. Голубев, В.Н. Топинамбур пищевой, биоэнергетический и экологосберегающий ресурс / В.Н. Голубев, Н.М. Пасько, И.В. Волкова // Хранение и переработка сельхозсырья. – 1994 - № 5. - С. 41-45.
3. Леонтьев, В.Н. Инулин из топинамбура: биосинтез, структура, свойства, применение / В.Н. Леонтьев [и др.] // Труды БГУ. – 2014. – Т. 9, Ч.1 Биотехнология. – С. 180-185. - Режим доступа: <http://elib.bsu.by/bitstream/123456789/121907/1/180-185.pdf>, свободный.
4. Муцаев, Р.В. Способы получения инулина из растительного сырья / Р.В. Муцаев, И.Ю.Алексян, Л.М. Титова // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2015. – № 10. – С. 433-436.
5. Перковец, М.В. Влияние инулина и олигофруктозы на снижение риска некоторых «болезней цивилизации» / М.В. Перковец // Пищевая промышленность. – 2007. - № 5. - С. 22-23.
6. Химия: Учебник для учащихся 10 класса. Профильный уровень / Н.Е. Кузнецова [и др.]. – 2-е изд., перераб. – М.: Вентана-Граф, 2006. – 384с.
7. Химия: Энциклопедия для детей / Ред. коллегия: М. Аксенова, И. Леенсон, С. Мартынова. – М.: Аванта, 2008. – 656с

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ НАПИТКИ: ВРЕД ИЛИ ПОЛЬЗА

Гевондян О.О., 11 класс

ГБОУ гимназия №399, г. Санкт-Петербург

gevondyanofelia@gmail.com

Научный руководитель: учитель химии Анацко О.Э.

В последние годы в моду вошли энергетические напитки. Наиболее охотно эти средства повышения активного бодрствования использует молодёжь, танцуя на дискотеках и вечеринках, потому что энерготоники способны избавить от сонливости, придать энергичности и сил на длительное время.

Цель моей работы: выявить, влияние энергетических напитков, в частности кофеина, на организм человека.

Задачи:

- Проанализировать теоретический материал по теме, выяснить состав энергетиков, подробно изучить свойства кофеина.
- Узнать, употребляют ли ученики 10а класса энерготоники и знают ли о его действии.
- Провести эксперимент по выделению кофеина из чая.

Гипотеза. Человек, дорожа своим здоровьем, сможет сохранить его, используя знания о составе и вреде организму доступных энергетических напитков.

Моя работа состоит из трёх частей: литературного обзора, анкетирования и эксперимента. В литературном обзоре я выяснила, что *энергетик* — средне- или сильногазированный напиток (содержит большое количество угольной кислоты (H_2CO_3)) — так как это способствует более быстрому усвоению компонентов и быстрому наступлению эффекта с одной стороны, а с другой - используется для безопасного консервирования продукта. В умеренных дозах энергетики оказывают позитивное действие на человека, обладает антиоксидантной активностью. Но передозировка приводит к повышению артериального давления, учащению числа сердечных сокращений. Тревога, страх – тоже побочные действия. Конечно, такие серьезные симптомы передозировки возникают далеко не всегда. Но головная боль обеспечена каждому перебравшему энергетиков. Поэтому все хорошо в меру. Если напитки действительно содержат высокие дозы биологически активных веществ, то они могут вызывать определённые неблагоприятные эффекты: нарушение сна, возбуждение, беспокойство, тахикардию, повышение артериального давления, аритмию, тошноту и рвоту, непродолжительную депрессию и др. Кофеин – это природный стимулятор, который позволяет взбодриться и избавиться от сонливости. Однако при превышении безопасной дозы кофеина могут появиться симптомы его передозировки, а также развиться привыкание к этому веществу.

Мной составлена анкета, и проведен опрос учащихся 10а класса. Анкетирование показало, что большинство учащихся 10а класса знают, что такое энергетики, употребляет меньше половины, и в основном, для удовольствия. К сожалению, большинство не знают состав напитков, но предполагают об их вреде.

В экспериментальной части работы я получила кристаллы кофеина методом возгонки. Опыт проводила в хорошо проветриваемом помещении. Измельчила пестиком в ступке сушеные листья чая. Добавила оксид магния в соотношении по массе 1:1. Далее эту смесь в фарфоровой чашке поставила на электроплиту и накрыла стеклянной пластинкой. Нагревание проводила в течение 15 минут. Вскоре на поверхности стекла можно было увидеть тани-

ны (вещество, обладающее приятной терпкостью, создающая основной вкус напитка.) и кристаллическую сетку. Ее я рассмотрела под микроскопом. В виде кристаллов виден кофеин.

Моя работа позволяет сделать следующие выводы:

1. *Энергетик* — средне- или сильногазированный напиток (содержит большое количество угольной кислоты (H_2CO_3)) — так как это способствует более быстрому усвоению компонентов и быстрому наступлению эффекта с одной стороны, а с другой - используется для безопасного консервирования продукта.

2. В умеренных дозах энергетики оказывают позитивное действие на человека, обладает антиоксидантной активностью. Но передозировка приводит к повышению артериального давления, учащению числа сердечных сокращений. Тревога, страх – тоже побочные действия. Конечно, такие серьезные симптомы передозировки возникают далеко не всегда. Но головная боль обеспечена каждому перебравшему энергетиков. Поэтому все хорошо в меру.

3. Если напитки действительно содержат высокие дозы биологически активных веществ, то они могут вызывать определённые неблагоприятные эффекты: нарушение сна, возбуждение, беспокойство, тахикардию, повышение артериального давления, аритмию, тошноту и рвоту, непродолжительную депрессию и др.

4. Кофеин – это природный стимулятор, который позволяет взбодриться и избавиться от сонливости. Однако при превышении безопасной дозы кофеина могут появиться симптомы его передозировки, а также развиться привыкание к этому веществу.

5. Анкетирование показало, что большинство учащихся 10а класса знают, что такое энергетики, употребляет меньше половины, и в основном, для удовольствия. К сожалению, большинство не знают состав напитков, но предполагают об их вреде.

6. В экспериментальной части работы я получила кристаллы кофеина методом возгонки.

Литература

1. Энергетики [Электронный ресурс]: «Не пропаду». - Режим доступа: <http://nepropadu.ru/blog/guestroom/7229.html>, свободный. - Загл. с экрана.

2. Пожаров И. Энергетические напитки: история, состав, действие [Электронный ресурс] / И. Пожаров /; Электронный журнал МЕД-инфо, - Режим доступа: <http://med-info.ru/content/view/1247>, свободный. - Загл. с экрана.

3. Берестов С. Бодрость или болезнь? Насколько безопасны энергетики. [Электронный ресурс] / Серафим Берестов. Аргументы и факты, 04.09.2014, - Режим доступа: <http://www.aif.ru/health/food/1330652>, свободный. - Загл. с экрана.

4. Энергетики. Польза или вред? Лечение алкогольной зависимости. [Электронный ресурс]: «Невский нарколог». - Режим доступа: <https://www.nevskij-narkolog.com/news/energetiki-polza-ili-vred>, свободный. - Загл. с экрана.

5. Минздрав собирается ограничить рекламу энергетических напитков. [Электронный ресурс]: «Здоровье детей в руках взрослых». - Режим доступа: <http://www.zdoroviedetey.ru/node/1896>, свободный. - Загл. с экрана.

6. Общая биология 10-11 класс: учебник для общеобразовательных учреждений. / Ю. И. Полянский [и др.]. – 22-е изд. - М.: Просвещение, 1992. – 287 с.

7. Булдаков, А. С. Пищевые добавки. Справочник. / А. С. Булдаков. - СПб.: ИТ, 1996. – 240 с.

8. Выделение кофеина из чая. [Электронный ресурс]: *Химия и Химики*.- 2016, № 5 - Режим доступа: http://chemistry-chemists.com/N5_2016/ChemistryAndChemists_5_2016-P6-1.html, свободный. - Загл. с экрана

«СТРАННО, КАК ЛЕГКО ЗАБЫВАЕТСЯ ВСЕ, КРОМЕ ЗАПАХОВ» - РЕМАРК (ХИМИЯ ЗАПАХОВ)

Глумова А.Д., 10 класс

ГБОУ гимназия №631, г. Санкт-Петербург

anastasija.glumova@yandex.ru

Научный руководитель: учитель химии ГБОУ гимназия №631 Арефина О.В.

Изучая химию, мы сталкиваемся с такими понятиями, как элементы, вещества и их свойства – химические и физические. Химические свойства – это свойства вещества реагировать с другими веществами. С физическими свойствами все гораздо интереснее; их мы можем очень просто наблюдать в повседневной жизни. К ним относятся агрегатное состояние, температура плавления/кипения, цвет, и, конечно же, запах. Очевидно, что в органической химии разнообразие запахов гораздо больше, чем в неорганической. И каждый раз, когда мы первого сентября идем в цветочный магазин за букетом учителю, когда едим, и даже когда, приехав к бабушке в деревню, зажмуриваемся от «благоухания» коров и коз, нас окружают запахи. При этом они кажутся нам настолько обыденными и очевидными, что мы редко задумываемся об их природе. В то же время, интересным фактом является то, что обоняние – это одно из самых древних и примитивных чувств. Кроме того, обоняние тесно связано с одним из простейших отделов мозга – лимбической системой, центром управления эмоциями. Этим можно объяснить зачастую подсознательное влияние запахов на человека. Именно поэтому я и заинтересовалась этой темой.

Итак, целью моей работы является изучение веществ, ответственных за те или иные запахи. Задачи работы:

1. изучение специализированной литературы
2. классификация и систематизация запахов по определенным критериям
3. изучение возможности создания так называемого «искусственного носа»
4. описание процесса восприятия запахов мозгом человека
5. экспериментальное изучение реакции этерификации как одного из способов получения пахнущих веществ

В основной части работы описываются различные теории восприятия запахов. Среди ученых, занимающихся этой проблемой нет единого мнения; основными теориями на сегодняшний день являются химическая и квантовая. Отмечаются их достоинства и недостатки. Однако, более распространённой является теория, основанная на механизме «замка и ключа».

Рассмотрено понятие «эфирные масла», их роль в создании некоторых запахов; основные составляющие эфирных масел, области их применения.

Так же в работе приводится классификация и систематизация запахов. Подробно рассмотрены основные составляющие запаха некоторых цветов и фруктов, а также неприятные запахи, их природа, приводятся примеры.

Таким образом, я подхожу к проблеме создания аппарата, способного распознавать запахи. Известным фактом является то, что уже сейчас существуют датчики, способные реагировать на различные газы. Я рассказываю о попытках создания биоэлектронного носа.

Запахи первоначально извлекали только из цветов, фруктов и т.д. С развитием органической химии стало возможным получать вещества с такими ароматами синтетическим путём, т.е в лаборатории. Одним из способов получения пахнущих веществ является реакция этерификации, особенности которой я изучила на практике.

Заключение

Итак, подводя итоги, можно сказать, что запах трудноизмерим. В то же время мы узнали, какие классы веществ в основном отвечают за различные запахи. Вопрос о разнообразии запахов всегда будет актуальным.

Литература

1. Эткинс, П. Молекулы: Пер. с англ. / П. Эткинс. - М: Мир, 1991. – 216 с.
2. Гроссе, Э. Химия для любознательных. Основы химии и занимательные опыты. / Э. Гроссе, Х. Вайсмантель. - Лейпциг, 1974. Перевод с нем. Л. Н. Исаевой под ред. Р. Б. Добротина и А. Б. Томчина. – 2-е рус. изд. - Ленинград: Химия, 1985. – 336 с.
3. Рембеза, С. И. Нужен ли человечеству искусственный нос? [Электронный ресурс] / С. И. Рембеза // Сетевая образовательная библиотека «VIVOSVOCO!». -Режим доступа к журн.: http://www.rfbr.ru/rffi/ru/books/o_15350, свободный.

ТАЙНЫ НИКОТИНОВОЙ КИСЛОТЫ

Закирова А.И., 11 класс

МКОУ лицей Кировской области Вятскополянского района, пгт Красная Поляна

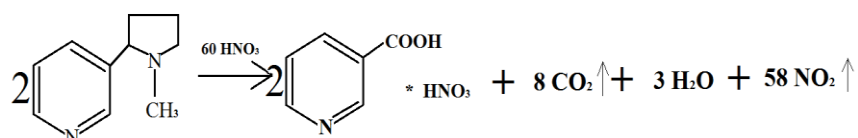
Al_Girlinone@mail.ru

Научный руководитель: учитель химии Гудошникова Е.В.

Никотиновая кислота, ниацин, витамин PP, 3-пиридинкарбоновая кислота- группа органических соединений, включающая никотиновую кислоту и ее производные, обладающие витаминной активностью

Никотиновая кислота впервые была получена Губером в 1867 г.

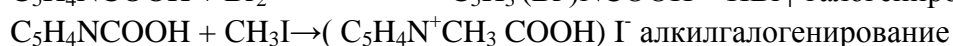
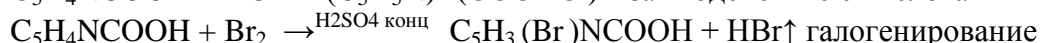
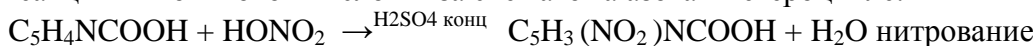
Синтез никотиновой кислоты из никотина осуществляют окислением азотной кислотой. Химизм процесса:



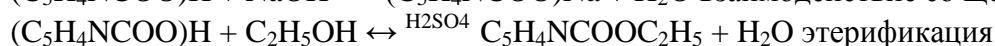
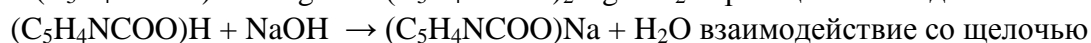
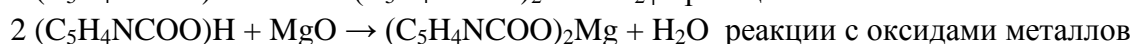
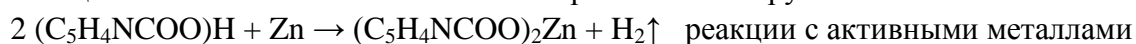
В строении молекул никотина и никотиновой кислоты есть пиридиновый цикл, этим объясняется схожесть веществ.

Никотиновая кислота является бифункциональным соединением, проявляет амфотерные свойства – образует соли и с кислотами, и с основаниями.

Реакции никотиновой кислоты за счет атома азота в гетероцикле:

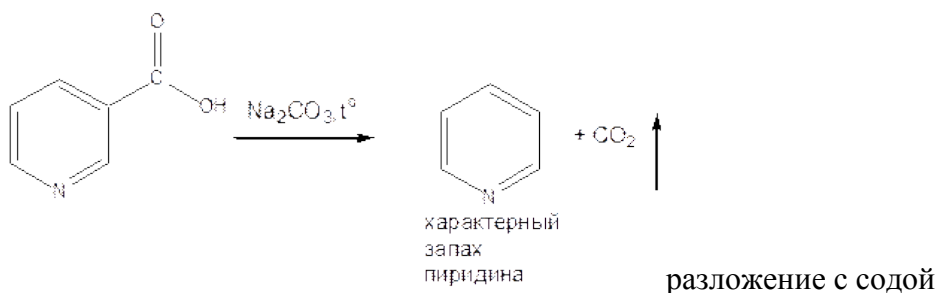


Реакции никотиновой кислоты за счет карбоксильной группы -COOH:



ДОВ





Никотиновая кислота является химически активным веществом из-за своего строения.

Никотиновая кислота играет большую роль в организме человека: поддерживает в нормальном состоянии эпидермис, эпителий пищеварительного тракта и функции нервной системы, так как является составной частью коферментов во многих ферментативных процессах.

Литература

1. Большая советская Энциклопедия в 30 т. / Под ред. А. М. Прохорова. - 3-е изд. - М.: Советская Энциклопедия, 1969-1978. - 2944 с.
2. Бусеев, А. И. Словарь химических терминов. / А. И. Бусеев, И. П. Ефимов. - М.: Просвещение, 1971. - 67 с.
3. Кузнецова Н. Е. Химия. 10 класс. Профильный уровень / Н. Е. Кузнецова, Н. Н. Гара, И. М. Титова. - 3-е изд., перераб. - М.: Вентана - Граф, 2011. - 384 с.
4. Кульбах, В. О. Фармацевтическая химия. / В. О. Кульбах. - М.: Медицина, 1966, 776 с.
5. Штремплер Г. И. Школьный словарь химических понятий и терминов. / Г. И. Штремплер. - 2-е изд. - М.: Дрофа, 2008. - 416 с.
6. Никотиновая кислота [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.tiensmed.ru/news/nicotinovaya-kislota-ab1.html>, свободный. Загл. с экрана.
7. Гетероциклические соединения [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://www.chimfak.sfedu.ru/images/files/Organic_Chemistry/index.htm, свободный. Загл. с экрана.
8. Взаимное влияние атомов в молекулах биоорганических соединений. Электронные эффекты заместителей. Кислотные и основные свойства биоорганических молекул [Электронный ресурс] / Режим доступа: https://studopedia.ru/1_120884_vzaimnoe-vliyanie-atomov-v-molekulah-bioorganicheskikh-soedieniy-elektronnie-effekti-zamestiteley-kislotnie-i-osnovnie-svoystva-bioorganicheskikh-molekul.html, свободный. Загл. с экрана.
9. Никотиновая кислота [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/58277>, свободный. - Загл. с экрана.
10. Польза никотиновой кислоты для здоровья [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.skalpil.ru/other/4849-polza-nikotinovoy-kisloty-dlya-zdorovya.html>, свободный. - Загл. с экрана.
11. Производные пиридина. Кислота никотиновая. Никотинамид [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://kursak.net/proizvodnye-piridina-kislota-nicotinovaya-nicotinamid/>, свободный. - Загл. с экрана.

НАСТОЯЩЕЕ ЧУДО В ТАБЛЕТКАХ?!

Зинатова Ч.Р. , 11А класс

МКОУ лицей Вятскополянского района Кировской области, пгт Красная Поляна

zinatovach@mail.ru

Научный руководитель – учитель химии Гудошникова Е.В.

Аспирин человечество принимает уже более века, но с тех пор его применение вызывает споры. Ацетилсалициловая кислота, созданная в лаборатории в 1869 году, используется как жаропонижающее и обезболивающее средство. Она предупреждает развитие инфаркта и инсульта, препятствует образованию тромбов. Аспирин принимают в качестве профилактики люди с ишемической болезнью сердца. Несомненно, ацетилсалициловая кислота в жизни человека играет большую роль. Но в то же время, она опасна, существует впечатляющий список побочных действий на организм человека, которые возникают при приеме ацетилсалициловой кислоты.

Я планирую, что моя будущая профессия будет связана с медициной, химией, поэтому решила более подробно изучить свойства этого распространённого лекарственного препарата.

Цель: исследование свойств ацетилсалициловой кислоты.

Задачи: 1. Прочитать, проанализировать информацию по теме. Синтезировать полученный материал по плану.

2. Провести расчеты по формуле, изготовить модель молекулы.

3. Найти методики химического эксперимента. Провести опыты.

4. Проанализировать работу. Оформить результаты.

Объект исследования: лекарственные средства.

Предмет исследования: ацетилсалициловая кислота.

Методы исследования: чтение, анализ литературы, конспектирование, выполнение химических опытов, наблюдение, фотографирование, создание презентации.

Гипотеза: Молекула ацетилсалициловой кислоты имеет сложное строение, очевидно, вещество будет обладать разнообразными химическими свойствами - это я и попытаюсь доказать в ходе своих исследований.

Аспирин переводится как «сделанный из кустарника спиреи». Основной компонент лекарственного средства: ацетилсалициловая кислота $C_8H_7O_2COOH$. Молекула ацетилсалициловой кислоты состоит из фрагмента бензольного кольца с двумя заместителями: - ацетильной группой - $COOCH_3$ и - карбоксильной группой - $COOH$, которые находятся в орто - положении. Относится к классу сложных эфиров. Эфирная связь осуществляется в нем за счет фенольной группы. Карбоксильная группа остается свободной, сообщая аспирину кислые свойства. Благодаря такому сложному строению, вещество обладает широким спектром химических свойств.

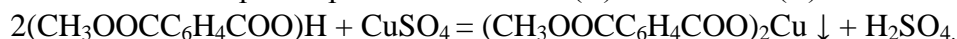
Лекарственное средство гидролизует, образуя две кислоты уксусную и салициловую.



Последняя является фенольным соединением, легко распознаётся хлоридом железа (III).

В присутствии формальдегида и концентрированной серной кислоты образует ауриновый краситель розового цвета.

Кислотно - основное взаимодействие ацетилсалициловой кислоты можно наблюдать при взаимодействии её раствора с солями меди (II) и кобальта (II).



А также при реакции с содой: $(\text{C}_8\text{H}_7\text{O}_2(\text{COO})\text{H})^+ + \text{Na}^+(\text{HCO}_3) = (\text{C}_8\text{H}_7\text{O}_2\text{COO})\text{Na}^+ + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$. Ацетилсалициловая кислота при нагревании вступает в окислительно-восстановительное взаимодействие с бихроматом калия. $\text{CH}_3\text{OOC}\text{C}_6\text{H}_4\text{COOH} + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ + смесь органических кислородосодержащих веществ

Ацетилсалициловая кислота препятствует росту дрожжевых и плесневых грибков, а также некоторых бактерий. Опыты, проведённые с растительной и животной тканью, подтвердили, что кислота является антисептиком.

4.9. Поведение препарата в кислой среде желудка. В колбе получилось три несмешивающихся жидкости. После добавления измельченной таблетки начинаются изменения, аспирин оседает на дно бокала, проходит через масло, слой соленой воды. Появляются пузыри, которые увлекают за собой зеленую жидкость через слой масла.

Вывод: данный опыт показывает, что аспирин перемешивает все жидкости, а значит, он может доходить до стенок желудка, поэтому и могут быть язвы.

Заключение

1. В ходе работы я изучила много новой информации об аспирине и обобщила её в таблицу. Узнала историю открытия аспирина, его влияние на организм человека, показания к применению и побочные эффекты.

2. Рассмотрела строение молекулы ацетилсалициловой кислоты, провела по ней расчёты. Изготовила объёмную модель молекулы.

3. Провела серию химических опытов. Прописала химические уравнения ко всем проведённым опытам.

4. Убедилась, что ацетилсалициловая кислота обладает разнообразными химическими свойствами. Как любое лекарственное средство имеет и положительные, и отрицательные свойства для здоровья человека. Поэтому перед применением нужно обязательно ознакомиться с инструкцией и строго ей следовать.

Ацетилсалициловая кислота обладает разнообразными химическими свойствами, так как имеет сложное строение.

Литература

1. Габриелян, О. С. Химия 10 углублённый уровень / О. С. Габриелян, Ф. Н. Маскаев, С. Ю. Пономарев, В. И. Теренин. - М.: Дрофа, 2005. - 197 с.

2. Кузнецова, Н. Е. Химия 10. Базовый уровень / Н. Е. Кузнецова, Н. Н. Гара. - М.: Вентана – Граф, 2013. - 320 с.

3. Кузнецова, Н. Е. Химия 8 / Н. Е. Кузнецова, И. М. Титова, Н. Н. Гара. - М.: Вентана – Граф, 2011.- 218 с.

4. Логинова, Н. В., Полозов, Г. И. Введение в фармацевтическую химию [Электронный ресурс] — Электрон. текст. дан. (968 Кб). — Мн.: “Электронная книга БГУ”, 2004.

5. Машковский, М. Д. Лекарственные средства / М. Д. Машковский. - 13-е изд. – Харьков: Торсинг, 1997. – 560 с.

6. Солдатенков, А. Т. Основы органической химии лекарственных веществ / А. Т. Солдатенков, Н. М. Колядина, И. В. Шендрик. – М.: Химия, 2001. – 192 с.

7. Тюкавкина, Н. А. Биоорганическая химия: руководство к практическим занятиям / Н. А. Тюкавкина. - М.:ГЭОТАР-Медиа, 2016. – 168 с.

8. Портал Здоровье в журнале для женщин Записки Дикой Хозяйки [Электронный ресурс]: - Режим доступа: <http://health.wild-mistress.ru/wm/health.nsf/publicall/7805A42F1C6B8FFEC3257638006AC3A4>, свободный – Загл. с экрана.
9. Медисорб [Электронный ресурс]: - Режим доступа: <http://www.medisorb.ru/production/catalogue/atsetilsallitsilovaya-acid>, свободный / - Загл. с экрана.
10. История аспирина / Алхимик - новости и советы [Электронный ресурс]: - Режим доступа: <http://www.alhimik.ru/apteka/apt2N-aspirin-hist.html>, свободный - Загл. с экрана.
11. Аспирин (ацетилсалициловая кислота) [Электронный ресурс]: LifeBio.wiki- сайт о препаратах для здоровья, красоты и силы. - Режим доступа: <http://lifebio.wiki/%D0%B0%D1%81%D0%BF%D0%B8%D1%80%> , свободный - Загл. с экрана.
12. Химия и технология химико-фармацевтических препаратов [Электронный ресурс]: Книги по химии - Режим доступа: <http://booksonchemistry.com/index.php?id1=3&category=farmaceutika&author>, свободный – Загл. с экрана.
13. Аспирин: польза или вред [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ria.ru/authors/20110517/375726204.html>, свободный - Загл. с экрана.
14. Химия. 10 класс. [Электронный ресурс]: Профильный уровень. - Режим доступа: <http://zubrila.net/books/khimiya/10-klass/khimiya-10-klass-profilnyy-uroven-kuznetsova-n-e-gara-n-n-titova-i-m.html>, свободный - Загл. с экрана.

ИССЛЕДОВАНИЕ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОДУКТОВ СИСТЕМЫ БЫСТРОГО ПИТАНИЯ НА ПРИМЕРЕ ШАВЕРМЫ В г. САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ

Зуева Д.А., 11 класс

ГБОУ СОШ №77, г. Санкт-Петербург

zueva.dar@mail.ru

Научный руководитель: доктор мед. наук, заведующая лабораторией медицинской бактериологии НИИ эпидемиологии и микробиологии имени Пастера, профессор кафедры микробиологии Военно-медицинской академии им. С.М.Кирова Краева Л.А.

В настоящее время в России самым популярным продуктом фастфуда является шаверма. При этом за последние годы количество пострадавших от заболеваний кишечными инфекциями в результате употребления этого продукта непреклонно растет.

Санкт-Петербург является одним из самых популярных туристических городов России. По статистике ежегодно город на Неве посещает более 8 млн. туристов. В связи с чемпионатом мира по футболу 2018, количество туристов в Северной Столице значительно возрастает.

Цель работы: Оценка степени соответствия санитарным нормам продуктов системы быстрого питания на примере шавермы в наиболее популярных туристических зонах города Санкт-Петербурга.

Задачи:

1. Освоить методы микробиологического анализа;
2. Составить выборку мест изготовления и продажи шавермы, приближенных к туристическим достопримечательностям;
3. Проведение исследования;
4. Анализ полученных данных.

Материалы и методы. Исследование проводилось в лаборатории медицинской бактериологии НИИ эпидемиологии и микробиологии имени Пастера г. Санкт-Петербурга с 02.04.2017 г. по 10.12.2017 г. Для обработки данных были отобраны 28 образцов, наиболее схожих по: весу, составу, калорийности. Данные образцы исследовали по следующим микробиологическим показателям: Количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов; бактерии группы кишечных палочек; *E.coli*; *S.aureus*; патогенные микроорганизмы. Отбор проб и их исследование осуществляли согласно СанПиН 2.3.2.1078-01. После подсчета выросших колоний и получения чистой культуры, мы проводили идентификацию микроорганизмов в соответствии с «Bergey's Manual of Systematic Bacteriology». Затем изучали морфологию колоний, осуществляли микроскопию выросших микроорганизмов, проводили биохимическое типирование с использованием тест-систем биохимического типирования. Все полученные изоляты были дополнительно идентифицированы при помощи метода масс-спектрометрии MicroflexTM LT MALDI-TOF (Bruker Daltonics). Чувствительность к антибиотикам выделенных штаммов бактерий изучали согласно МУК 4.12.1890-04 «Методические указания по определению чувствительности микроорганизмов к антибактериальным препаратам».

Результаты:

1. В результате проведенных исследований в 21 образце обнаружены патогенные микроорганизмы (75%, n=28). При этом в 7 образцах патогенная флора не выявлена; в 10 об-

разцах обнаружен только один вид, а в 11—два и более видов одновременно.

2. Чаще всего выявлялись микроорганизмы рода *Leuconostoc spp.* (n=7), *Streptococcus spp.* (n=4), *Lactococcus spp.* (n=4). Остальные представители патогенной флоры выявлены в единичных образцах.

3. Следует отметить, что в 4 случаях выявлена циркуляция штаммов микроорганизмов, резистентных к антибиотикам пенициллиновой группы (Амоксициллин, Ампициллин), фторхинолоновой группы (Левифлоксацин, Офлоксацин), цефалоспориновой группы (Цефалексин) и антимикробным препаратам (нитрофураны).

4. Картирование выявленных случаев обсеменения шавермы микроорганизмами выявила наличие точек продажи загрязненной продукцией в Центральном, Василеостровском, Петроградском и Выборгском районах, т.е. в исторической части города, в том числе в районах интенсивных пассажиропотоков (ж/д вокзалы, станции метрополитена, крупные транспортные узлы), проведения крупных культурно-массовых мероприятий и прохождения туристических маршрутов.

Выводы:

1. Абсолютное большинство исследуемой продукции (75%, n=28) не соответствует СанПиН 2.3.2.1078-01 по одному или нескольким показателям, что свидетельствует о несоблюдении правил хранения и приготовления пищи в системе быстрого питания.

2. Полученные данные подтверждают существования угрозы распространения кишечных инфекций посредством общественного транспорта, в том числе ж/д, метрополитена и т.п.

3. Продажа некачественных продуктов питания вблизи туристических достопримечательностей, мест проведения культурно-массовых мероприятий, спортивных соревнований является серьезной угрозой имиджу города, как национальному и международному туристическому центру, особенно в преддверии проведения Чемпионата Мира по футболу 2018.

4. Выявление антибиотико-резистентной патогенной флоры в 33% положительных образцов требует дальнейшего мониторинга и изучения спектра антибиотикорезистентности.

Рекомендации. Необходимо усилить санитарно-микробиологический контроль за приготовлением продуктов в организациях системы быстрого питания, особенно в период проведения общественно-массовых и культурных мероприятий.

ИЗУЧЕНИЕ ЗАВИСИМОСТИ ФЕРМЕНТАТИВНОЙ АКТИВНОСТИ α -АМИЛАЗЫ ОТ ТЕМПЕРАТУРЫ

Ивочкин И.Д., 11 класс

ГОО средняя общеобразовательная школа № 494, г. Санкт-Петербург

chaosknight_20@mail.ru

Научный руководитель: учитель химии Кузьмичева Е.В.

Фермент - «специфический» белок который принимает участие в ускорении процессов (катализ) превращения одного вещества в другое. Они являются неотделимой частью всех биохимических процессов, без них сложно представить существование живых организмов, которым необходимо большое количество энергии за относительно небольшой промежуток времени. Изучение ферментов способствует достижениям в науке и промышленности, к примеру: использование фермента амилазы при выпечении хлеба улучшило его качество и вкус. Данная исследовательская работа ставит перед собой цель - изучение активности α -амилазы, фермента секрета слюнных желез от температуры субстрата, а также нахождение оптимальной величины температуры, или определенного диапазона. В ней используются следующие методы: 1) изучение источников, 2) эксперимент, 3) анализ результатов эксперимента и формулирование вывода с опорой на эти данные. На мой взгляд, зависимость результата будет прямо-пропорциональной, то есть при увеличении показателя температуры активность фермента будет повышаться, в противном случае результат будет обратным, однако фермент – это белковое соединение, а значит при достижении предельной температуры он будет подвергаться денатурации. Это повлияет на скорость протекания реакции, а следовательно и активность α -амилазы, но все вышесказанное можно подтвердить или опровергнуть только опытным путем. Эксперимент представлял из себя череду опытов по измерению времени полного гидролиза крахмала в присутствии α -амилазы при разных показателях температуры. Результаты опытов доказывают мое предположение: при снижении величины температуры время реакции увеличивается относительно опыта при температурах близких 36°C , а значит активность фермента уменьшилась, однако при сильном нагревании результат был точно таким же. Таким образом, можно сделать вывод о том, что оптимальная температура для активности α -амилазы варьируется в диапазоне от $30-50^{\circ}\text{C}$. При нарушении этого диапазона как в увеличение, так и уменьшение температуры, активность α -амилазы начинает падать.

Литература

- 1 Лернер, Г.И. Биология: новый полный справочник для подготовки к ЕГЭ / Г.И. Лернер — 3-е издание, перераб. и доп. - М. АСТ, 2017. — 288 с.
- 2 Габриелян, О.С. Химия. 8 класс: учеб. для общеобразоват. учеб. заведений / О.С. Габриелян — 4-е издание, стереотип. - М.: Дрофа, 2000. — 208 с.
- 3 Цветков Л.А. Органическая химия : учебник для учащихся 10—11 кл. общеобразовательных учеб. заведений / Л.А. Цветков. — М., 2012. — 271 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ ХЛЕБА ПО ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ

Ильяшенко И.А., 9 класс

ГБОУ гимназия №399, г. Санкт-Петербург

ira-iliashenko@yandex.ru

Научный руководитель: учитель химии Анацко О.Э.

Хлеб является одним из самых важных продуктов в нашей жизни. Люди издревле выращивали и употребляли его в пищу. Несмотря на то что хлеб сейчас становится все более редким продуктом на нашем столе и некоторые люди вообще отказываются от его употребления, пожалуй, можно сказать, что значение хлеба столь же велико, как роль воздуха, земли, солнца и человеческой жизни. Да и вообще хлеб – понятие очень емкое: это и собственно продукт, и колосья, и злаковые поля, и вообще вся пища, употребляемая людьми.

ЦЕЛЬ: Исследование органолептических и физико-химических свойств хлеба разных производителей.

ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЯ:

1. Изучить информационные источники о хлебобулочных изделиях.
2. Определить:
 - органолептические показатели хлебобулочных изделий;
 - физико-химические показатели качества хлеба: пористость и кислотность.

ОБЪЕКТ ИССЛЕДОВАНИЯ: Хлебобулочные изделия.

ПРЕДМЕТ ИССЛЕДОВАНИЯ: Органолептические свойства и физико-химические показатели качества хлебобулочных изделий.

ГИПОТЕЗА ИССЛЕДОВАНИЯ: Если органолептические свойства и физико-химические показатели качества хлеба являются высокими, то хлебобулочные изделия качественные и пригодны для употребления в пищу человеком.

Хлеб — пищевой продукт, получаемый путём выпечки, паровой обработки или жарки теста, состоящего, как минимум, из муки и воды. В первой части своей работы я изучила историю хлеба и выяснила, что история изготовления хлеба человечеством насчитывает уже 15 тысяч лет.

Если брать за основу тип муки, из которой готовится хлеб, можно выделить такие виды: 1. Пшеничный (белый). 2. Пшенично-ржаной (серый). 3. Ржаной (черный). 4. Цельнозерновой.

Главными составляющими белого хлеба являются мука и вода. Усредненный химический состав: • вода – 37,7%; • крахмал и декстрины – 47%; • белки – 7,9% • жиры – 1%.

Нередко используются разнообразные ингредиенты. Иногда в тесто добавляют яйца. В результате хлеб получается более ароматным и вкусным, однако такое изделие быстро портится. В состав белого хлеба нередко добавляют отруби. Это очень полезный полуфабрикат, который способствует улучшению пищеварения, насыщает организм витаминами и минеральными веществами. Пищевая ценность продукта напрямую зависит от рецептуры хлеба, сорта муки.

Далее я изучила дефекты хлеба, которые обусловлены различными причинами: качеством основного и вспомогательного сырья, нарушением его дозировки и технического процесса, небрежным обращением с хлебом после выпечки. Бывают дефекты внешнего вида, мякиша, вкуса и запаха.

Следующая часть работы посвящена экспертизе хлеба. Проводят экспертизу по органолептическим и физико-химическим показателям. Контролируют также показатели безопасности.

Мной была составлена анкета. В опрос были включены различные вопросы, например, какой хлеб предпочитают опрошенные, что они знают о хлебе, как они относятся к различным дефектам хлеба и некоторые другие. Мной были опрошены 94 человека разных возрастных групп. В ходе опроса мной были выявлены некоторые факты. Большинство опрошенных употребляют хлеб ежедневно и предпочитают пшеничный и ржаной хлеб. Все результаты подробно представлены в диаграммах в приложении.

Цель экспериментальной части – исследовать состав и физико-химические свойства хлеба.

Исследованию подверглись образцы различных сортов хлеба разных производителей. Для обнаружения белка была использована качественная цветная биуретовая реакция. Для обнаружения крахмала использовали качественную реакцию на крахмал: синее окрашивание при взаимодействии с йодом.

Косвенным показателем наличия консервирующих веществ в хлебе может служить процесс порчи хлеба в различных условиях. Образцы хлеба были оставлены в открытой емкости и закрытой емкости с водой. В открытой емкости образцы хлеба засохли, что можно объяснить низкой влажностью в кабинете, в емкости с водой на некоторых образцах появились плесневые грибки.

Далее я определяла пористость образцов хлеба. Из середины образца хлеба, на расстоянии 1-2 см от корки острым ножом вырезали кусочек мякиша и скатывали из него плотные шарики диаметром. В мерный цилиндр налили растительного масла и опускаем туда хлебные шарики, чтобы они утонули. По разности уровней масла до и после погружения шариков определяем объем безвоздушной (беспористой) части хлеба. Разность между объемом пробы хлеба и объемом беспористой части этой же пробы составляет объем пор во взятом мякише.

Эксперимент показал, что все сорта хлеба соответствуют установленным в Российской Федерации государственным стандартам. Следовательно, они все качественные и пригодны к употреблению в пищу.

Моя работа позволяет сделать следующее **заключение**:

1. История изготовления хлеба человечеством насчитывает уже 15 тысяч лет. Из муки можно сделать белый, серый, черный и цельнозерновой хлеб.
2. Главными составляющими хлеба являются мука и вода, а для придания пышности используют дрожжи.
3. Технологический процесс производства хлеба включает в себя обработку сырья, замешивание теста, брожение, выпекание, упаковывание и хранение.
4. Тесто можно готовить опарным и безопарным методами.
5. Качество хлеба проверяется с помощью экспертизы по органическим и физико-химическим показателям.
6. В процессе выполнения работы мной было проведено анкетирование на предмет знаний о хлебе, его видов и его дефектов. Результатом стали подробные диаграммы.
7. Также был проведен эксперимент с целью исследовать состав и физико-химические свойства хлеба.
8. Были исследованы 7 видов хлеба. Был исследован качественный состав хлеба и определена его плотность.
9. Проведены качественные реакции на белок и крахмал. Образцы были исследованы на наличие консервантов.

Литература

1. История хлебопечения [Электронный ресурс]: Первый хлеб. - Режим доступа к журн.: <http://1hleb.perm.ru/about-bread/bakery-story>, свободный - Загл. с экрана.
2. История хлеба в России [Электронный ресурс]: С. Пудовъ. Все для выпечки. - Режим доступа к журн.: <http://www.pudov.ru/istoriya-hleba-v-rossii>, свободный - Загл. с экрана.
3. Хлеб: виды хлеба, состав, полезные свойства [Электронный ресурс]: FB.ru. - Режим доступа к журн.: <http://fb.ru/article/245359/hleb-vidyi-hleba-sostav-poleznyie-svoystva>, свободный - Загл. с экрана.
4. Виды хлеба [Электронный ресурс]: Моя хлебопечка. - Режим доступа к журн.: <http://www.hlebopechka.net/vidy-hleba.php>, свободный - Загл. с экрана.
5. Виды хлеба [Электронный ресурс]: Состав продуктов. - Режим доступа к журн.: <http://sostavproduktov.ru/potrebitelyu/vidy-produktov/hleb>, свободный - Загл. с экрана.
6. Что входит в состав белого хлеба по ГОСТу? - [Электронный ресурс] FB.ru: - Режим доступа к журн.: <http://fb.ru/article/249947/chto-vhodit-v-sostav-belogo-hleba-po-gostu>, свободный - Загл. с экрана.
7. ХЛЕБ [Электронный ресурс]: Food and Health. - Режим доступа к журн.: <http://foodandhealth.ru/muchnye-izdeliya/hleb/>, свободный - Загл. с экрана.
8. Хлеб ржаной [Электронный ресурс]: calorific.ru. - Режим доступа к журн.: <http://calorific.ru/products/cereal-products/1450-xleb-rzhanoj.html>, свободный - Загл. с экрана.
9. Пекарский порошок - что это такое? [Электронный ресурс]: FB.ru. - Режим доступа к журн.: <http://fb.ru/article/122612/pekarskiy-poroshok---chto-eto-takoe>, свободный - Загл. с экрана.
10. Глютенные продукты. Что такое глютен, чем он опасен? [Электронный ресурс]: FB.ru: . - Режим доступа к журн.: <http://fb.ru/article/166511/glyutenovyye-produktyi-chto-takoe-glyuten-chem-on-opasen>, свободный - Загл. с экрана.
11. ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ХЛЕБА [Электронный ресурс]: Техника и оборудование. - Режим доступа к журн.: <http://promplace.ru/hlebopekarnya-i-konditerskoe-delo-staty/proizvodstvo-hleba-1514.htm>, свободный - Загл. с экрана.
12. Иванова Т.Н. Товароведение и экспертиза зерномучных товаров: Учебник для студ. высш. учеб. заведений, М – издательский центр «Академия»
13. Черствение хлеба [Электронный ресурс]: Хлебопечение с нами легко!. - Режим доступа к журн.: <http://www.russbread.ru/xranenie-xleba/cherstvenie-xleba.html>, свободный - Загл. с экрана.
14. Пленевение хлеба [Электронный ресурс]: Хлебопечение с нами легко!. - Режим доступа к журн.: <http://www.russbread.ru/defekty-xleba/plesnevenie-xleba.html>, свободный - Загл. с экрана.
15. Картофельная болезнь хлеба [Электронный ресурс]: Хлебопечение с нами легко!. - Режим доступа к журн.: <http://www.russbread.ru/defekty-xleba/kartofelnaya-bolezn-xleba.html>, свободный - Загл. с экрана.
16. Экспертиза качества хлеба и хлебобулочных изделий [Электронный ресурс]:. Знайтовар.Ру - торговля, бизнес, товароведение, экспертиза - Режим доступа к журн.: <https://znaytovar.ru/new877.html>, свободный - Загл. с экрана.
17. Экспертиза хлеба и хлебобулочных изделий. Качество и безопасность: Учеб. – справ. для вузов под редакцией В.М. Позняковского. – Новосибирск: Сиб. унив. Издательство.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГИДРОПОННОГО МЕТОДА ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ГОРОХА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МАКРОЭЛЕМЕНТОВ

Колдомова И.Б., Мирзамагомедова Х.Н., 8 класс

ГБОУ школа №334 Невского района, г. Санкт-Петербург

ashklyeva@yandex.ru

Научные руководители: учитель биологии Шкляева А.А.,

учитель химии Острцова В.Е.

Гидропоника – метод беспочвенного выращивания растений. Актуальность изучения и применения гидропоники в современном мире не вызывает сомнения. При использовании данного метода отпадают трудоемкие работы по внесению удобрений, поливам, подкормкам, подсыпке почв, дезинфекции. Также открываются возможности более широкого применения автоматизации, что сокращает трудовые затраты на выращивание овощей и способствует получению более ранних урожаев. Гидропоника позволяет выгодно использовать почвы, полностью разрушенные при добыче полезных ископаемых (например, при открытой добыче каменного угля), также становится возможным выращивание овощей в районах с отравленной, разрушенной или малоплодородной почвой.

Целью проведенного исследования является изучение отклонений в росте и развитии ростков гороха при выращивании гидропонным методом с внесением макроэлементов.

Для достижения цели исследования были поставлены следующие задачи:

1. Проследить динамику роста ростков гороха, выращиваемых гидропонным методом с внесением макроэлементов и без них;
2. Проводить фиксацию и контроль морфологических признаков растений;
3. Сравнить показатели, полученные в опытах с внесением макроэлементов и в контрольных образцах.

Объектом исследования являются растения гороха посевного.

Выращивание производилось в пластиковых стаканах объемом 0,2л. Растения были разделены на две группы по 10 растений в каждой:

1. Образцы гороха, выращиваемые в растворе Кнопа, который содержит необходимые для растений макроэлементы. В качестве субстрата использовался агроперлит. Питательный раствор был приготовлен самостоятельно путем взвешивания и растворения солей.
2. Контрольные образцы, выращиваемые в воде без внесения питательных элементов.

Исследование проводилось в течение 1 месяца. На первом этапе (7 дней) производилось проращивание семян в вермикулите, на втором этапе (21 день) производилось наблюдение за морфологическими признаками гороха. Ежедневно осуществлялся замер высоты растения от уровня субстрата и подсчет количества листьев у каждого экземпляра; фиксация показателей и фотографирование. В конце исследования измерили вес растительной массы и длину корневой системы. На основании полученных данных составлены диаграммы и графики, проведен их сравнительный анализ.

На основании проведенного исследования можно сделать следующие **выводы**:

1. Метод гидропоники является альтернативой методу выращивания растений в почве.
2. Морфологические признаки (высота растений, вес растений, длина корневой системы, количество листьев) зависят от внесения макроэлементов.

3. Выращивание с внесением макроэлементов является более эффективным.

Литература

1. Тексье, Уил. Гидропоника для всех. Все о садоводстве на дому. /Уильям Тексье. - Париж: Изд-во HydroScore, 2013. - 296 с
2. Якушина, Н. И. Физиология растений / Н.И. Якушина, Е.Ю. Бахтенко. - М.: Владос, 2004. – 463 с.
3. Гидропоника [Электронный ресурс]. - Режим доступа.: <http://gidroponika.com/>, свободный. - Загл. с экрана.
4. Поникс [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.ponics.ru/>, свободный. - Загл. с экрана.

ПО СЛЕДАМ РОБЕРТА БОЙЛЯ

Кунаковская Е.А., 8 класс

ГБОУ гимназия № 157 им. принцессы Е. М. Ольденбургской, г. Санкт-Петербург

ekaterina.kunakovskaya@gmail.com

Научный руководитель: учитель химии Кондратьева М.В.

Уже со второй половины XIX века естествоиспытатели, благодаря работам Роберта Бойля, могли определять кислотность среды. Водные вытяжки лепестков некоторых растений, таких как: узумбарская фиалка, лакмус, гелиотроп способны изменять окраску водного раствора в зависимости от кислотности среды. Проведя исследование, Роберт Бойль обнаружил зависимость: если окраска лепестков цветка сине-красных тонов, то водные вытяжки красителей в кислых средах усиливают красный цвет, а в щелочных водная вытяжка меняет цвет на бурый.

Гипотеза: водные вытяжки из плодов красно-синих окрасок меняют свой цвет в зависимости от среды.

Задачи:

1. Определить плоды, подлежащие исследованию.
2. Приготовить водную вытяжку.
3. Провести эксперимент по изменению окраски растворов в разных средах.
4. Установить зависимость изменения окраски при разных рН.
5. Сделать на основе водных вытяжек индикаторные полоски.
6. Определить кислотность веществ, используемых в быту.
7. Составить рекомендации по нейтрализации веществ бытовой химии (в случае их пролития) на основании показателей изготовленных индикаторных полосок

Для участия в исследовании были выбраны: отварная свекла, темный виноград и краснокочанная капуста. Водная вытяжка готовилась по следующей методике: 50 г испытуемого вещества измельчали и заливали небольшим количеством горячей воды. Перетирали получившуюся смесь пестиком в фарфоровой ступке и вновь заливали горячей водой в объеме 50 мл. Далее смесь фильтровали, фильтрат разделили на три пробирки и добавили в каждую из пробирок с растворами с разным значением кислотности среды (рН). Добавляли следующие реагенты: раствор соляной кислоты (рН=1), дистиллированная вода (рН=7), раствор карбоната натрия (рН=9), водный раствор щелочи (рН=12). Все три испытуемых раствора показали отличное изменение окраски в кислой среде на яркие красные тона. Сок отварной свеклы в нейтральной и щелочной средах изменял окраску на бордовую, а в щелочной среде стал темно-желтого цвета. Темно-фиолетовый сок из листьев краснокочанной капусты и вытяжка из шкурки синего винограда ярче изменяли свою окраску в разных средах. Изначальная окраска вытяжки из листьев краснокочанной капусты темно-фиолетового цвета поменяла окраску на темно-фиолетовый, красный, бирюзовый и желтый цвета при разных значениях рН.

Результаты представлены в таблице 1.

Через 7 дней окраска раствора изменилась. Если в кислой среде водная вытяжка сохранила красный цвет, то в растворе дистиллированной воды (рН=7) и в щелочном растворе исходная окраска стала менее пигментированной.

Таблица 1. Изменение окраски водных вытяжек при различных значениях рН.

Вытяжка	Исходный цвет водной вытяжки	Кислая среда рН=1 (раствор соляной кислоты)	Нейтральная среда рН=7 (дистиллированная вода)	Слабощелочная среда рН=9 (водный раствор карбоната натрия)	Щелочная среда рН=12 (водный раствор гидроксида калия)
Свекольная вытяжка	Насыщенный красно-фиолетовый цвет	Ярко-красный цвет	Темно-красный цвет (бордовый)	Темно-красный цвет (бордовый)	Темно-желтый цвет
Вытяжка из шкурки темного винограда	Темно-фиолетовый цвет	Ярко-красный цвет	Розово-фиолетовый цвет	Зеленый цвет	Болотный цвет
Вытяжка из листьев краснокочанной капусты	Темно-фиолетовый цвет	Ярко-красный цвет	Розово-фиолетовый цвет	Бирюзовый цвет	Желтый цвет

Путем последовательного разбавления раствора соляной кислоты (рН=1) были получены растворы с промежуточным значением рН=3 и рН=5. Таким образом, исследовались растворы с последовательным увеличением значения рН: 1,3,5,7,9,12. Значения рН растворов контролировались полосками универсального индикатора. Пропитанные вытяжкой сока краснокочанной капусты бумажные фильтры высушивались, разрезались на полоски и помещались в растворы с различным значением рН. В сильно-кислой среде полоски приготовленного индикатора окрасились в ярко-красный цвет (рН=1), в растворе с рН=3 полоска получилась ярко-розовой. В растворах с рН=5 и рН=7 цвет полоски не изменился – остался сиреневым, в щелочной среде рН=9 полоска стала бирюзовой, а в сильно-щелочной среде – желтой.

Для определения кислотности веществ бытовой химии с помощью наших индикаторных полосок были выбраны часто используемые в быту средства: ополаскиватели, отбеливатели, средства для мытья окон, чистящие средства. Как показали опыты с индикаторными полосками, вещества бытовой химии имели следующее значение рН. Результаты представлены в таблице №2.

Таблица №2. Кислотность препаратов бытовой химии.

№ п/п	Исследуемый препарат бытовой химии	Цвет изготовленной индикаторной полоски	окраска универсального индикатора (контроль)	Значение рН
1.	Мистер мускул (жидкость для мытья окон)	Голубой	Зелено-синяя	9
2.	«Booster» (ополаскиватель)	Сиреневый	Желто-зеленая	7
3.	Санора (чистящее средство для сантехники)	Красный	бордовая	1

№ п/п	Исследуемый препарат бытовой химии	Цвет изготовленной индикаторной полоски	окраска универсального индикатора (контроль)	Значение pH
	ки)			
4.	«Syne Gretic» (отбеливатель)	Сиреневый	Желтоватая	6
5.	Ваниш (отбеливатель)	Сиреневый	Желто-оранжевая	4
6.	Доместос (чистящее средство)	Приактически сразу обесцвечивается (белый)	зеленоватая	8
7.	Дося(чистящийгель)	зеленый	Темно-синяя	10

Наиболее агрессивные образцы под номерами 1, 3, 5, 6,7. Кислотность жидкости определена, как щелочная (образцы № 1,6,10) и кислая среды (№ 3,5). Поэтому при попадании жидкости с повышенной щелочностью раствора необходимо промыть место проточной водой и протереть слабым раствором лимонной или борной кислот. При попадании жидкости с высокой кислотностью среды необходимо промыть место попадания жидкости под проточной водой и протереть слабым раствором соды.

Выводы:

1. Наиболее ярко изменяют цвет антоцианы синих и красных тонов (краснокочанная капуста).
2. В зависимости от кислотности среды (pH среды) цвет меняется от ярко-красного через бирюзовый к желтому.
3. Индикаторные полоски на основе сока краснокочанной капусты пригодны для определения кислотности среды.
4. Имея дома самодельные индикаторные полоски, можно определять кислотность средств бытовой химии.
5. Зная кислотность средств, можно разработать алгоритм действий по нейтрализации пролитого вещества.

Литература

1. Бриттон, Г. Биохимия природных пигментов / Г. Бриттон. — Москва: Мир, 1986. — 422 с.
2. Шоева, О. Ю. Антоцины: секреты цвета / О. Ю. Шоева // *Химия и жизнь*. — 2013, Вып. 1. — С. 13.

ЛЕКАРСТВА: ПРИРОДА ИЛИ ХИМИЯ?

Куншин Д.А., Трошкин И., 10 Б класс

ГБОУ Лицей 179, г. Санкт-Петербург

kunshindanila@gmail.com

Научные руководители: учитель биологии Петрова Л.Н., учитель химии Иванова Е.В.

Актуальность. Проблема лечения в больничных, поликлинических и домашних условиях, особенно с учётом реальностей современной жизни, приобретает всё большее социальное значение. На протяжении многих тысячелетий человек, когда организм давал сбой, прибегал к помощи растений. Эффективность современных натуральных препаратов на растительной основе превосходит многие синтетические, лекарственные средства. Сегодня их получают с помощью высоких технологий экстрагирования, и результат их действия неизменно вызывает удивление обычных врачей, незнакомых с фитотерапией.

Цель исследования: исследовать и сравнить влияние фармакологических и фитотерапевтических препаратов на молекулярном, клеточном, организменном уровнях животного и растительного происхождения.

Рабочая гипотеза: использование фитотерапевтических средств, в качестве жаропонижающих является более безопасным, чем использование фармакологических препаратов

Задачи исследования:

1. по литературным источникам изучить фармакологические (аспирин, парацетамол) и фитотерапевтические (липовый отвар, отвар мяты) препараты, их медицинское значение
2. провести исследование влияния фармакологических и фитотерапевтических препаратов на ткани животного и растительного происхождения, провести соответствующие эксперименты.

Материалы и методы. Для проведения исследования в аптеке приобретены:

1. таблетки ацетилсалициловой кислоты ($C_9H_8O_4$), по 500мг
2. таблетки парацетамола ($C_{13}H_{16}N_3OH$), по 0,5г
3. цветки липы (Tilae flores)
4. мята перечная (Menthanae piperitae folia)

В качестве объекта исследования использовали водные растворы аспирина ($C_9H_8O_4$), парацетамола ($C_{13}H_{16}N_3OH$) и отвары мяты перечной и липового цвета.

- 1) изучение литературы,
- 2) метод эксперимента,
- 3) статистический метод

Результаты и обсуждения:

Для произведения биотестирования были выбраны следующие организмы: кресс-салат, овес посевной, элодея канадская и личинки комаров (мотыль). При этом биообъекты помещали в тестируемые растворы на определённое время и изучали показатели жизнедеятельности каждого объекта.

Выводы:

1. Результаты исследования влияние фармакологических и фитотерапевтических препаратов на молекулярном уровне свидетельствуют:
 - что только под влиянием парацетамола белок частично денатурирован
 - что производные фенолов присутствуют в растворах аспирина и парацетамола. Фенольные соединения ядовиты для живых организмов

2. Анализ полученных результатов при исследовании биотестов:- элодеи канадской (*Elodéa canadensis*) - кресс-салата (*Lepidium sativum*) свидетельствуют, что растворы химических препаратов оказывают негативное воздействие на клеточном, организменном уровнях на объекты растительного происхождения.

3. Опыты на биотесте мотыле (личинки комара) (*Chironomus plumosus*) подтвердили результаты исследования на фитотестах.

СИНТЕТИЧЕСКИЕ КРАСИТЕЛИ И ПИГМЕНТЫ

Левшина Е.С., 10 класс

ГБОУ гимназия № 631 Приморского района, г. Санкт-Петербург

kslevshina@gmail.com

Научный руководитель учитель химии Арефина О.В.

В современном мире мы окружены яркими и насыщенными цветами. Большое количество красителей и пигментов сейчас получают синтетическим путем. Однако не всегда красящие вещества были доступны. Их получали из минералов, корней растений, морских организмов. В современном мире больше нет нужды охотиться за моллюсками, искать месторождения редких минералов или редкие растения. Теперь мы можем синтезировать необходимые нам вещества в лабораториях и применять новые рецепты ярких красок и красителей на производстве. Наша цель — изучить синтетические органические красители, их строение, свойства, способы получения и применение. Изучение синтетических красителей поможет нам понять недостатки и преимущества красящих веществ для последующего синтеза более высокотехнологичных веществ. Таким образом, изучая и анализируя уже существующие красители, мы можем предложить методы синтеза лучших и дешевых красителей.

Цель работы: изучить синтетические органические красители, их строение, свойства, способы получения и применение.

Задачи:

1. изучить литературу и другие источники информации по теме,
2. сравнить свойства природных и синтетических красителей,
3. изучить историю открытия и применения некоторых наиболее известных красителей (индиго, бриллиантовый зелёный, метиленовый синий),
4. изучить технологию окрашивания хлопка в домашних условиях,
5. рассмотреть возможность использования веществ, используемых в качестве красителей, в других областях.

В работе тщательно изучаются уже существующие красители и пигменты, их производство и применение. Анализируя литературу можно прийти к выводу, что многие красители прошлого устарели или перестали использоваться как пигменты и теперь чаще всего используются в медицинских целях. Экспериментальной составляющей работы является описание технологии окрашивания хлопчатобумажной ткани анилиновыми красителями и новыми синтетическими красителями в домашних условиях и сравнение полученных результатов. Результаты исследования показали, что анилиновые красители — нестойкие, поддаются термическому разложению и вымываются водой, в отличие от нового поколения синтетических красителей.

Вывод. Синтетические красители лучше природных органических и неорганических, так как они позволяют получить большую палитру цветов. Синтетические красители устойчивы к свету, ткань, окрашенную синтетическими красителями можно гладить, не боясь испортить цвет, синтетические красители не вымываются водой. Кроме этого, производство синтетических красителей дешевле и проще чем производство натуральных красителей. Также, производство синтетических красителей меньше вредит окружающей среде, чем производство натуральных красителей. Некоторые синтетические красители больше не используются как красители, а как лекарства или другие полезные вещества.

ОПРЕДЕЛЕНИЯ НАЛИЧИЯ МИКРОПЛАСТИКА В КОСМЕТИЧЕСКИХ СРЕДСТВАХ МЕТОДОМ МИКРОСКОПИИ

Леонова К.А., Фокина П.А., 8 Б класс

ГБОУ средняя общеобразовательная школа № 283, г. Санкт-Петербург

leonova-ksyushenka@inbox.ru, polusik02@mail.ru

Научные руководители: педагог дополнительного образования ГБОУ лицея № 389 «ЦЭО» Голованова О.В., учитель биологии и химии ГБОУ СОШ № 283 Сарайская М.Б.

Микропластик в производстве косметических изделий удешевляет продукцию. В погоне за снижением затрат производители не обращают внимание на появление проблемы: косметические средства в итоге попадают в канализационные стоки, отправляются на очистные сооружения. Микроорганизмы очистных сооружений способны переработать остатки органических веществ естественного происхождения, но не способны справиться с синтетическими материалами, такими как полиэтилен, полипропилен, полиамид, полистирол и другие. При попадании в естественные водоемы (реки, моря) микропластик как чужеродное образование вредит флоре и фауне. В настоящее время с помощью различных исследований экологи успели определить наличие не только разрушающегося пластика, попавшего в водоемы из отходов, но и микропластика, намеренно введенного в состав косметических средств. Мы хотим, чтобы микропластик был под запретом.

Цель работы: определение наличия микропластика в косметических средствах.

Задачи:

- Ознакомиться с проблемой
- Экспериментально обнаружить микропластик в составе различных косметических средств.
- Классифицировать косметические средства в зависимости от наличия микропластика
- Отправить материалы на сайт «город+» для ознакомления горожан с названиями косметических средств с микропластиком.

В процессе исследования под микроскопом мы рассмотрели 64 и зафиксировали 17 образцов косметических средств, проанализировали результаты и пришли к следующим выводам:

Некоторые образцы косметических средств не содержат в своем составе микропластика. Существуют образцы косметических средств, которые содержат в своем составе микропластик, указанный на этикетках. Существуют образцы косметических средств, содержат в своем составе микропластик, не указанные на этикетках. Разные партии одной и той же марки косметического средства могут содержать заявленный на этикетке микропластик, а могут и не содержать. На наш взгляд проблема загрязнения акваторий микропластиком может быть решена только законодательным запретом.

Литература

1. Микропластик - невидимая проблема [Электронный ресурс] .- Режим доступа <http://www.gorod-plus.tv/eco/832.html>, свободный.– Загл. с экрана.
2. Микропластик - невидимая проблема: просветительская брошюра СПб.: Чистая Балтика.- 2017
3. Буклет «Микропластик - невидимая проблема».- СПб. : Чистая Балтика.- 2015

ИЗУЧЕНИЕ ХИМИИ В АНГЛИЙСКИХ ШКОЛАХ И КОЛЛЕДЖАХ

Лысенко А.А., 11 В класс

St.Francis College, UK Letchworth; King's Ely school, UK Ely;

Наукова зміна, Україна, г. Київ

arina.lysenko.2000@yandex.ru

Научный руководитель: учитель химии Матузенко М.Ю.

Система образования в Англии значительно отличается от образования в РФ и на Украине. Английское базовое образование делится на уровни, каждый из которых имеет разные уроки и разную продолжительность занятий [1].

Год	Итоговый экзамен	Возраст	State funded schools	
Nursery		3-4	Изучение Science ← Химия на Выбор	
Reception		4-5		
Year 1	None, though individual schools may set end of year tests.	5-6		
Year 2		6-7		
Year 3		7-8		
Year 4		8-9		
Year 5		9-10		
Year 6	SATS A grammar school entrance exam, often the 11-plus	10-11	← Secondary	
comprehensive schools				
Year 7		11-12	Lower school High school Upper school	
Year 8	None, though individual schools may set end of year tests.	12-13		
Year 9		13-14		
Year 10		14-15	College Sixth form	
Year 11	GCSE	15-16		
Year 12	None, though individual schools may set end of year tests.	16-17		
Year 13	A-Levels	17-18		

Таблица классов в английской системе образования [1]

В английских и валлийских школах «Science» является обязательным предметом в национальной учебной программе. Все ученики от 5 до 14 лет должны изучать «Science», что в переводе на русский язык - наука. Однако в Англии это понятие имеет другое значение: уроки «Science» включают в себя геологию, химию, биологию, физику, астрономию и обществознание [2]. Урокам «науки» отводятся четыре часа в неделю, каждый урок длится в течение часа [3]. На GCSE курсе (эквивалент девятому классу в РФ) «Science» распадается на самостоятельные предметы, и химия становится отдельным уроком. Старшая английская школа предоставляет список предметов ученикам. Студент должен выбрать три предмета (математика и английский обязательны), которые будут связаны с родом его деятельности на A-Level курсе (эквивалент десятому и одиннадцатому классам в РФ) перед GCSE программой. Выбранные предметы должны хорошо сочетаться друг с другом, что упростит выбор профессии. Например, если школьник собирается стать врачом, то ему нужна химия, биология и высшая математика. В старшей школе Англии (на GCSE курсе) на уроки химии отво-

дится два часа в неделю [4]. В колледже (на A-Level курсе) уже выделяется четыре часа химии, опять же в случае выбора Chemistry как предмета.

С первого по третий год обучения дети на уроках «Science» изучают себя и свою связь с природой, важность здоровья и основные физические понятия, также они учатся определять особенности материалов. Основными темами этого предмета с четвертого по пятый класс являются классификация и свойства материи, силы и движения в физике, солнечная система, общее функционирование человеческого тела, рост и развитие живых существ. Шестые-седьмые классы уже объединяют в себе более обособленные естественные науки: химию, физику и биологию. К седьмому классу школьник должен знать структуру веществ, способы использования материи, различие между чистыми веществами и смесями, способы разделения смесей на их компоненты, а также физические и химические свойства веществ [6]. С восьмого класса по английской системе образования химия становится абсолютно отдельным предметом, который входит в школьную программу всех двенадцатилетних учеников.

GCSE курс начинается с девятого класса, и заключается он в подготовке к одноименному GCSE (General Certificate of Secondary Education) экзамену. Химия с начала старшей школы перестает быть обязательной, и школьник, как сказано выше, выбирает сам три предмета, которые он изучает в течение этого учебного периода. Что касается GCSE курса и химии, то тут не идет речь о понимании причинности вещей. Вся программа основана на заучивании температур, давлений и катализаторов, которые нужны для промышленных нужд. Одними из самых любимых реакций англичан являются производство аммиака, этанола и серной кислоты, а также экстракция железа и электролиз гидроксида натрия. Также большую роль в химии на GCSE курсе играет изучение экзотермических и эндотермических реакций.

Химия на GCSE курсе идет одним предметом в то время, как на A-Level она разделяется на два направления: практическое и теоретическое. На практических уроках химии учитель дает ученикам листы с последовательностью действий, который студент должен выполнить для проведения опыта. Оставшуюся часть урока ученики A-Level проводят за решением задач на концентрацию веществ, нахождение масс и объяснением, почему масса, полученная в решении, не соответствует результатам практического опыта. Иногда на подобных уроках удается в редких случаях узнать что-то новое, такое, как, например, построение структурных формул изомеров или правило Марковникова. Однако вся информация, полученная на практических уроках, будет тем или иным способом связана с получением веществ на практике и сопоставлением результатов решения задачи и эксперимента.

В Англии основными источниками информации для учеников, изучающих химию, является сайт «BBC education» и YouTube, причем это относится как к ученикам GCSE курса, так и студентам A-Level. На сайте BBC можно найти разные химические темы, к многим из которых есть приложение: тест для закрепления материала, видео и интерактивная игра для лучшего усвоения темы. Часто учителя химии просто распечатывают статьи из «BBC education» как источник базовой информации, так как в английских школах никто не пользуется учебниками. В том числе не редкостью на уроках химии является просмотр в течение всего занятия YouTube видео с научно-популярных каналов, таких, как «CharchCourse» и «FureSchool».

В английской системе образования очень дружеские отношения между учителем и учеником. Нередко можно наблюдать, как преподаватель поддерживает шутки студента и остроумно отвечает на них. Философия восприятия учителя в первую очередь как человека со своими желаниями и проблемами очень развита в Англии. Преподаватель готов сделать многое, чтобы донести до ученика знания: показать практический опыт, включить YouTube видео, разместить в электронном дневнике более упрощенные материалы и рассказать слож-

ную тему с большим количеством жизненных примеров и шуток. Однако от этого знания, передаваемые школьникам, не становятся богаче. Ведь учитель в английской системе образования – это человек с определенным уровнем знаний для подготовки учеников к сдаче экзаменов. Очень редко можно встретить преподавателя, который бы по-настоящему серьезно относился к своему делу, как к науке: с точностью даваемой информации и желанием познать истину. Если человек что-то любит, то он готов поделиться этим со всем миром. Страсть к своему делу должен иметь каждый хороший учитель. Я не встретила таких преподавателей в Англии, несмотря на год обучения там.

Получать образование в Британии стало настолько популярным, что главной целью учебы там является не передача знаний, а выдача сертификатов. Таким образом, английское образование чрезмерно коммерциализировалось и стало похожим на конвейер по выпуску одинаковых студентов с одинаковыми бумажками за немалые суммы денег.

Из вышесказанного можно понять, что тесты для английского образования играют ключевую роль, ведь на них строится вся система выдачи сертификатов. Отсутствие релевантности в таком оценивании обсуждается по всей Англии, однако никто не принимает мер для объективизации результатов. Например, I.Q. тест проводится почти в каждой школе Британии для определения интеллектуального потенциала ребенка, от этого зависит поступление школьника в учебное заведение и оценивание его учителями по уровню развития, несмотря на то, что I.Q. тест давно доказал свою непригодность для измерения интеллекта.

Англия – страна порядка и правил. Это выражается в беспрекословном подчинении рамкам социального поведения и выполнению устава частных и государственных учреждений. Не стоит задавать лишних вопросов англичанам по поводу ненужных и незначительных правил - любое неповиновение будет вводить людей вокруг вас в замешательство. Это влияет на преподавание естественных наук в Англии, ведь какой смысл искать причину сущего, если можно просто заучить нужный параграф.

Английское образование, на мой взгляд, давно потеряло свою эффективность. Все меньше одаренных людей, которые проходят все этапы обучения: GCSE, A-Level и университет. Потому что система английского образования рассчитана на выпуск одинакового «продукта», напичканного знаниями для сдачи тестов. Однако стоит признать, что Англия внесла большой вклад в популяризацию общего и высшего образования.

Литература

1. Education in England [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://en.wikipedia.org/wiki/Education_in_England, свободный. - Загл. с экрана.

2.Science education [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://en.wikipedia.org/wiki/Science_education, свободный.- Загл. с экрана.

3.Year 7-10 subjects [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.porthackinh.schools.nsw.edu.au/year-7-10-subjects/>, свободный. - Загл. с экрана.

4.Curriculum and learning [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.derbymanufacturingutc.co.uk/curriculum-and-learning/ks4>, свободный. -Загл. с экрана.

5.The science curriculum in primary and lower secondary grades [Электронный ресурс] . - Режим доступа: <http://timssandpirls.bc.edu/timss2015/encyclopedia/countries/slovenia/the-science-curriculum-in-primary-and-lower-secondary-grades/>, свободный. - Загл. с экрана.

МОРСКАЯ КАПУСТА КАК ИДЕАЛЬНО СБАЛАНСИРОВАННЫЙ ПРОДУКТ ПИТАНИЯ ДЛЯ ЖИТЕЛЕЙ БОЛЬШОГО ГОРОДА

Лысова О.В., Панфильцева В.Д., 11 класс

ГБОУ лицей № 389 «Центр экологического образования, г. Санкт-Петербург
zsm7960@rambler.ru

Научный руководитель: педагог дополнительного образования Михайлова З.С.

Актуальность нашей работы заключается в том, что проблема здорового питания в современном обществе стоит очень остро, особенно в больших городах. Не секрет, что жители крупных населённых пунктов в отличие от жителей сельской местности, в большей степени подвержены влиянию неблагоприятной экологической ситуации. Это связано с сильной загрязненностью воздуха, не всегда удовлетворительным качеством воды и несбалансированным питанием.

В последнее время в центре внимания ученых оказались морские водоросли благодаря уникальному химическому составу и свойствам отдельных компонентов.

Мы решили изучить, в чём же секрет её уникальных свойств. Объект нашего исследования: морская капуста как продукт питания. Предмет исследования: химический состав морской капусты.

Цель: подтвердить наличие в морской капусте полезных для организма человека веществ, используя качественный и количественный химический анализ.

Проанализировав литературу, мы выдвинули гипотезу: морская капуста содержит важные для организма человека химические вещества.

Методы исследования: качественный и количественный химический анализ.

Вначале мы сделали обзор литературы, изучили исторические сведения о применении морской капусты для лечения многих заболеваний. Для анализа химического состава мы выбрали натуральную морскую капусту марки «Океан ТРК» «Натуральный продукт». Провели качественный и количественный химический анализ.

Основные результаты и выводы нашей работы следующие:

Качественный анализ показал, что морская капуста содержит следующие очень важные для организма химические вещества: маннит, β -каротин, витамин С, железо, йод. Количественное определение йода осуществляли йодометрическим титрованием с помощью тест-комплекта. Содержание йода в ней составило 275 мкг на 100г продукта, что составляет 183,3% от нормы. Количественное содержание железа определяли с помощью тест-комплекта «Крисмас+». Содержание железа составляет 15 мг на 100г продукта, что составляет 77,7%.

Таким образом, наша гипотеза подтвердилась: морская капуста содержит важные для организма человека химические вещества, её можно рекомендовать жителям большого города как идеально сбалансированный продукт питания.

Но необходимо учитывать, что она способна впитывать все вещества, которыми переполнена морская вода, среди них есть полезные и вредные для здоровья. Если ламинария растет в водах экологически загрязненных районов, то вполне вероятно, что она может содержать следы нефти, тяжелых металлов и радиоактивных элементов. Мы не обнаружили наличия тяжёлых металлов и следов нефти, используя тест - комплекты «Крисмас+».

Литература

1. Скальный А. В. Химические элементы в физиологии и экологии человека / А. В. Скальный. - М.: Оникс, 2004. - 216 с.
2. Муравьев, А.Г. Экологический практикум, учебное пособие с комплектом картин-инструкций / А. Г. Муравьев, Н. А. Пугал, В. Н. Лаврова. - 4-ое изд. - СПб.: Крисмас+, 2014. - 176 с.
3. Польза и вред морской капусты [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://чтоем.ru/moreprodukty/polza-i-vred-morskoj-kapusty.html>- 23.04.2017, свободный.- Загл. с экрана.

МИКРОПЛАСТИК В КОСМЕТИЧЕСКИХ ТОВАРАХ

Никифоров А.А., Белых Д.В., 11 класс

ГБОУ лицей №389, «Центр экологического образования», г. Санкт-Петербург.

zsm7960@rambler.ru

Научные руководители: педагог дополнительного образования Михайлова З.С.,
учитель химии Власова Ж.Е.

Одной из важных современных экологических проблем является загрязнение окружающей среды микропластиком. Микропластик это частицы различных полимеров размером до 5 мм. Микропластик добавляется в зубную пасту, косметические средства, препараты по уходу за кожей. Иногда это активное вещество, например, в скрабах, в других случаях оно выполняет декоративную функцию, поскольку имеет вид ярких точечных включений в гель. Микропластик смывается водой, попадает в сточные воды, затем в Мировой океан, загрязняя его.

Полиэтилен, полипропилен, полиамиды, полиуретаны, полистирол, полиакрилат и другие полимеры всё чаще становятся объектами пристального внимания экологов. Тревогу исследователей вызывает тот факт, что содержание микропластика в воде в странах Балтийского региона имеет тенденцию к росту. Он обнаружен не только в зоопланктоне, но и в морепродуктах и морской соли. Будучи использованным в бытовых целях, он смывается водой и попадает в пищевую цепь: от планктона до продуктов питания в рационе человека. Причём, некоторые виды микропластика растворимы и могут оказаться в крови, мышечной ткани. То есть компонент представляет угрозу не только для окружающей среды, но и здоровья человека.

Мы решили проверить некоторые косметические средства, препараты по уходу за кожей на наличие в них микропластика. Объектом нашего исследования мы выбрали косметические средства, препараты по уходу за кожей такие как

1. Твой массаж, гель для душа, производитель «Palmolive».
2. Скраб очищающий с абрикосовыми косточками, производитель «Чистая линия»
3. Скраб для лица яблочный, производитель «Сто рецептов красоты»
4. Маска для лица «Faberlik ЭТНО», питание и лифтинг

Предмет исследования: наличие микропластика в перечисленных средствах и его характеристика.

Цель работы: исследовать содержание микропластика в некоторых 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 и сделать соответствующие выводы.

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

Методы исследования:

- Изучение состава косметических средств по этикеткам на упаковке.
- Качественный и количественный химический анализ.

Для проведения исследования был изучен теоретический материал о микропластике.

Международный союз охраны природы признал микропластик главным загрязнителем океана. Обнаружено, что большая его часть является продуктом износа синтетической одежды и истирания автомобильных шин. Было исследовано семь географических регионов и установлено, что в океан ежегодно попадает около 9,5 млн тонн пластиковых отходов, на долю микропластика (частицы меньше 1 мм) приходится от 15% до 30%.

Микропластик широко используется как абразив в бытовой химии и косметической промышленности, а также образуется при истирании шин из синтетического каучука и износе синтетического текстиля. Ученые обнаружили его даже в прибрежных водах Антарктиды. В Северной Америке микропластик как загрязнитель даже преобладает над крупным пластиковым мусором.

Наша повседневная деятельность, такая как мытье посуды и езда на автомобилях, загрязняет мировой океан и провоцирует нежелательные последствия для сохранения биологического разнообразия животного и растительного мира и здоровья человека.

Группа ученых из Токийского университета сельского хозяйства и технологий во главе с профессором Хидешиге Такадой обнаружила, что в морском микропластике в высокой концентрации содержатся полихлорированные дифенилы. Эти вещества являются стойкими органическими загрязнителями и были запрещены в 1970-х годах, так как считаются потенциальной причиной раковых и кожных заболеваний.

Сделав обзор литературы, мы изучили методики обнаружения полимеров. В настоящее время существуют следующие методы идентификации полимеров:

- Поведение в пламени, которое оценивается по таблицам, описывающим характер поведения полимеров в пламени по изменению цвета пламени, характеру плавления, выделяющимся запахам.
- Определение внешних физических характеристик.
- Определение растворимости полимеров с целью их идентификации и отделения от сопутствующих материалов: усилителей, наполнителей, пигментов, стабилизаторов и других.
- Качественный и количественный химический анализ.

Для определения полимеров в выбранных нами косметических средствах мы использовали все перечисленные методы.

Первоначально мы изучили этикетки, представленные на упаковке производителем. При этом мы выяснили, что в выбранных нами косметических средствах полимеры почти отсутствуют:

1. Твой массаж, гель для душа, производитель «Palmoliv» содержит массажные микро-частицы, а какие не сказано.
2. Скраб очищающий с абрикосовыми косточками, производитель «Чистая линия» содержит 100% натуральные компоненты.
3. Скраб для лица яблочный, производитель «Сто рецептов красоты» содержит только полиэтилен.
4. Маска для лица «Faberlik ЭТНО», питание и лифтинг содержит полиакриламид и поликватерниум 10 (Катионное производное гидроксиэтилцеллюлозы) благодаря высокой субстантивности к кератину придает коже ощущение гладкости и шелковистости.

Затем мы приступили к химическому анализу: растворили пробы в воде, отфильтровали, определили массу нерастворимого осадка, проанализировали поведение нерастворимых частиц в пламени, проделали качественные реакции на полимеры, которые необходимо избегать в косметических средствах согласно Международному союзу охраны природы.

При этом получили следующие результаты: Исследованные косметические средства содержат следующие полимеры: полиэтилен, полипропилен, полиакрилат, полиакриламид в незначительном количестве в виде мелких частиц. На основании результатов исследования сделали следующие выводы и обобщения.

1. Эти частички пластика размером до 5 миллиметров, которые производители добавляют в косметику, чтобы придать им нужные свойства несут в себе большие проблемы. Они не разлагаются. Кроме того, их сложно обнаружить, а вреда для окружающей среды много.

2. Очистные сооружения, из-за маленького размера гранул, не могут «отловить» микропластик, поэтому его невозможно собрать для дальнейшей переработки.

3. Микропластик прекрасный адсорбент. Он «впитывает» вредные примеси, находящиеся в морской воде, например полихлорированные бифенилы (ПХБ), вещества способные вызвать развитие злокачественных новообразований, превращаясь в бомбу замедленного действия.

4. Имея маленький удельный вес, такие частицы плавают на поверхности или в толще воды, становясь легкой добычей для рыб и птиц, которые принимают их за еду.

5. Ученые исследовали рыбу, что продавалась на рынках в Индонезии и Калифорнии. У 25% обнаружили микропластик в желудке или даже во внутренних органах, где он накапливался. По пищевой цепочке частички пластика могут попасть в организм человека.

6. Опасность для человека представляет и косметика, содержащая синтетические полимеры. При неправильном хранении из нее могут выделяться токсичные вещества.

7. Производители косметики уже отреагировали на общественный протест и стали изымать микропластик из своей продукции.

Международный союз охраны природы приводит список наименований полимеров, которых не должно быть в косметике.

- Полистирол и полиуретан образуют пленку на коже, поэтому используются в масках для лица.

- Полиэтилен обычно применяется в скрабах, так как обладает отшелушивающими свойствами.

- Полиамид можно отыскать в антивозрастных кремах, эти частицы способны оптически «размывать» морщины.

- Блестки в пене для ванн или тенях на поверку могут оказаться полиэтилентерефталатом.

Литература

1. Муравьев, А.Г. Экологический практикум, учебное пособие с комплектом картин инструкций/А.Г.Муравьев, Н.А.Пугал, В.Н.Лаврова. - 4-ое изд.- СПб.: Крисмас+, 2014.-176 с.

2. Комитет по природопользованию, охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности. Охрана окружающей среды, природопользование и обеспечение экологической безопасности в Санкт-Петербурге в 2012 году / под редакцией Д.А. Голубева, Н.Д. Сорокина. – СПб: Сезам-Принт - 2013. – 168 с.

3. Качественные реакции полимеров [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.studfiles.ru/preview/6171614/page:2/> - 25.04.2017, свободный. - Загл. с экрана.

4. Микропластик: невидимый и опасный [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://np-mag.ru/dela/otvetstvennyvybor/mikroplastik-nevidimyj-i-opasnyj/>, свободный. - Загл. с экрана.

ЗАГАДКИ МОРОЖЕНОГО

Павлова К.В., 11 класс

ГБОУ Гимназия №446, г. Санкт-Петербург

kseniyapavlova3101@yandex.ru

Научный руководитель: учитель химии и биологии Селиванова С.В.

I. Мороженное-это лакомство из сливок и молока, ягод и фруктов. Оно любимо и взрослыми, и детьми, в любую погоду, в любое время года, и дома, и на прогулке, и по праздникам, и в повседневной жизни. Употребление этого десерта прочно вошло в нашу жизнь, а некоторые люди не представляют, как можно прожить и день без мороженого.

Мороженое можно отведать в кафе, ресторане. Теперь приготовить мороженое может любой человек прямо у себя дома, ориентируясь только на свой вкус и предпочтения. А значит такой десерт принесет двойное удовольствие. Но что если вы все же предпочитаете покупать мороженое в магазине? Как правильно выбрать: чтобы и вкусно и полезно? На что надо обращать внимание при покупке? Каких веществ не должно быть в настоящем мороженом, а какие есть и как они влияют на мой организм? Именно эти вопросы появились у меня, когда я пришла в магазин за сладким лакомством.

Именно поэтому я выбрала тему по исследованию лакомства для моей работы. Моя работа носит не только теоретический характер, но и имеет дальнейшее практическое применение в жизни любого человека. Многие люди во все времена стараются вести здоровый образ жизни, и правильное питание составляет очень важную роль в соблюдении такого режима, поэтому актуальность работы не поддается сомнению. Большинство людей любит этот мороженный продукт, поэтому каждому необходимо быть осведомленным о качественном составе десерта, о его возможном влиянии на организм человека. Уметь сделать грамотный выбор, прогнозировать последствия такого выбора и сделать правильные выводы.

Целью исследовательской работы явилось:

изучение органических и неорганических веществ, входящих в состав мороженого, используемых в его производстве, а также их воздействия на организм человека.

Для достижения поставленной цели необходимо решение ряда задач:

1. Проанализировать литературу по данной теме;
2. Изучить историю возникновения мороженого;
3. Определить основной химический состав;
4. Определить пищевые добавки, входящие в состав мороженого и разделить их по принципу действия на здоровье человека;
5. Изучить состав наиболее распространенных видов мороженого;
6. Провести химический анализ некоторых видов мороженого и доказать наличие в них исследуемых веществ;
7. Дать рекомендации по выбору мороженого.

Таким образом следует выделить **объект исследования** - мороженое различных видов и марок, а также **предмет исследования** - качественный состав мороженого.

Задав себе вопрос «Какие знания я получу по окончании работы?», я выдвинула несколько гипотез, которые помогли мне более полно провести исследование:

1. Если в мороженом, которые мы употребляем находятся большое разнообразие химических веществ, по-разному влияющих на здоровье человека, то я смогу узнать, какой вред или пользу приносят они.

2. Если я так люблю мороженое, то надо понимать, какое количество лакомства можно съесть без вреда.

3. Всё мороженое, из употребляемых мной в повседневной жизни, натурально и безопасно.

II. Я пользовалась несколькими методами при написании своей работы:

- изучение и анализ информации, содержащейся в различных источниках: интернет, учебники школьного курса, научно – популярная литература;
- анализ состава мороженого с помощью изучения этикетки с составом продукта;
- проведение химических опытов;
- подведение итогов и составление рекомендаций;
- составление презентации.

III. Результаты:

• В составе любого мороженого будут присутствовать такие компоненты, как белки, жиры и углеводы.

• В «правильном» мороженом крахмал может быть только в составе вафельного стаканчика, но не в самом молочном продукте. Исследуемые образцы удовлетворяют этому условию.

• В хорошем мороженом должны отсутствовать растительные жиры. В результате проведённого мною опыта становится понятно, что мороженое, в котором большое количество растительных жиров, покрывается при нагревании пленкой, под которой находится приторный сироп. Мороженое, богатое животными жирами, при нагревании обильно пенится.

• Лимонная кислота часто используется в производстве мороженого в качестве регулятора кислотности. Она может вызывать аллергические реакции.

• У мороженого появляется цвет, когда в него добавляют красители, но они могут быть и натуральными, и искусственными. Натуральные красители не являются вредными для организма человека. При попадании мороженого с натуральными красителями на ткань не появляется «ядовитой» окраски.

• Мороженое богато разнообразными витаминами (А, В, С и группы В) и элементами (калий, кальций, магний, натрий, фосфор), что положительно влияет на организм. Можно говорить о том, что мороженое еще и довольно полезный продукт, хоть и калорийный.

IV. Моя работа имеет дальнейшее практическое применение в жизни тех, кто следит за своим питанием так же, как и я. Любит это сладкое лакомство.

Эта работа помогла мне сформулировать определенные полезные рекомендации по употреблению мороженого:

• Очень важно каждый раз при покупке мороженого внимательно знакомиться с его составом на упаковке, потому что под яркой оболочкой могут скрываться вредные для здоровья вещества (искусственные консерванты, красители и стабилизаторы).

• Также важно всегда помнить о чувстве меры при употреблении этого сладкого продукта, ведь мороженое-очень калорийно и содержит сахар.

• По моему мнению, самым полезным мороженым является нежирный пломбир без добавления красителей и консервантов. Как правило в таком мороженом больше всего

содержится веществ натурального происхождения, витаминов, меньше сахара и добавок, регуляторов кислотности.

• Из исследуемых мною видов мороженого образец №1 - пломбир в вафельном стаканчике «Как раньше», производства «Петрохолод», вполне удовлетворяет этим условиям, поэтому это мороженое я могу посоветовать всем сладкоежкам и людям, которые заботятся о правильном питании. Я считаю, что такое мороженое не слишком повредит фигуре, но точно поднимет настроение и придаст чувство насыщения.

Литература

1 Энциклопедия для детей. Том 17. Химия./ Под ред. В.А.Володина. - М.: Аванта+, 2001. – с.109-110, 480-494, 393, 482-484.

2 Крицман, В.А. Энциклопедический словарь юного химика (среднего и старшего школьного возраста) / В. А. Крицман, В. В. Станцо. – 2-е изд., испр. – М.: Педагогика, 1990. – с.22, 38-41, 48-52, 84, 247-250.

3 Бурда, Б. Кулинарные панегирики / Б. Бурда. - М.: Анаграмма, 2011. – с.108-113.

4 Каганова, А.А. Кулинария / А. А. Каганова, В. И. Трофимова. – М.: Государственное издательство торговой литературы, 1959. – с.288-289

5 Сахарова, С.Ю. Академия домашних волшебников / С. Ю. Сахарова. - 3-е изд., доп. -М.: Дет. лит., 1989. -с.10-11

6 Сарафанова, Л.А. Пищевые добавки: Энциклопедия. / Л. А. Сарафанова. -2-е изд., испр. и доп. - СПб: ГИОРД, 2004, с. 617.

7 Габриелян О.С. Химия. 10 класс. Учебник для общеобразовательных учреждений /Габриелян О.С., Маскаев Ф.Н., Пономарёв С.Ю., Теренин В.И.. – 3-е изд. – М.:Дрофа, 2002. – 197 – 240 с., 290 – 291 с.

8 Мороженое [Электронные ресурс]. - Режим доступа: <http://innovatory.narod.ru/icescream.html>, свободный. - Загл. с экрана.

9 Виды мороженого, способы приготовления [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://sweetcool.ru/sovetyi/vidyi-morozhenogo-sposobyi-prigotovleniya>, свободный.- Загл. с экрана.

10 Витамины [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.skovorodnik.ru/articles/23.php>, свободный. - Загл. с экрана.

11 Молоко – один из наиболее ценных продуктов питания [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://annisa-today.ru/eda/moloko-odin-iz-naibolee-cennyx-produktov-pitaniya/>, свободный. - Загл. с экрана.

12 Молочные продукты – список и описание [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://30r.biz/eda-i-kulinariya/produkty-pitaniya/1702-molochnye-produkty-spisok-i-opisanie>, свободный. - Загл. с экрана.

13 Влияние сахара на организм человека [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://sostavproduktov.ru/produkty/vliyanie-sahara-na-organizm-cheloveka>, свободный. - Загл. с экрана.

14 Мороженое [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.istorya.ru/articles/morozhenoe.php>, свободный. – Загл. с экрана.

Мороженое. Состав мороженого. Виды. [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://znaytovar.ru/new972.html>, свободный. - Загл. с экрана.

ГОМЕОПАТИЯ: МИФ ИЛИ РЕАЛЬНОСТЬ?

Позднеева Д.А., 11 класс

ГБОУ гимназия №399, г. Санкт-Петербург

pozdnееva27@gmail.com

Научный руководитель: учитель химии Анацко О.Э.

Гомеопатия (от греч. ὁμοιος — «подобный» и πάθος — «болезнь») — вид альтернативной медицины, предполагающий использование сильно разведённых препаратов, которые предположительно вызывают у здоровых людей симптомы, подобные симптомам болезни пациента. Концепция лечения по псевдонаучному принципу «подобное подобным» (лат. similia similibus curantur) противопоставляется гомеопатами принципам рациональной фармакотерапии. Основоположник и автор термина — немецкий врач Христиан Фридрих Самуэль Ганеман.

Цель работы - выяснить плюсы и минусы гомеопатии как одного из видов медицины

Задачи:

1. Рассмотреть историю, виды гомеопатии
2. Изучить принципы, на которых основываются гомеопатические методы лечения
3. Выяснить отношение доказательной медицины к гомеопатии
4. Составить анкету и провести опрос учащихся нашей гимназии
5. Провести эксперимент по разбавлению раствора метилоранжа

Основные направления исследования:

- Виды гомеопатии
- Основоположники гомеопатии
- История гомеопатии в России
- Плюсы и минусы гомеопатии
- Гомеопатия и медицина
- Доказательная медицина и исследования эффективности гомеопатии
- Гомеопатические разведения и концентрации
- Гомеопатическая аптека на Невском
- Экспериментальная часть

История гомеопатии насчитывает более 200 лет, родоначальником гомеопатических методов является Самуэль Ганеман (1755-1843) в конце 1807 года. Существует 4 вида гомеопатии.

- *Классическая гомеопатия*
- *Гомеопатия сверхвысоких разведений*
- *Фито-гомеопатия*
- *Гомотоксикология*

Основным принципом гомеопатического лечения является принцип лечения подобно-го и подобным и использование растворов со сверхсильными концентрациями.

Доказательная медицина считает общепринятую, «ортодоксальную» медицину аллопатией, хотя это утверждение спорно, так как на самом деле можно сказать, что современная медицина в какой-то степени включила в себя элементы обеих средневековых концепций. Например, идея вакцинации похожа на принцип «подобия». В то же время, многие гомеопаты не считают, что вакцинация близка к гомеопатии, полагая её весьма опасной процедурой,

отдалённые последствия которой вызывают многие серьёзные заболевания. Научная же медицина развивается по пути выяснения и устранения причин заболевания и отходит от философских рецептов «лечить подобным» или «лечить противоположным» в сторону доказательной медицины.

Моя работа позволила сделать следующие выводы:

1. История гомеопатии насчитывает более 200 лет, родоначальником гомеопатических методов является Самуэль Ганеман (1755-1843) в конце 1807 года. Существует 4 вида гомеопатии: *классическая гомеопатия, гомеопатия сверхвысоких разведений, фито-гомеопатия, гомотоксикология.*

2. Основным принципом гомеопатического лечения является принцип лечения подобного и подобным и использование растворов со сверхсильными концентрациями.

3. Доказательная медицина считает общепринятую, «ортодоксальную» медицину аллопатией, хотя это утверждение спорно, так как на самом деле можно сказать, что современная медицина в какой-то степени включила в себя элементы обеих средневековых концепций. Например, идея вакцинации похожа на принцип «подобия». В то же время, многие гомеопаты не считают, что вакцинация близка к гомеопатии, полагая её весьма опасной процедурой, отдалённые последствия которой вызывают многие серьёзные заболевания. Научная же медицина развивается по пути выяснения и устранения причин заболевания и отходит от философских рецептов «лечить подобным» или «лечить противоположным» в сторону доказательной медицины.

4. Я составила анкету и провела опрос учащихся 10 Б класса. Анкетирование показало, что большинство из опрошенных знают или слышали о гомеопатии, но всего лишь треть из опрошенных лечилась ей. Не смотря на противоречивое мнение о гомеопатии мы видим 100% результат при её использовании. В основном мы принимаем гомеопатию, когда лечимся от простудных заболеваний, но это не весь спектр возможностей лечения гомеопатией.

5. Я провела эксперимент по разбавлению раствора метилоранжа и выяснила, что даже при шестикратном разбавлении получила раствор практически прозрачный и не обладающий свойствами химического вещества.

Литература

1. Панчин, А. Что воля, а что неволя? / Панчин А. // *Учительская газета*. – 2017, 28.02.2017, с. 19.

2. Казанцева, А. Растворенная магия / А. Казанцева // *Вокруг света*. –2016 - №2, с. 10-12.

3. Хохлова, М. И. Гомеопатия как она есть или коротко о главном. [Электронный ресурс] / Мобильная медицина. - Режим доступа к журн.: <http://www.mobilmed.ru/kids/expert/homeo/>, свободный. - Загл. с экрана.

4. Гомеопатические опросники или как рассказать гомеопату о самочувствии [Электронный ресурс]: Классическая гомеопатия. - Режим доступа к журн.: <http://homeopathy.ru.livejournal.com/15761.html>, свободный. - Загл. с экрана.

5. Гомеопатия - что это такое? [Электронный ресурс]: Медицина-Москва. - Режим доступа к журн.: <http://medicina-moskva.ru/index.php/novosti-stati/221-gomeopatiya-chto-eto-takoe>. - Загл. с экрана.

6. Очередной скандал: лженаука vs гомеопатия. [Электронный ресурс]: По ту сторону. - Режим доступа к журн.: <http://on-the-other-side.ru/node/537>. - Загл. с экрана.

7. Гомеопатическая аптека. [Электронный ресурс]: ИНМЕДИ. - Режим доступа к журн.: http://www.inmedi.ru/index_method_homeopathy_pharmacy.html, свободный. - Загл. с экрана.

ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ АНТИМИКРОБНЫХ ПРЕПАРАТОВ НА ОСНОВЕ ПЕРЕРАБОТКИ КУРИНОЙ КРОВИ ЛИЧИНКАМИ МЯСНЫХ МУХ

Рыжук Е. Н., 9 Б класс, Савицкая В. Г., 10 А класс

ГБОУ школа № 412 Петродворцового района, г. Санкт-Петербург

layktravu@bk.ru

Научные руководители: Яковлев А.Ю., Несин А.П., лаборатория биофармакологии
и иммунологии насекомых СПбГУ

Руководители: педагог дополнительного образования ЛХОС ЦЭО ГБОУ лицея № 389
«ЦЭО» Голованова О.В., учитель химии Лебедева Н.В.

В наше время большинство инфекционных заболеваний лечатся с помощью антибиотиков, веществ микробного, животного или растительного происхождения, способных подавлять рост определённых микроорганизмов или вызывать их гибель.

Вид препаратов, без которых немыслима современная медицина, был открыт еще в 1928 году Александром Флемингом.

В настоящее время резистентность микроорганизмов зарегистрирована в отношении антибиотиков, которые применяются для лечения большинства инфекций и даже к новым классам препаратов, используемых для лечения СПИДа. Вот почему большое количество научных докладов и выступлений в наше время посвящается этой важнейшей проблеме современной медицины – устойчивости микробов к антибиотикам.

На фоне актуальности вышеизложенной проблемы наше внимание привлекли антимикробные пептиды *Calliphora vicina*. Причина в том, что комплекс пептидных антибиотиков синей мясной мухи обладает уникальной способностью блокировать развитие лекарственной устойчивости, и это выгодно отличает его от большинства современных антибиотических препаратов.

Гипотеза: куриная кровь является полноценной средой для выращивания мясных мух - продуцентов веществ с антимикробной активностью.

Цель работы – оценить возможность получения антимикробных препаратов на основе переработки куриной крови личинками мясных мух.

Для достижения цели были поставлены определенные задачи:

1) Оценить возможность выращивания личинок *Calliphora vicina* на крови. Сравнить динамику развития личинок на разных кормах (куриной крови и свиных почках).

2) Оценить содержание антибиотиков в гемолимфе выращенных на крови личинок.

В эксперименте использованы куриная кровь и насекомые.

Методы:

Культивирование личинок на куриной крови состоит из сбора яиц, приготовления навесок, установления условий выращивания личинок и анализа параметров развития личинок.

Результаты представлены графиками динамики развития личинок на отходах птицеводства и свиных почках.

Обсуждение: кровь существенно не уступает почкам по питательности и является полноценным субстратом для выращивания личинок. При масштабировании процесса представляется возможным использование личинок на соответствующих предприятиях для утилизации крови.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ:

- 1) куриная кровь является полноценной средой для выращивания мясных мух.
- 2) в гемолимфе личинок, выращенных на крови, присутствуют антимикробные компоненты, их активный синтез запускается при ответе на инфицирование.

Литература

1. Виноградова Е.Б. Мясная муха (*Calliphora vicina*) - модельный объект экологических и физиологических исследований. / Виноградова Е. Б. // Тр. Зоол. ин-та АН СССР. -Л.: "Наука", 1984. - Т.118. - с. 272.
 2. Sherman, R. A. Maggot debridement therapy for serious horse wounds – A survey of practitioners / R. A. Sherman., S. Morrison, N. David. // Vet. J. 2007. Vol. 174, N 1. P. 86–91.
- Всего 17 источников.

ВЗГЛЯД НА МОЛОКО ЧЕРЕЗ ПРИЗМУ ХИМИИ

Сердюкова И.К., Коротких А.С., 11 класс

МБОУ СОШ № 92, г. Воронеж

irina12ser@yandex.ru

Научные руководители: учитель химии Чурилина Е.В., доцент кафедры технологии продуктов животного происхождения Воронежского государственного университета инженерных технологий Василенко Л.И.

Молочная продукция занимает важное место в питании человека. Молоко содержит все необходимые вещества в легкоусвояемой форме. Этот товар пользуется большим спросом, но ассортимент молока в магазинах насколько разнообразен, что возникает проблема его выбора. Как не запутаться во всем этом многообразии и выбрать для семьи действительно качественный продукт?

На этикетках любого продукта можно найти информацию о его составе, которая чаще всего и определяет покупательский выбор. Но всегда ли состав, указанный производителем, соответствует действительности? Ответить на поставленный вопрос нам поможет взгляд на молоко с химической точки зрения.

Целью исследования является изучение химического состава наиболее популярных торговых марок молока производителей Воронежской области: «Иван Поддубный» - Молочный комбинат «Воронежский»; «Академия молочных наук» - Лискинский район с.Щучье; «Квилли Милли» - г.Россошь; «Вкуснотеево» - Молочный комбинат «Воронежский».

Для решения поставленной цели выполнялись следующие задачи:

- Провести изучение состава молока на основе информации производителя (по этикетке);
- Экспериментально определить содержание наиболее важных химических компонентов в молоке и сравнить результаты исследования со значениями, указанными на упаковке;
- Провести оценку качества образцов молока по показателям, установленных государственными стандартами;
- Сделать выводы о качестве анализируемых марок молока и составить рекомендации для других потребителей.

В работе использовались следующие методы анализа молока [1]:

- 1) содержание массовой доли белков определено методом формольного титрования;
- 2) содержание жира определено кислотным методом Гербера (на оборудовании кафедры технологии продуктов животного происхождения ВГУИТ);
- 3) массовая доля лактозы определена рефрактометрическим методом;
- 4) концентрацию кальция в молоке устанавливали комплексонометрическим методом с помощью трилона Б и индикатора мурексида [2];
- 5) кислотность молока установлена титрованием раствором гидроксида натрия в присутствии индикатора фенолфталеина;
- 6) плотность определена с использованием специального молочного ареометра.

Результаты работы. Молоко известно с древних времен и давно уже изучается, и, казалось бы, ничего необычного в нем уже не обнаружишь. Мы решили посмотреть на предмет исследования с двух сторон : Молоко и химия; Химия и молоко.

Положительная сторона: Молоко и химия. Ценность молока обусловлена его химическим составом. В составе молока имеется более 200 химических компонентов, самыми важными для жизнедеятельности человека являются белки, жиры, углеводы, минералы [3]. В работе определено содержание белков, жира, углеводов в исследуемых марках молока. На основании этих значений рассчитана энергетическая ценность продукта. Поскольку массовая доля лактозы не нормируется стандартами, то производителями может не контролироваться данная величина. Так, у марок молока «Иван Поддубный» и «Академия Молочных наук» содержание лактозы существенно ниже величины, указанной на упаковке. Низкое содержание этого компонента уменьшает пищевую (энергетическую) ценность молока. Найдено, что состав только молока «Вкуснотеево», указанный на упаковке, полностью соответствует действительности.

Молоко и молочные продукты являются важнейшими источниками кальция, который содержится в оптимальном соотношении с фосфором, что и определяет эффективность их усвоения. Установлено, содержание кальция в молоке исследуемых марок с одинаковой жирностью незначительно отличается друг от друга и укладывается в норму, описываемую в литературе от 100 до 140 мг% [3].

Отрицательная сторона: Химия и молоко. Нечестные производители могут добавлять посторонние химические вещества в молоко. Фальсификация молока возможна разведением водой, добавлением соды, аммиака, мела, перекиси и т.д. Это не только снижает качество молока, но и может быть опасным для здоровья.

Проведено исследование на присутствие посторонних веществ (воды, соды, перекиси водорода). Метод алкогольной пробы показал, что образцы не разбавлены водой. При фальсификации молока водой понижается его плотность (менее 1,027 кг/м³), жирность, а также кислотность. Плотность является одним из важнейших показателей натуральности молока, а кислотность – показатель свежести молока. Поэтому в работе дополнительно определяли и эти параметры. Образцы молока имеют плотность и кислотность, соответствующую стандарту [4].

Пробы с помощью индикатора бромтимолового синего и раствора йодистокалиевого крахмала показали отсутствие соды и перекиси водорода в исследуемых образцах молока.

Выводы: Молоко, пастеризованное с содержанием жира 2,5 %, исследуемых марок производителей Воронежской области по органолептическим и физико-химическим показателям отвечает требованиям стандарта (ГОСТ 32922 – 2014), но только состав молока «Вкуснотеево», указанный на упаковке полностью соответствует действительности и данная продукция может быть рекомендована населению.

Работа имеет практическую значимость, так как результаты проведенного нами исследования могут быть использованы другими покупателями, которых тоже волнует вопрос качества потребляемой пищи.

Литература

1. Крусъ, Г.Н. Методы исследования молока и молочных продуктов / Г.Н. Крусъ, А.М. Шалыгина, З.В. Волокитина; Под общ. ред. А.М. Шалыгиной. - М. : Колос, 2012. - 367 с.
2. Фрумина, Н.С. Аналитическая химия кальция / Н.С. Фрумина, Е.С. Кручкова, С.П. Муштакова. – М.: Наука, 1974 – 250 с.
3. Горбатова, К.К. Химия и физика молока и молочных продуктов / К.К. Горбатова, П. И. Гунькова. - СПб.:ГИОРД, 2012 – 336 с.
4. ГОСТ 32922 - 2014. Молоко коровье пастеризованное – сырье. Технические условия. М.: ИПК Изд-во стандартов, 2014. — 7 с.

УЧЕННЫЕ-ХИМИКИ В ГОДЫ ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЫ

Федорова В.С., 9 класс

ГБОУ школа №334 Невского района, г. Санкт-Петербург

ashklyeva@yandex.ru

Научные руководители: учитель химии Острецова В.Е.,
учитель биологии Шкляева А.А.

*Кто про химика сказал: «Мало воевал»,
Кто сказал: «Он мало крови проливал»?*

З.И.Барсуков

В Великой Отечественной войне на защиту Родины встал весь народ. Героизм стал нормой жизни для каждого человека. Героями были не только те, кто непосредственно участвовал в боевых действиях, но и те, кто сражался с врагом в тылу, кормил, вооружал армию, лечил раненых.

Цель моей работы состояла в том, чтобы выяснить какой вклад внесли ученые-химики в Победу советского народа в годы Великой Отечественной войны. Актуальность данной темы не вызывает сомнения, так как знать и помнить о подвиге, героизме и мужестве людей того времени, в том числе и людей науки, долг каждого современного человека.

Вместе со всеми трудящимися советского союза ученые принимали участие в обеспечении победы в Великой Отечественной войне. Значение химии определялось её участием в развитии следующих основных направлений, по которым проводились научно-исследовательские разработки для нужд фронта:

1. Содействие развитию металлургической, машиностроительной и оборонной промышленности в создании металлов и сплавов специального назначения, продуктов органического синтеза спецназначения (прочная броня, пластмассы и др.);
2. Создание боеприпасов и других составов специального назначения (зажигательные смеси, топливо для ракетных установок и т.п.);
3. Создание специальных пищевых, медицинских и технических препаратов, обеспечивающих решение специфических задач, постоянно выдвигаемых в условиях войны;
4. Поиск новых видов сырья и энергии; резкое увеличение производства отдельных видов чёрной и цветной металлургии, нефтяной, химической и электротехнической промышленности, строительных материалов.

Вот лишь некоторые из ученых-химиков, трудившихся в годы Великой Отечественной войны:

- Николай Дмитриевич Зелинский – разрабатывал способы получения нового высокооктанового топлива для авиации;
- Александр Николаевич Несмеянов – синтезировал органические соединения ртути, олова, свинца. Сурьмы, мышьяка, висмута, которые применялись в качестве антидетонаторов;
- Семен Исаакович Вольфович – создал бутылки с самовоспламеняющейся жидкостью из сероуглерода, фосфора и серы «КС» и «БГС», получившей название «коктейль Молотова»;

- Сергей Семенович Наметкин – работал в области синтеза отравляющих и взрывчатых веществ, во время войны занимался вопросами химической защиты, развитием производства моторных масел и топлива;
- Николай Николаевич Семенов – работал над теорией цепных реакций, которые были использованы при производстве патронов, снарядов, взрывчатых веществ зажигательных смесей для огнеметов;
- Иван Людвигович Кнулянец – разрабатывал средства индивидуальной защиты (перчатки, комбинезоны, противогазы) для химических войск;
- Валентин Алексеевич Каргин - разработал специальные материалы для изготовления одежды от отравляющих веществ, новую технологию обработки защитных тканей, делающих валяную обувь непромокаемой, а также специальные типы резин для боевых машин нашей армии;
- Исаак Яковлевич Постовский – изобрел препараты, обладающие противомикробным и противовирусным действием; знаменитая «паста Постовского» применялась для долго не заживающих ран;
- Алексей Викторович Палладин – получил викасол и метилнафтахинон – средства для быстрой остановки кровотечений;
- Михаил Фёдорович Шостаковский – его «бальзам Шостаковского» применялся при обморожениях и огнестрельных ранениях;
- Зинаида Виссарионовна Ермольева – синтезировала в 1942 году отечественный пенициллин;
- Георгий Францевич Гаузе и Мария Георгиевна Бражникова – синтезировали оригинальный советский антибиотик грамицидин С.

Это далеко не все выдающиеся ученые-химики периода Великой Отечественной войны. Их вклад в дело победы нашей армии очень велик, за выдающиеся научные работы и изобретения многие ученые-химики были удостоены государственных наград.

Однако особого внимания заслуживают ученые, трудившиеся в блокадном Ленинграде. 29 августа 1941 года немецкие войска перерезали все железнодорожные магистрали, соединяющие Ленинград со страной, а в начале сентября вышли на южный берег Ладозского озера. Началась блокада Ленинграда, людям предстояло жить, бороться и работать еще 900 дней.

Самым страшным врагом людей был голод. За время блокады Ленинграда рецепт хлеба менялся 10 раз. Все это время формы, в которых выпекался хлеб, смазывались специальными эмульсиями, которые взбивались в оборудовании, разработанном в Институте жиров. Через некоторое время, когда растительное масло закончилось, стали использовать минеральные масла (турбинное, авиационное веретенное). Также масло получали из красок, приготовленных на растительных маслах. В городе появились установки, извлекающие масло из красок. Правда, запах краски сохранялся после извлечения масла, но ленинградцы не обращали на это внимание.

Кроме голода людей ожидали в другие опасности, одной из которых была цинга, возникающая при недостатке витамина С. Источником аскорбиновой кислоты ученые выбрали хвою. Было решено организовать группу, в которую вошли химики, биохимики, инженеры. Им поручили в самый короткий срок разработать технологию производства витаминного препарата на основе хвои. Хвойные установки быстро организовали в больницах, на предприятиях, в научных и учебных учреждениях, в некоторых воинских частях. О том, как приготовить хвойный настой в домашних условиях, многократно передавали по ленинградскому

радио. Хвойные настои очень помогли ленинградцам. Эпидемию цинги в блокадном городе удалось предотвратить.

14 сентября 1941 года «Ленинградская правда» писала: «Не первую ночь фашистские поджигатели сбрасывают на Ленинград сотни зажигательных бомб. Но город не горит, а отдельные пожары быстро ликвидируются». Это было заслугой ученых-химиков, которые предложили обработать все деревянные элементы зданий антипиренами, из которых лучшими считались фосфорные соединения. Для этого использовался суперфосфат, выпущенный на Невском химкомбинате. За полтора месяца было обработано фосфатами 90% деревянных строений и чердачных перекрытий.

Поскольку блокадный Ленинград был отрезан от остальной страны, в нем самом стали производить снаряды, мины и авиабомбы. Основой для этих боеприпасов стал нафталин, служивший в мирное время для избавления от моли.

Также важной задачей была маскировка зданий. Ученым-химикам вместе с инженерами предстояло найти такую краску, которую нельзя было бы отличить от зелени деревьев ни глазом, ни оптическими приборами. Поставленная задача была выполнена, поэтому некоторые важные здания города были сохранены во время налетов фашистской авиации.

Исходя из изученного мной материала, можно с уверенностью сказать, что советские химики внесли огромный вклад в Победу нашего народа в Великой Отечественной войне. Поэтому вместе с солдатами в 1945 году победила и наша наука, наши ученые-химики, которые и по сей день свою деятельность направляют на защиту своей Родины.

Литература

1. Баранова, Ж.Г. Советские учёные-химики в период Великой Отечественной войны / Ж. Г. Баранова [и др.] // *Химия в школе*. -2008, №1. - С. 6-10.
2. Омаров, Ш.М. Вклад химиков Азербайджана в достижение Победы. / Ш. М. Омаров. // *Химия в школе*. -2005, №2. - С. 11-14.
3. Казарян П.Е. Химики в годы Великой Отечественной войны / П. Е. Казарян // *Химия в школе*. – 1995, №4. - С. 5-9.
4. Левина, Л.С. Вклад ученых-химиков в дело победы советского народа в Великой Отечественной войне / Л. С. Левина. // *Химия в школе*. – 2010, №2. - С. 2-5
5. Исянбаева С. Вклад ученых-химиков в Победу [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://him.1september.ru/article.php?ID=200501108>, свободный. - Загл. с экрана.
6. Ученые-химики в годы ВОВ [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://kladraz.ru/blogs/yedita-borisovna-dmitrenko/uchenye-himiki-v-gody-vov.html>, свойства.- Загл. с экрана.
7. Вклад ученых-химиков в победу в ВОВ [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.chemicalnow.ru/chemies-2332-1.html>, свободный. - Загл. с экрана.

ГУБНАЯ ПОМАДА

Фролова Е., 11 класс

ГБОУ средняя общеобразовательная школа №606 с углубленным изучением
английского языка, г. Пушкин

lizsfrlvd@gmail.com

Научный руководитель: учитель химии Г.В. Румянцева

Моя работа посвящена проблеме влияния губной помады на здоровье человека, её использующего. Вопреки расхожему мнению губная помада не является столь безвредным продуктом. В своей работе я ставлю перед собой цель исследовать влияние губной помады некоторых марок экспериментальным путем. Для достижения этой цели я поставила перед собой несколько задач: узнать об истории создания губной помады; изучить состав губной помады; провести химические опыты над губными помадами различных марок; исследовать некоторые физико-химические показатели помады; выбрать оптимальные виды губной помады.

Изучив Интернет-ресурсы и бумажные источники, я выявила, что многие исследовательские центры мира считают помаду весьма верным для здоровья косметикой. Я решила взять одни из самых популярных марок косметики и проверить их помады на содержание вредных веществ. Как показали мои опыты, объективный состав губной помады может разниться с написанным на упаковке. Несмотря на это все исследуемые помады соответствуют норме ГОСТ и абсолютно безвредны для здоровья потребителя.

Таким образом, в своей работе я, изучив состав помады теоретически и проведя эксперименты с образцами разных фирм, сделала выводы, что изученные нами образцы губной помады по физическим показателям отвечают критериям качества. В химическом составе не содержат вредных примесей и добавок, а значит, не должны вредить здоровью.

Литература

1. Алёхина, Е. А. Изучение состава и определение качества губных помад / Е. А. Алёхина. // *Химия в школе*. – 2010, № 1. - С. 52.
2. Давыдова, С. Л. «Химия в косметике» / С. Л. Давыдова. - М.: Знание, 1990. -46 с.
3. Химия: Большой энциклопедический словарь / Гл. ред. И. Л. Кнунянц ; Ред. кол. Е. В. Вонский и др. -2-е изд., репринт. -М. :Большая Российская Энциклопедия ,1998. -792 с.
4. Рыжова, О. Н. Вески: виды, значение, применение / О. Н. Рыжова // *Химия в школе*. – 2003, №5. – С. 8-12.
5. Спиридонова, Е.Г. Организация практической деятельности учащихся / Е. Г. Спиридонова // *Химия в школе*. – 2005, №1-5 – С.71.
6. Лыгин, С. А. Реализация межпредметных связей при изучении жиров / С. А. Лыгин, И. Л. Голенищева // *Химия в школе*. – 2005, N 7. - С. 63-65.
7. Мягкоступова, О. В. Исследовательский практикум на основе обобщающего химического эксперимента экологической направленности / О. В. Мягкоступова // *Химия в школе*. – 2007, № 3. - С.62-69.
8. Вахитова, Г. Г. Скорая химическая помощь / *Химия в школе*. – 2009,№10. – С. 69-72.
9. Пичугина, Г.В. Химия и повседневная жизнь человека / Г. В. Пичугина. - М.: Дрофа, 2006. - 256 с.

10. Энциклопедия для детей. Том 17. Химия./ Под ред. В.А.Володина. - М.: Аванта+, 2001. – 640 с.
11. Энциклопедия забытых рецептов: Практическое руководство по изготовлению разнообразных изделий и продуктов / Составители М. Н. Ратманский, Н. В. Шелемина, В. Д. Шолле. – М.: Издательство ННН, 1994. - 768 с.
12. ГОСТ 18-209-83 "Помады губные. Технические условия"
13. Шепелева, Ю. История губной помады: от прошлого к настоящему [Электронный ресурс] / Ю. Шепелева. - Режим доступа: <http://www.spletnik.ru/beauty/review/40329-istoriya-gubnoy-pomady-ot-proshlogo-k-nastoyashcemu.html>, свободный. - Загл. с экрана.
14. Состав губной помады [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://hnb.com.ua/articles/s-krasota-sostav_gubnoy_pomady-1502, свободный. - Загл. с экрана.
15. История создания губной помады: [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://krasodom.ru/stil/makiyazh/1481-istoriya-sozdaniya-gubnoj-pomady.html>, свободный. - Загл. с экрана.
16. Лютова, О. История возникновения губной помады [Электронный ресурс] / О. Лютова. – Режим доступа: https://www.liveinternet.ru/users/5084820/post360047051/?aid_refresh=yes, свободный. - Загл. с экрана.

Авторский указатель

- А**
Агафонова Ек.В., 132
Агафонова Ел.В., 132
Ажигали З.А., 119
Алдамжарова Р.Р., 119
Александров В.С., 134
Александрова А.И., 30
Ал-заанейн А.О., 142
Андроханов А.А., 25
Антонова Н.В., 175
- Б**
Бабаева Н.С., 137
Байкадамова Д.Ш., 119
Бачуринская Е.С., 69
Белых Д.В., 212
Бельшина Ю.Н., 13
Береснева А.С., 33
Бидюк К.Н., 37
Богданова Д.А., 40
Боголюбов А.В., 25
Бойко В.Д., 178
- В**
Васильев И.Д., 140
Васильева А.А., 142
Витвицкий Д.Б., 181
- Г**
Гевондян М.О., 134
Гевондян О. О., 183
Глумова А.Д., 185
Гольцева А.В., 104
Григорян Л.В., 134
Громова Е.А., 116
Громова С. С., 145
- Д**
Дементьев Ф.А., 13
Донецков И.П., 147
- Е**
Евстратова И.Н., 181
- З**
Загородников Н.В., 106
Закирова А.И., 187
Зинатова Ч.Р., 189
Зуева Д.А., 192
- И**
Иванова А.С., 124
- Ивочкин И.Д., 194
Ильяшенко И.А., 195
Исакова В.А., 73
- К**
Казакин М.И., 124
Катрушенко М.В., 42
Кислов Г.Л., 75
Князева С.О., 77
Ковтун Е.Н., 44
Коган М.В., 172
Колдомова И.Б., 198
Комка В. А., 175
Королев А.С., 150
Коротких А.С., 222
Кочегура Д.Д., 47
Кунаковская Е.А., 200
Куншин Д.А., 203
- Л**
Лебедева В.К., 40
Левшина Е.С., 205
Леонова К.А., 206
Лысенко.А.А., 207
Лысова О.В., 210
Любимова А.А., 50
- М**
Малахова Л.А., 77
Мебония А.М., 52
Мирзамагомедова Х.Н., 198
Михайленко М.Е., 109
Михеев А.В., 55
Мойсеева Д.Д., 59
- Н**
Нефёдов Ю.С., 112
Никифоров А.А., 212
Новикова О.Г., 13
Ножкина А.С., 178
Ноздрачев И.С., 63
- О**
Орешишникова Н.Я., 80
- П**
Павлова К.В., 215
Панфильцева В.Д., 210
Перфилов И.Р., 114
Пешкина А.В., 85
Позднеева Д.А., 218
Полонская П.Е., 153
- Потычинская У.В., 116
Прудникова Д.С., 155
- Р**
Резниченко Е.Д., 159
Рек В.С., 95
Речицкий Р.С., 50
Романова А.А., 88
Рыжук Е. Н., 220
- С**
Савицкая В. Г., 220
Саркисов А.К., 162
Сейтжан У.С., 119
Семенухин Д.С., 166
Семенова А.В., 163
Сердюкова И.К., 222
Сивцов Е.В., 13
Сосновский В.Б., 122
Стадникова Д.Д., 65
- Т**
Тимофеева М.М., 169
Толегенова А.Т., 119
Трошкин И., 203
- Ф**
Федорова В.С., 224
Фёдорова С.Э., 91
Филиппов Д.А., 124
Филиппович Н.А., 95
Фокина П.А., 206
Фролова Е., 227
- Ц**
Цветкова В.С., 98
- Ч**
Чепурная С.Е., 127
Черкасов Е.Б., 52
Чутко А.Л., 181
- Ш**
Шмагина Е.А., 181
Шубина И.М., 101
- Ю**
Юркова А.С., 129
- Я**
Ярмолович С.А., 172



Научное издание

**Сборник материалов
VIII Международной олимпиады-конкурса научных работ
учащихся школ, гимназий и лицеев
имени В.Я.Курбатова
«Химия: наука и искусство»,
28-29 марта 2018 года,
г. Санкт-Петербург**

Научный редактор
заведующий кафедрой, к.х.н., доцент Изотова Светлана Георгиевна

Отпечатано с оригинал-макета. Формат 60/90 1/16
Тираж 250 экз.

Санкт-Петербургский государственный технологический институт
(технический университет)

190013, Санкт-Петербург, Московский пр., 26

ISBN 978-5-905240-61-4

