

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ ОЛИМПИАДЫ-КОНКУРСА

Тезисы докладов

25-26 марта 2020

ХИМИЯ – НАУКА И ИСКУССТВО

X Международная олимпиада-конкурс научных работ

учащихся школ, гимназий, лицеев и колледжей

имени В.Я.Курбатова



Посвящается 142-летию В.Я.Курбатова



Санкт-Петербургский
государственный
технологический институт
(технический университет)
Кафедра физической химии



Санкт-Петербургское отделение
Российского химического
общества имени Д.И.
Менделеева

Санкт-Петербург
2020

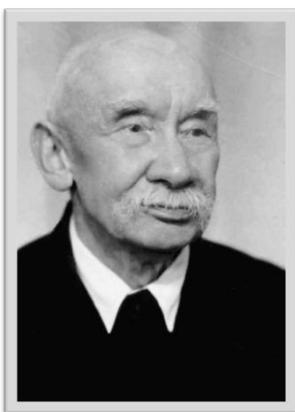
**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

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

**Российское химическое общество имени Д.И. Менделеева
Санкт-Петербургское отделение**

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

«Химия: наука и искусство»



Посвящается 142-летию В.Я.Курбатова

Материалы олимпиады-конкурса

25-26 марта 2020 года

**Санкт-Петербург
2020**

Сборник материалов X Международной олимпиады-конкурса научных работ учащихся школ, гимназий, лицеев и колледжей «Химия: наука и искусство» имени В.Я.Курбатова. 25-26 марта 2020 года. - СПб.: издано в типографии «НОВБЫТХИМ», 2020. – 214 с.

В сборнике опубликованы тезисы докладов участников X Международной олимпиады-конкурса научных работ учащихся школ, гимназий, лицеев и колледжей «Химия: наука и искусство» имени В.Я.Курбатова, состоявшейся 25-26 марта 2020 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».

Олимпиада-конкурс посвящена 142-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.

ISBN 978_5_905240_74_4

© Санкт-Петербургского государственного технологического
института (технического университета)

Организационный комитет

X 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

М.С. Ломакин

СПбГТИ(ТУ), магистрант

С.М. Тиханова

СПбГТИ(ТУ), бакалавр

И.М. Васильев

СПбГТИ(ТУ), бакалавр

А.К. Калашникова

СПбГТИ(ТУ), бакалавр

Методическая комиссия

X Международной олимпиады-конкурса имени В.Я. Курбатова

Н.А. Чарыков, председатель

СПбГТИ (ТУ), профессор, д.х.н., профессор

М.Ю. Матузенко, сопредседатель

СПбГТИ(ТУ), доцент, к.х.н., доцент

И.А. Черепкова

СПбГТИ(ТУ), доцент, к.х.н., доцент

Д.В. Егоров

СПбГТИ(ТУ), доцент, к.х.н., доцент

С.Г. Изотова

СПбГТИ(ТУ), заведующий кафедрой физической химии, к.х.н., доцент

А.И. Евсюков

ГБОУ СОШ № 232, учитель химии высшей квалификационной категории; победитель конкурса «Лучший учитель химии России и стран СНГ» 2015 и 2018 гг.

Г.И. Солонович

СПбГТИ(ТУ), студент

Жюри

X Международной олимпиады-конкурса имени В.Я. Курбатова

В. Л. Столярова, председатель

СПбГУ, профессор, д.х.н., член-корреспондент РАН

Ю.Э. Зевацкий, сопредседатель

СПбГТИ(ТУ), профессор, д.х.н., профессор; АО

О.В. Альмяшева, зам. председателя

«Новбытхим», генеральный директор
СПбГЭТУ «ЛЭТИ», заведующий кафедрой физической химии, д.х.н., доцент

О.В. Проскурина, зам. председателя

СПбГТИ(ТУ), доцент, к.х.н., доцент

В.В. Гусаров

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

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

А.Ю. Постнов	биотехнологии, д.б.н., доцент СПбГТИ (ТУ), заведующий кафедрой общей химической технологии и катализа, к.т.н., доцент
Р.Ш. Абиев	СПбГТИ (ТУ), заведующий кафедрой оптимизации химической и биотехнологической аппаратуры, д.т.н., профессор
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
И.А. Черепкова	СПбГТИ(ТУ), доцент, к.х.н., доцент
Е.А. Александрова	СПбГТИ(ТУ), доцент, к.х.н., доцент
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
Т.П. Масленникова	ИХС им. И.В.Гребенщикова, заведующая лабораторией физико-химического конструирования и синтеза функциональных материалов, к.х.н.
В.И. Попков	СПбГТИ(ТУ), доцент; ФТИ им. А.Ф. Иоффе РАН, заведующий лабораторией материалов и процессов водородной энергетики, к.х.н.
Д.П. Данилович	СПбГТИ(ТУ), куратор Инжинирингового центра, старший преподаватель, к.т.н.
М. Е. Ильина	Государственный Эрмитаж, старший научный сотрудник отдела Истории и реставрации памятников архитектуры, художник-реставратор высшей категории
В.Н. Давыдов	Санкт-Петербургский городской центр детского технического творчества, педагог дополнительного образования, д.п.н.
Е.К. Полетаева	ГБОУ Лицей №281 с углубленным изучением химии, учитель химии высшей квалификационной категории; Заслуженный учитель РФ
Д.Н. Федорова	ГБОУ СОШ № 77 с углубленным изучением химии, учитель химии высшей категории, эксперт ЕГЭ, Почетный работник общего образования РФ
О.В. Голованова	ГБОУ Лицей № 389 «ЦЭО», педагог дополнительного образования
З.С. Михайлова	ГБОУ Лицей № 389 «ЦЭО», педагог дополнительного образования
Д.И. Тюрин	СПбГТИ(ТУ), ассистент

Мандатная комиссия

X Международной олимпиады-конкурса имени В.Я. Курбатова

А.С. Свинолупова, председатель

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

ОГЛАВЛЕНИЕ

<i>Организационный комитет</i>	3
<i>Методическая комиссия</i>	3
<i>Жюри</i>	3
<i>Мандатная комиссия</i>	4
ПОЛИМЕРЫ В МЕДИЦИНЕ: КАК ПРОДЛИТЬ ЖИЗНЬ ЛЕКАРСТВА В ОРГАНИЗМЕ	
<i>Сивцов Е.В.</i>	11
ПЕРВЫЕ ШАГИ В ХИМИИ	15
УДОБРЕНИЕ ИЗ КОЖУРЫ АПЕЛЬСИНА	
<i>Абатова А., Мубарак Д., 7 класс</i>	16
ТОПЛИВО ИЗ МЕЛА	
<i>Ахмадеев Д.Б., 2 класс</i>	19
РИСОВАЯ БУМАГА	
<i>Васильева У., 6 класс</i>	21
ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ ВОДНЫХ РАСТВОРОВ КРАХМАЛОВ	
<i>Великая А.А., 6 класс</i>	24
ДАВАЙТЕ ЗНАКОМИТЬСЯ... НИТРАТЫ	
<i>Давыдова В.С., 5 класс</i>	27
МОЕ УВЛЕЧЕНИЕ - ГЛИНА	
<i>Коновалов Н.С., 2 класс</i>	30
АКВАРЕЛЬНЫЕ КРАСКИ ИЗ АНТОЦИАНОВ	
<i>Саутин В.М., 5 класс</i>	32
БОМБОЧКИ ДЛЯ ВАНН СВОИМИ РУКАМИ	
<i>Холалиева Д.Д., 4 класс</i>	35
АКВАГРИМ	
<i>Шевнина В.А., 2 класс</i>	38
ВЕЩЕСТВА В КОСМЕТОЛОГИИ. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОСКА	
<i>Шкарина С.А., 6 класс</i>	40
ХИМИЯ И ИСКУССТВО	43
ИКОНА ГЛАЗАМИ ХИМИКА	
<i>Бахтина А.Д., Крутихина М.С., Никулина Е.А., 8 класс</i>	44
ХИМИЧЕСКОЕ ИСКУССТВО НА ВОДЕ	
<i>Габдолла М., Алимжанова М., 8 класс</i>	48
МАГИЯ СИНЕГО ЦВЕТА В ХИМИИ И ЖИВОПИСИ	
<i>Кайгородцева С.С., 9 класс</i>	51
НЕРАЗРЫВНАЯ СВЯЗЬ ХИМИИ И МУЗЫКИ	

<i>Павлович А.С., 11 класс</i>	53
ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ И НАНОТЕХНОЛОГИИ	54
ПОЛУЧЕНИЕ ФЕРРАТА КАЛИЯ В УСЛОВИЯХ ШКОЛЬНОЙ ЛАБОРАТОРИИ	
<i>Алексеева А.С., 10 класс</i>	55
ПРАВОМЕРНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОЛЕЙ АЛЮМИНИЯ В КАЧЕСТВЕ КОАГУЛЯНТОВ В ВОДОПОДГОТОВКЕ	
<i>Антонова Н.В., Комка В.А., 10 класс</i>	58
МОДИФИКАЦИЯ ПОЛИМЕРОВ С ЦЕЛЮ ПОВЫШЕНИЯ ИХ ТЕРМООКСИЛИТЕЛЬНОЙ СТОЙКОСТИ	
<i>Загребав И.В., Царьков М.В., 10 класс</i>	60
ФОТОЛЮМИНЕСЦИРУЮЩИЕ КОМПЛЕКСЫ ПЛАТИНЫ(II) С ИЗОЦИАНИДНЫМИ ЛИГАНДАМИ	
<i>Инишаков Е.А., 11 класс</i>	63
ФОСФОРСОДЕРЖАЩИЙ СОРБЕНТ ДЛЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ЦЕЛЕЙ	
<i>Кнурова К. А., Котов Т.С., 10 класс</i>	64
СИНТЕЗ ТИТАНОКСИДНЫХ НАНОСТРУКТУР ДЛЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПРОТЕЗНОГО МАТЕРИАЛА	
<i>Кузнецова В.Л., Микулан А.Я., 10А класс</i>	66
МОДИФИЦИРОВАНИЕ ПОВЕРХНОСТИ СТЕКЛЯННЫХ МИКРОСФЕР МЕТОДОМ МОЛЕКУЛЯРНОГО НАСЛАИВАНИЯ	
<i>Макарова К.Н., Поветкина О.А., 9 класс</i>	68
ФУЛЛЕРЕН В МЕДИЦИНЕ (ТРС60)	
<i>Муратов Д., 8 класс</i>	71
ВЛИЯНИЕ МОДИФИЦИРОВАНИЯ НА СПЕКАНИЕ ШИХТЫ	
<i>Симонова П.В., Сурабко К.Д., 10 класс</i>	73
ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ ПЕРЕМЕННОТОКОВЫХ ГАЛЬВАНИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ	
<i>Сорокина Е.С., 11 класс, Иванова А.С., 1 курс педагогического колледжа</i>	76
ФАКТОРЫ, ВОЗДЕЙСТВУЮЩИЕ НА МОРФОЛОГИЮ СТРУКТУРНЫХ ОСАДКОВ ТИПА «ХИМИЧЕСКИЙ САД»	
<i>Урусова С.В., 9 класс</i>	77
ИССЛЕДОВАНИЕ ДОНОРНО-АКЦЕПТОРНЫХ СВОЙСТВ ПОВЕРХНОСТИ ОКСИДА АЛЮМИНИЯ МЕТОДОМ ЦВЕТНЫХ ИНДИКАТОРОВ	
<i>Филатова Д.Д., 11 класс</i>	78
О НЕКОТОРЫХ ПРОЯВЛЕНИЯ ЭФФЕКТА РЕБИНДЕРА	
<i>Филиппов Д.А., Бодун И.С., 10 класс</i>	81
НОВЫЙ СПОСОБ УСКОРЕНИЯ ВЫРАЩИВАНИЯ КРИСТАЛЛОВ ИЗ РАСТВОРОВ	
<i>Яшин Т.А., 8 класс, Яшин Д.А., 6 класс</i>	82

ХИМИЯ И ЭКОЛОГИЯ.....	86
РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ УТИЛИЗАЦИИ НЕКОТОРЫХ ТЯЖЁЛЫХ МЕТАЛЛОВ ИЛИ ОТХОДЫ В ДОХОДЫ	
<i>Беспалов Д.С., 11 класс</i>	87
КАЧЕСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ РЕЧНОГО БАССЕЙНА РЕКИ ХАЗНИДОН НА СОДЕРЖАНИЕ КАТИОНОВ d - И f -ЭЛЕМЕНТОВ	
<i>Бетрозов Т.М., 8 класс, Кертиева Л.Э., 10 класс</i>	89
МОНИТОРИНГ СОДЕРЖАНИЯ СОЕДИНЕНИЙ АЗОТА В ВОДЕ САДОВОДСТВА СНТ «ПРЕДПОРТОВЕЦ»92	
<i>Васильев П.Н., Тушинова А.И., 10 класс</i>	92
ВАРИАНТЫ РЕШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ПРОБЛЕМЫ ПЕРЕРАБОТКИ ПОЛИМЕРНЫХ ОТХОДОВ	
<i>Гагулина П.А., 9 класс</i>	95
ИССЛЕДОВАНИЕ СОДЕРЖАНИЯ МИКРОПЛАСТИКА В КОСМЕТИЧЕСКИХ ТОВАРАХ	
<i>Герасимов И.А.¹, 10 класс, Полякова И.М.², 10 клас, Афанасьев С.И.³, 8 класс</i>	98
ИССЛЕДОВАНИЕ РОДНИКОВОЙ ВОДЫ В ПОСЕЛКЕ ЮГО-КАМСКИЙ	
<i>Гордеева А.А., 9 класс</i>	101
ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА В ПАРКЕ АВИАТОРОВ В САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ В ИЮНЕ 2018 ГОДА	
<i>Давыдов М.О., Рябых В.Р., 11 класс</i>	104
О ПРОБЛЕМАХ ПОИСКА ИСТОЧНИКА СЕРОСОДЕРЖАЩИХ СОЕДИНЕНИЙ В ВОЗДУХЕ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ	
<i>Демидова Т.И., 10 класс</i>	106
ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ Г. АКТАУ	
<i>Жанабаева А., 8 класс</i>	108
ОБНАРУЖЕНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ЛИСТЬЯХ РАСТЕНИЙ	
<i>Жикин П.В., 9 класс, Орешникова Н.Я., 11 класс</i>	111
ХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПОЧВЕННОЙ СТРУКТУРЫ МАНГИСТАУСКОЙ ОБЛАСТИ	
<i>Кеншилик Г., 8 класс</i>	114
ИССЛЕДОВАНИЕ РАДИАЦИОННОГО ФОНА Г. НАЛЬЧИК	
<i>Кертиева Л.Э., 10 класс, Бетрозов Т.М., 8 класс</i>	117
ОЦЕНКА СОДЕРЖАНИЯ СОЕДИНЕНИЙ АЗОТА И ФОСФОРА В ВОДЕ ВОДОЁМОВ ПАРКА ЕКАТЕРИНГОФ. 2018 – 2019 ГОДЫ	
<i>Козляева М.Н., Ножкина А.С., 10 класс</i>	120
РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ ОБРАЩЕНИЯ С ОТХОДАМИ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА	
<i>Котов А.В., 11 класс</i>	122

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТЕПЕНИ ТОКСИЧНОСТИ НЕФТИ В ВОДАХ ФИНСКОГО ЗАЛИВА МЕТОДОМ БИОИНДИКАЦИИ	
<i>Малыхина Ю.А., 11 класс</i>	125
ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАЛИЧИЯ МИКРОПЛАСТИКА В СРЕДСТВАХ ГИГИЕНЫ И КОСМЕТИКЕ С ПОМОЩЬЮ МИКРОСКОПИИ	
<i>Мищенко А.И., 10 класс</i>	128
СЖИГАТЬ, ХОРОНИТЬ ИЛИ... (РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ УТИЛИЗАЦИИ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ)	
<i>Полосухин А.М., Рыбалка М.А., 8 класс</i>	130
ХИМИЯ КАК ОСНОВА ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ	
<i>Сидоренкова С.А., 8 класс</i>	133
БИОРАЗЛАГАЕМЫЕ ПАКЕТЫ СУПЕРМАРКЕТОВ И ТЕХНОЛОГИИ D2W	
<i>Смирнов А.А., 8 класс</i>	134
ФЕРРАТ (VI) НАТРИЯ – «ЗЕЛЕНЫЙ» РЕАГЕНТ ДЛЯ БЕЗОПАСНОЙ ВОДЫ	
<i>Шаллиева В.В., 9 класс</i>	135
ОЦЕНКА ЗАГРЯЗНЕНИЯ НЕФТЕПРОДУКТАМИ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ САНКТ- ПЕТЕРБУРГА	
<i>Шрамкова А.И., 11 класс</i>	137
ХИМИЯ И ЖИЗНЬ	139
СПОСОБЫ СОХРАНЕНИЯ ВИТАМИНА С В ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТАХ	
<i>Абаева И.К., 10 класс</i>	140
ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ СВОЙСТВ МЕТАЛЛОВ ПРИ МЕХАНИЧЕСКОМ ВОЗДЕЙСТВИИ НА ПРЕГРАДЫ	
<i>Арипова Л.Г., Эрнандес Моралес Ф.К., 10 класс</i>	142
СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УСТОЙЧИВОСТИ КОМПЛЕКСНЫХ СОЛЕЙ ЖЕЛЕЗА, КОБАЛЬТА, НИКЕЛЯ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ЖИВЫЕ ОРГАНИЗМЫ	
<i>Белоног В.Н., 11 класс</i>	144
АКТУАЛЬНОСТЬ ИССЛЕДОВАНИЯ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ЦИКОРИЯ РАЗЛИЧНЫХ МАРОК	
<i>Беляева Е.В., Котельникова А. П., Федосеева Е.А., 10 класс</i>	146
СРАВНЕНИЕ УКРЕПЛЯЮЩИХ ШАМПУНЕЙ «SCHWARZKOPF» И «ЧИСТАЯ ЛИНИЯ» НА РОСТ И ЗДОРОВЬЕ ВОЛОС	
<i>Белякова А.С., 11 класс</i>	148
ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ЯБЛОК И РАСПРОСТРАНЕНИЕ НЕКОТОРЫХ КОМПОНЕНТОВ В ПЛОДАХ ЯБЛОК	
<i>Бидюк К.Н., 9 класс</i>	150
ИЗГОТОВЛЕНИЕ ДУХОВ В ДОМАШНИХ УСЛОВИЯХ	
<i>Богомолова В.В., 9б класс</i>	153

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СОСТАВА И СВОЙСТВ АСПИРИНА РАЗЛИЧНЫХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ	
<i>Бойко В.Д., Болгурцев М.Р., 10 класс</i>	156
ИЗУЧЕНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ МИКРОФЛОРЫ СВЕЖЕГО И ПАСТЕРИЗОВАННОГО МОЛОКА	
<i>Бриденко Л.А., 9 класс</i>	159
ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА МЕДА, РЕАЛИЗУЕМОГО НА РЫНКЕ	
<i>Варикаш А., Земцева М., 10 класс</i>	160
ИЗУЧЕНИЕ СОСТАВА КОРОВЬЕГО МОЛОКА	
<i>Васильева Е.М., 11 класс</i>	161
ОЧИСТКА ВОДЫ С ПОМОЩЬЮ УЛЬТРАФИОЛЕТОВОЙ И УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ОБРАБОТКИ	
<i>Ганеев А.М., Кашин К.Д., 9 класс</i>	162
УНИКАЛЬНЫЕ ОТКРЫТИЯ XXI ВЕКА	
<i>Гришина О.Е., 8 класс</i>	165
ОСТОРОЖНО, СИНТЕТИЧЕСКИЕ КРАСИТЕЛИ!	
<i>Драскова П.А., 11 класс, Яшкина В.С., 10 класс</i>	168
ПИЦЦА ДЛЯ КОСМОНАВТОВ	
<i>Захаров З.Д., 10 класс</i>	170
КЕФИР. ТЕХНОЛОГИЯ ВЫБОРА	
<i>Зефинова П.М., 11 класс</i>	173
ИССЛЕДОВАНИЕ ЧИПСОВ РАЗЛИЧНЫХ МАРОК ПО ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ	
<i>Иванова Д.А., Мустафаева А.Р., 11 класс</i>	175
ХЕЛАТНЫЕ УДОБРЕНИЯ НА ОСНОВЕ ЖЕЛЕЗА: СИНТЕЗ И СПЕКТРОФОТОМЕТРИЯ	
<i>Кадырова Э.Д., Пырзу А.Д., Хорецкая Н.С., Пуховский А.Ю., 8 класс</i>	177
ПОЛЕЗНЫЕ СВОЙСТВА И СПОСОБЫ ПРИМЕНЕНИЯ ЛИМОННОЙ КИСЛОТЫ	
<i>Калябина А.Н., 10 класс</i>	179
РАЗРАБОТКА И ОПТИМИЗАЦИЯ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА И МЕТОДА СИНТЕЗА ЖИДКИХ КОМПЛЕКСНЫХ МИКРОУДОБРЕНИЙ И ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ДЛЯ ПАСЛЕНОВЫХ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР (ТОМАТЫ, ПЕРЕЦ И БАКЛАЖАНЫ) В ПОЧВЕННО-КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ ДОНБАССА	
<i>Катина А.В., 11 класс</i>	182
ВЛИЯНИЕ МУЗЫКИ НА НЕЙРОГУМОРАЛЬНУЮ СИСТЕМУ ЧЕЛОВЕКА	
<i>Курносова П.С., 8 класс</i>	185
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АНТИБИОТИКОВ В РАСТЕНИЕВОДСТВЕ	
<i>Лебедев А.С., Ишбулатова Д.С., 10 класс</i>	186

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ ТВОРОГА	
<i>Львова Л.А., 11 класс</i>	188
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ИЗВЕСТИ ПРИ ТРАНСПОРТИРОВКЕ ЖЕЛЕЗОРУДНОГО КОНЦЕНТРАТА	
<i>Маринец А.Р., 9 класс</i>	191
АНТОЦИАНЫ КАК ЕСТЕСТВЕННЫЕ ИНДИКАТОРЫ	
<i>Мигалкина У.Ю., 9 класс</i>	193
«У КАЖДОГО БЫЛА СВОЯ ВОЙНА...»	
<i>Паршева А.С., 10 класс</i>	195
ХИМИЯ ПАМЯТИ	
<i>Погибельная М.А., 11 класс</i>	197
ИССЛЕДОВАНИЕ ЧАЯ НА СОДЕРЖАНИЯ ТАНИНА	
<i>Попкович И.В., 11 класс</i>	200
ПРОЕКТ «СРАВНЕНИЕ ТАБЛИЦ РАСТВОРИМОСТИ КИСЛОТ, ОСНОВАНИЯ И СОЛЕЙ, ВСТРЕЧАЮЩИХСЯ В ТОРГОВОЙ СЕТИ И В УЧЕБНЫХ ПОСОБИЯХ»	
<i>Селадына Д.А., Мезенцев В., 10 класс</i>	202
ИЗГОТОВЛЕНИЕ БУМАГИ В ДОМАШНИХ УСЛОВИЯХ	
<i>Соболь А.А., 9 класс</i>	204
ВЗРЫВЧАТЫЕ ВЕЩЕСТВА. МИРНОЕ ПРИМЕНЕНИЕ	
<i>Степанов А.И., 11 класс</i>	205
УВЕЛИЧЕНИЕ ПЕРИОДА МЕЖДУ ЗАМЕНОЙ ТОРМОЗНОЙ ЖИДКОСТИ В АВТОМОБИЛЕ И ЕЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ	
<i>Сторожева И. В., 11 класс</i>	206
АНАЛИЗ СООТВЕТСТВИЯ БЫТОВЫХ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ НАУЧНЫМ ХИМИЧЕСКИМ ЗНАНИЯМ (БИОХИМИЧЕСКИЕ РАССУЖДЕНИЯ О ТРАНС-ЖИРАХ)	
<i>Тухватуллина Е.Р., 11 класс</i>	208
ЯНТАРНАЯ КИСЛОТА	
<i>Яковина В.А., 11 класс</i>	210
<i>Авторский указатель</i>	212

ПОЛИМЕРЫ В МЕДИЦИНЕ: КАК ПРОДЛИТЬ ЖИЗНЬ ЛЕКАРСТВА В ОРГАНИЗМЕ

Сивцов Е.В.

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

Высокомолекулярный мир, представленный широким многообразием природных, искусственных и синтетических полимеров, принципиально отличается от мира низкомолекулярных веществ. Причина этих отличий кроется в так называемом макромолекулярном строении полимеров. Полимеры даже определяются как вещества, состоящие из макромолекул. Отличие **макромолекул** от обычных состоит в том, что они составлены из очень большого количества повторяющихся фрагментов, называемых элементарными звеньями. "Очень большое" – это размытое определение. Количество элементарных звеньев в макромолекуле может колебаться от нескольких десятков до сотен тысяч. Как же узнать, где кончается низкомолекулярный мир, и начинается высокомолекулярный? Правило достаточно простое. Если прибавить или убавить одно звено, а свойства вещества никак не изменятся, то речь идёт о полимере. Если же изменения можно зарегистрировать доступными физико-химическими методами, то это ещё не полимер.

Важность макромолекулярной формы материи очевидна: ведь из полимеров состоит всё живое на земле, а "самая важная" для человека молекула – его ДНК – ни что иное, как полимер, полиамид, а если быть точнее, то два полимера, скрученные определённым образом по спирали. Описать в короткой статье всё многообразие свойств и областей применения полимеров невозможно. Здесь представлены результаты исследований, традиционно проводимых в Санкт-Петербургском государственном технологическом институте и связанных с получением полимерных форм лекарств.

Идею совмещать свойства полимеров с физиологической активностью лекарств, которые в подавляющем большинстве являются веществами низкомолекулярными, была впервые предложена Сергеем Николаевичем Ушаковым здесь, в Технологическом институте, несмотря на то, что за рубежом родоначальником этого направления считается Хельмут Рингсдорф. Он, по крайней мере, был первым, кто сформулировал модель комплекса лекарственного вещества с полимером [1]. Суть модели заключается в том, что на водорастворимом полимере лекарственное вещество закрепляется за счёт образования ионной или ковалентной связи. В последнем случае мостик, через который происходит связь с макромолекулой, способен легко разрушаться в физиологических средах организма.



С.Н.Ушаков (1893-1964)

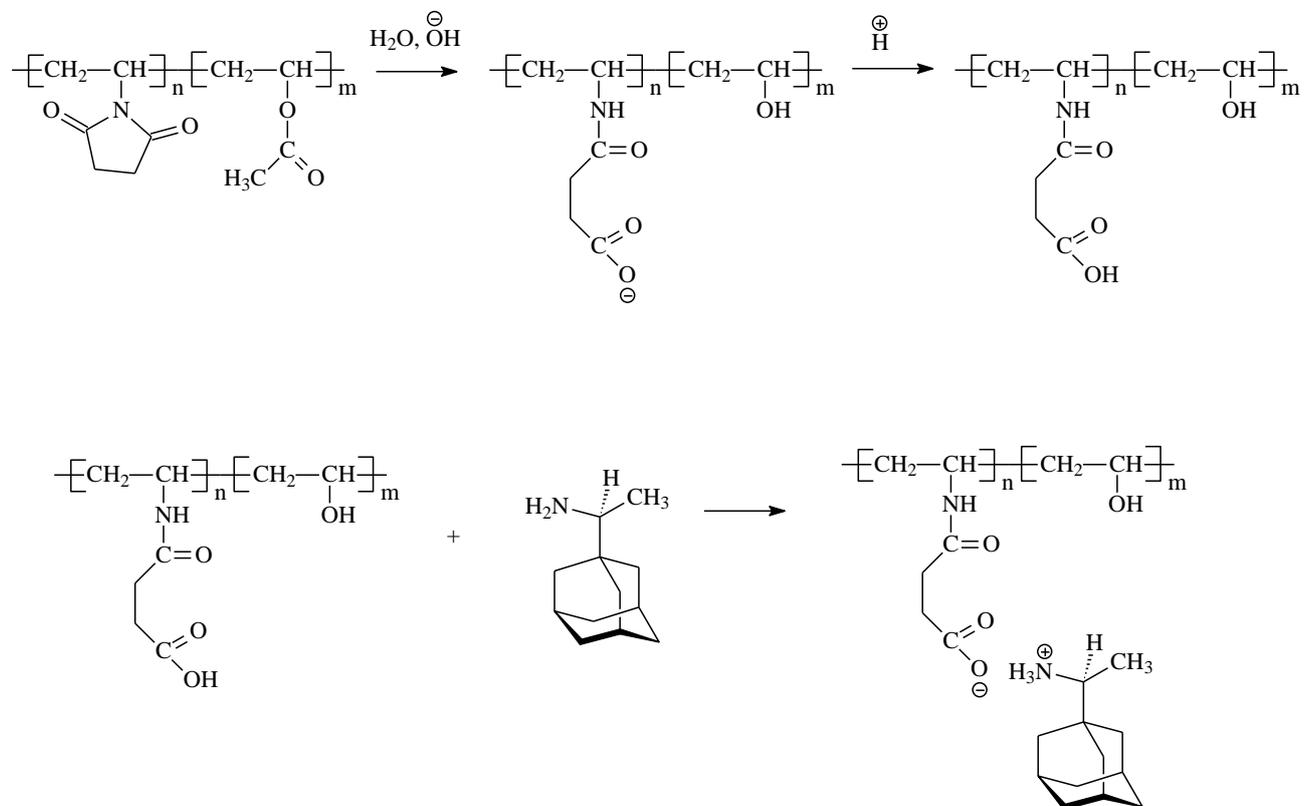


Х. Рингсдорф (р. 1929)

Достоинства совмещения лекарственных веществ с полимеров заключаются в следующем. Низкомолекулярное вещество, попадая в организм, быстро всасывается в кровь, и его концентрация резко возрастает (рис. 1). Так же быстро оно и выводится из организма. Терапевтическая концентрация лежит в определённых, достаточно узких границах. В результате, когда концентрация лекарства ниже, оно не оказывает своего действия, когда выше – проявляется токсический эффект и резко возрастает риск побочных нежелательных эффектов. Чтобы поддерживать концентрацию лекарства приходится принимать его часто, при этом подвергая себя опасности передозировки. Иная картина наблюдается при приёме макромолекулярных форм лекарственных веществ. Концентрация лекарства достигает терапевтической и медленно (например, в течение суток) падает. В результате пациент избавляется от необходимости многократного за сутки приёма препарата и от указанных побочных эффектов.

Ниже приведён один из примеров удачной реализации данной идеи [2]. Сополимер N-винилсукцинимида (ВА) с винилацетатом (ВА), не растворимый в воде, легко подвергается щелочному гидролизу. При этом сукцинимидный цикл раскрывается с образованием звеньев N-виниламидоянтарной кислоты (ВАЯК), а звенья винилацета (сложный эфир) отщепляют уксусную кислоту, превращаясь в звенья винилового спирта (ВС). Сополимер ВАЯК и ВС хорошо растворяется в воде. Используя ионный обмен, звенья ВАЯК переводят из солевой в кислотную форму. С этой поликислотой легко взаимодействуют основания, например, амины. На схеме ниже представлено такое взаимодействие с лекарственным веществом римантадином:

Римантадин закрепляется на полимерной матрице за счет образования ионной связи. Здесь в полной мере реализуется описанная модель, где водорастворимый нетоксичный сополимер ВАЯК и ВС имеет в своем составе карбоксильные группы, способные к обратимому связыванию лекарственного вещества.



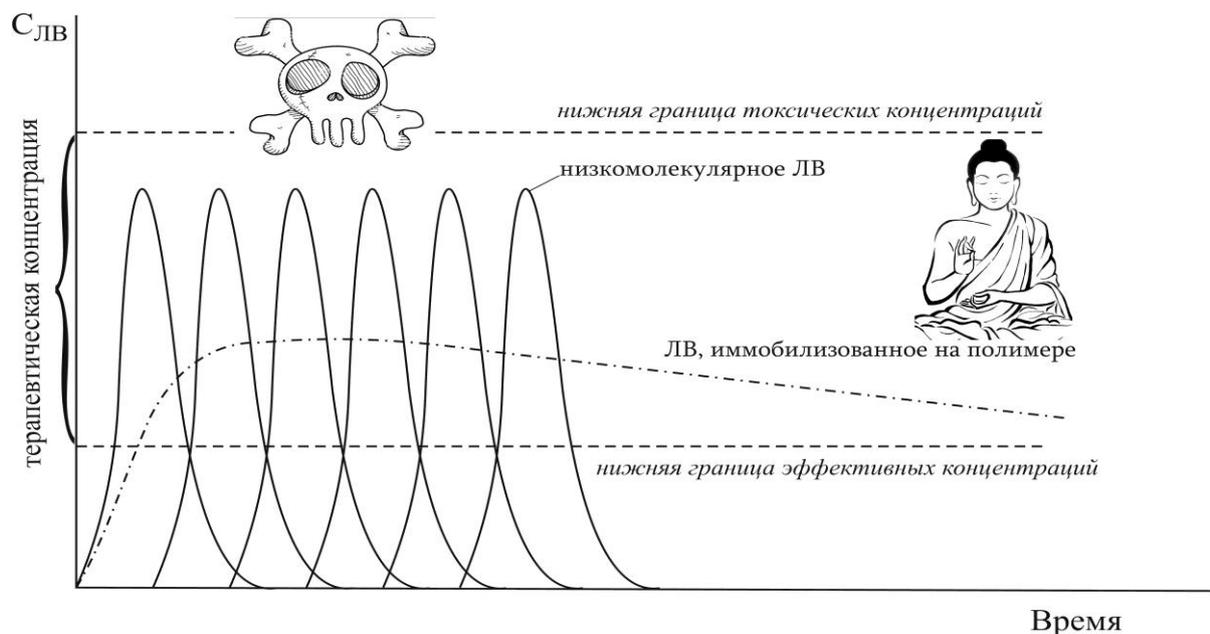
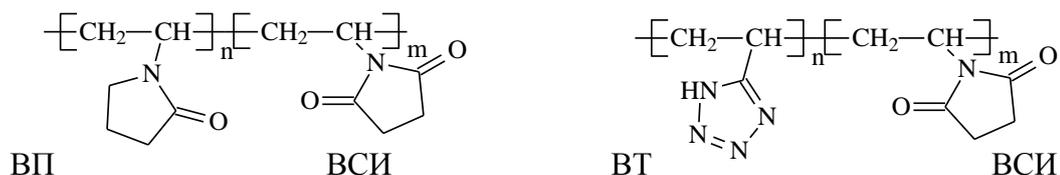


Рисунок 1. Динамика изменения концентрации лекарственного вещества при приёме его полимерной и низкомолекулярной форм.

В настоящее время активно ведутся работы по созданию новых полимерных матриц на основе ВСИ: сополимеров ВСИ с N-винилпирролидоном (ВП) и 5-винилтетразолом (5ВТ):



В них также легко раскрывается сукцинимидный цикл в звеньях ВСИ с образованием ВАЯК, а звенья ВП и 5ВТ не подвергаются гидролизу. Достоинством таких матриц является то, что полимеры ВП и 5ВТ отлично растворяются в воде и являются не токсичными и прекрасно совместимыми с живыми организмами. Звенья 5ВТ, в дополнение, склонны к сорбции ионов тяжелых металлов, что придает матрицам на их основе новые полезные свойства.

Настоящий переворот в области синтеза полимеров был совершён в конце XX века, когда был разработан комплекс методов контролируемой радикальной полимеризации. Самый "молодой" и перспективный из них – RAFT полимеризация, предложенная австралийскими учёными в 1998 году. В Технологическом институте достигнут значительный прогресс в изучении RAFT полимеризации [3, 4]. Она позволяет конструировать макромолекулы полимеров буквально звено за звеном, создавая сложные архитектуры, например, блок-сополимеры, в которых разные звенья расположены не хаотично, а длинными блоками. Такие блок-сополимеры способны к самоорганизации в растворах (рис. 2). Относительно гидрофобные последовательности стремятся минимизировать свой контакт с водой и образуют внутреннюю сферу агрегатов, состоящих из нескольких макромолекул. Гидрофильные блоки, наоборот, вытянуты в глубину раствора и образуют гидрофильную оболочку мицеллы. Это напоминает то, что происходит при стирке с помощью мыла или стирального порошка. Там вместо макромолекул используются молекулы низкомолекулярных веществ, имеющих гидрофобный радикал и полярную группу. Их моющее действие основано на том, что не растворимая в воде грязь оказывается внутри мицелл, среди гидрофобных радикалов, к которым имеет высокое сродство. И происходит *как бы* растворение грязи, её солубилизация. Почему

же не использовать этот приём для создания растворимых форм лекарств, которые изначально в воде не растворимы?

На рис. 2 изображён пример реализации такой идеи с применением сополимера ВСИ и ВП. Блоки ВП гидрофильны и прекрасно растворяются в воде. Блоки ВСИ в воде не растворимы и поэтому образуют внутреннюю сферу мицеллы, в которую может проникать лекарственное вещество.

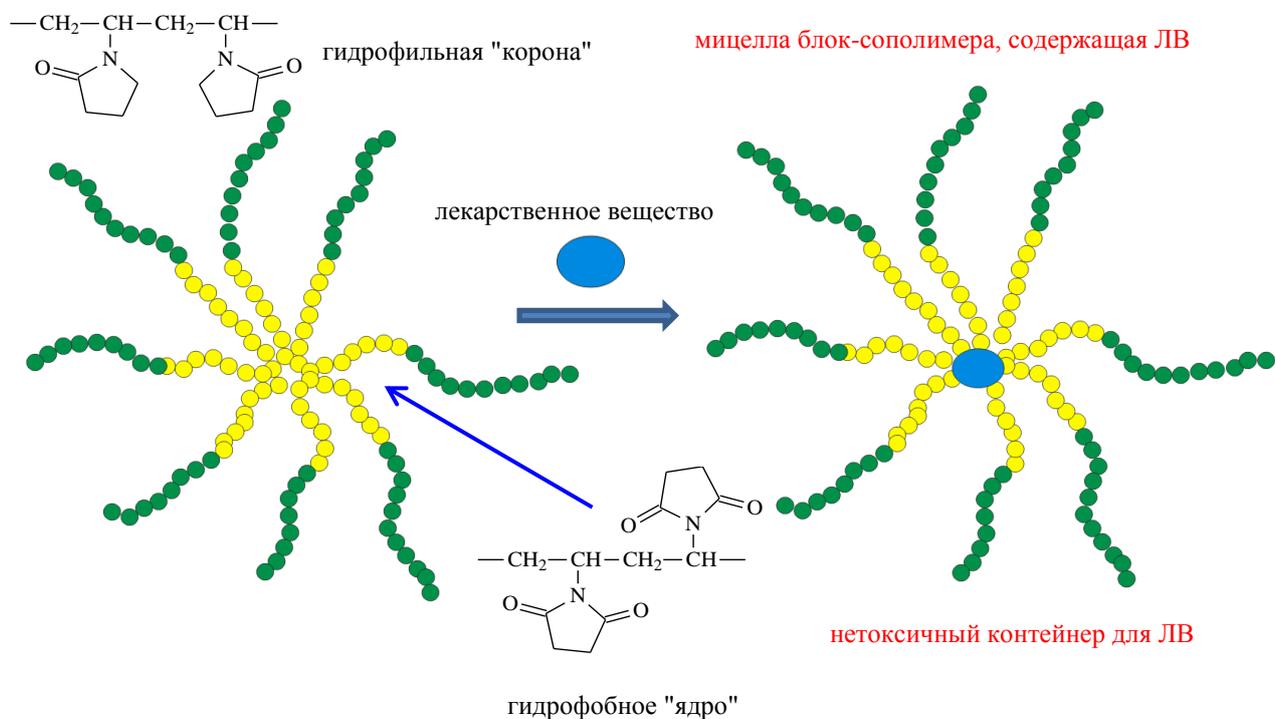


Рисунок 2. Схема образования мицеллы из блок-сополимера N-винилсукцинимида с N-винилпирролидоном и солюбилизации лекарственного вещества.

Здесь описаны, конечно, только некоторые примеры полимерных матриц, позволяющих продлить (продолжить) жизнь лекарства в организме человека. Большой интерес в описанной области химии не угасает к полимерам природного происхождения, например, хитозану, получаемому из хитина – основного строительного элемента панцирей крабов. Не вызывает сомнений, что на этом пути учёных ждут ещё многочисленные открытия, так как потенциал полимеров в качестве носителей лекарств освоен лишь в очень малой степени.

Литература

1. Ringsdorf H. // J. Polym. Sci., Symp., 1975. V.51. P. 135-153.
2. Патент 2071323, Российская Федерация. Противовирусный препарат Полирем. Б.И., 1997. №1. С.14.
3. The Potential of ^1H NMR Spectroscopy for Studying the Kinetics and Mechanism of Controlled Radical Polymerization with Reversible Chain Transfer / E.V. Sivtsov, A.I. Gostev, E.V. Parilova, A.V. Dobrodumov, E.V. Chernikova // *Polymer Science. Series C.* – 2015. – V. 57, № 1. – P.110-119.
4. Chernikova E.V., Sivtsov E.V. Reversible Addition-Fragmentation Chain-Transfer Polymerization: Fundamentals and Use in Practice // *Polymer Science, Series B.* – 2017. – V.59, No.2. – P.117–146.

ПЕРВЫЕ ШАГИ В ХИМИИ

УДОБРЕНИЕ ИЗ КОЖУРЫ АПЕЛЬСИНА

Абатова А., Мубарак Д., 7 класс

Назарбаев Интеллектуальная школа химико-биологического направления, г. Атырау,
Казахстан

mahmuda_b@atr.nis.edu.kz

Научный руководитель: учитель химии Махмуда Б.Р.

Актуальность и новизна исследования: Проблема мусора и различных видов отходов является достаточно серьезной проблемой нашего времени. Первым шагом для решения проблемы с мусором является его сортировка. В нашем городе только в некоторых микрорайонах можно увидеть специальные различных видов контейнеры для разных видов мусора. Но там нет контейнеров для пищевых отходов. В мире каждый год люди едят пищу, а их остатки выбрасываются. Если мы заменим вредные химические вещества, которые мы используем в нашей повседневной жизни, на эти натуральные пищевые отходы, это также поможет нашей жизни, здоровью и окружающей среде. Кожура фруктов – мусор. Мусор вредит экологии. Что помогает экологии? Растения! Растения выделяют кислород, очищают воздух, чем больше растений, тем лучше. Растения лучше растут с помощью удобрений, так почему бы не сделать из кожуры апельсинов удобрение?

Цель: переработать отходы апельсинов в удобрение, приготовить, изучить химический состав и экспериментальным путем вывести состав эффективной настойки для растений.

Гипотеза: не выбрасывая мусор в пищевые отходы, а перерабатывая, можно улучшить экологию окружающей среды.

Исследование и эксперимент: приведены данные по анализу состава апельсиновой кожуры, наблюдение за ростом комнатных растений и исследование влияния концентрации настойки на рост фасоли

Этапы исследования:

- 1) Сбор предварительной информации об удобрениях
- 2) Проведение исследования состава апельсиновой кожуры
- 3) Приготовление раствора для поливки и наблюдение за ростом растений
- 4) Анализ результатов, выводы

Результаты и выводы:

В результате проведенных исследований мы убедились:

- что эффективным для роста растений оказался полив настойкой, чем непосредственное введение в почву порошка апельсиновой кожуры;
- апельсиновая кожура относится к кислотному виду удобрений; кислотная кожура снижает засоленность почвы и способствует лучшему росту
- материалы очистки плодов не имеют затрат и, следовательно, способствуют превращению этих отходов в полезный ресурс

Проведение анализа апельсиновой кожуры. Анализ апельсиновой корки начали с определения рН сока его кожуры. Для этого применили универсальный индикатор и лакмусовую бумагу. Результат показал рН= 5, слабокислую среду. Биуретовая реакция на содержание белка показала отрицательный результат. Реактив Бенедикта показал содержание углеводов в пробе исследуемого вещества. [2]

Ход исследований:

- 1) Приготовление раствора для поливки и наблюдение за ростом растений. Для поливки и наблюдения за ростом мы решили взять комнатное растение традесканцию -это многолетнее травянистое ползучее растение с длинными прямыми или ветвистыми побегами, с

овальной или эллиптической формы листьями, расположенными на стебле поочередно, неприхотливое в уходе. Почему традесканцию? Потому что, это растение любит кислые почвы и тенистые или частично затененные места. А наше удобрение имеет слабокислую среду. Из источников узнали, что традесканция — влаголюбивое растение. Интенсивность полива зависит от времени года, от влажности и температуры воздуха. Показатель необходимости орошения — небольшое высыхание поверхности земляного кома [1] При высокой температуре воздуха обычно полив необходим один раз в 2 дня, при более низкой — раз в неделю. Подкормка традесканций является обязательной в период активного роста, а именно с марта и до сентября — октября. В зимнее время, если у растения есть период покоя (оно содержится при низких температурах), подкормки не нужны. Если же зимой традесканция находится в помещениях с высокой температурой воздуха, и периода покоя как такового нет, то подкормки можно продолжать, но сократить их частоту. В качестве удобрения применяли сухие корки и настой из кожуры. Повторно заваренные шкурки не использовали.

Результаты исследований. Наблюдение комнатных растений показал хороший рост растений во втором горшке, что позволяет нам сделать вывод, что более эффективным является внесение в почву корку апельсина в виде настоя. Апельсиновая кожура относится к кислотному виду удобрений - кислотная кожура снижает засоленность почвы и способствует лучшему росту.

2) Посадили ростки семян фасоли и поливали настойкой апельсиновой кожуры, приготовленной из растворов при настаивании 24, 48 и 72 часа. Проводили наблюдения за ростом и измеряли высоту роста растений. На основании полученных данных построили график зависимости высоты роста от концентрации настойки. Используя в качестве удобрения настойки апельсиновой кожуры, полученные при настаивании в течение 24,48 и 72 часа, мы подумали, что чем насыщеннее раствор, тем питательнее он для растений. На основании данных графика, которые мы получили, можно сделать вывод, что наиболее комфортной для роста оказалась настойка, полученная при отстаивании кожуры апельсина в течение 24-х часов. Поэтому мы решили продолжить наш эксперимент по изучению состава настоек. Для этого использовали тест-комплекты и тест-системы производства ЗАО «Крисмас+» для экспресс-анализа химического состава объектов окружающей среды и продуктов питания, которые очень удобны и просты для анализа [4].

Результаты экспресс тестов: Чем выше концентрация раствора:

- 1) повышается кислотность раствора;
- 2) увеличивается концентрация нитрат, фосфат и хлорид – ионов (причем хлоридов в 2,3 раза);
- 3) концентрация аммония изменилась незначительно;
- 4) уменьшается концентрация сульфат – ионов;

Вот и мы нашли ответ на вопрос: почему бурный рост наблюдали при использовании настойки №1(24 часа). Она оказалась самой благоприятной для роста фасоли: слабокислая, с меньшим содержанием хлоридов, фосфатов и нитратов; что и советуем для использования в качестве удобрений при выращивании фасоли.

Данные из теоретических источников: Фасоль очень требовательна к почве. Не любит плотную, тяжелую, кислую. Хорошо себя чувствует в черноземе, в супесчаных или легких суглинистых почвах с нейтральной и слабокислой реакцией почвенной среды (рН 6,2-7,5). Что и требовалось нам доказать!

Выводы:

1. В качестве удобрений мы рекомендуем настойку, приготовленную из апельсиновой кожуры.

2. Апельсиновая кожура относится к кислотному виду удобрений - кислотная кожура снижает засоленность почвы и способствует лучшему росту.

3. Для использования в качестве удобрений при выращивании фасоли, рекомендуем настойку, полученную при отстаивании кожуры апельсина в течение 24-х часов: слабокислая, с меньшим содержанием хлоридов, фосфатов и нитратов.

4. Настойки, полученные при отстаивании кожуры апельсина в течение 48 и 72 часа, богаты фосфатами и нитратами, можно использовать в качестве удобрений для растений, для выращивания которых необходимы азотно-фосфорные удобрения.

Заключение. Мы считаем, что проводя эти исследования, достигли наших целей - эти материалы очистки плодов не имеют затрат и, следовательно, способствуют превращению этих отходов в полезный ресурс. Тем не менее, проблема, которую мы изучаем, требует дальнейшего развития, потому что это очень важный вопрос. Если взглянем на наши планы на будущее, мы хотим изучить и другие пищевые отходы и искать пути их использования. Это - их применение в быту, в промышленности. Это наш вклад в решение проблем утилизации отходов, мусора. Мы считаем, что необходимо отбирать мусор из каждого дома и заведения. Опыт ведущих стран мира показал, что у этой проблемы есть полноценное решение. Например, в Швейцарии каждая свалка должна быть разобрана по составу. В результате 90% стеклянных контейнеров используются для переработки одной трети бумажной продукции. Таким образом, Швейцария и Сингапур являются одними из самых экологически чистых стран в мире. Почему бы нам тоже развиваться в этом направлении!

Литература

1 Иванова, А.И. Мир растений / А.И. Иванова. - М.: ТЦ СФЕРА, 2017. - С.160.

2 Жилин, Д. М. Химия окружающей среды / Д.М. Жилин. - М.: Некоммерческое партнёрство «Содействие химическому и экологическому образованию», 2001.-256 с.

3 Лакиза, Н.В. Анализ пищевых продуктов: [учеб. пособие] / Н. В. Лакиза, Л. К. Неудачина. - Екатеринбург: издательство Урал. университета, 2015. - 188 с.

4 Экологический практикум: Учебное пособие с комплектом карт-инструкций. Муравьев А.Г [и др.] / Под ред. к.х.н. А.Г. Муравьева. – 6-е изд. – СПб.: Крисмас+, 2019. – 176 с.: ил.

ТОПЛИВО ИЗ МЕЛА

Ахмадеев Д.Б., 2 класс

МОБУ «Волховская средняя общеобразовательная школа №1»,
г. Волхов, Ленинградская область

tyho4ka_vr@mail.ru

Научные руководители: учитель начальных классов Тимофеева Е.О, учитель химии Десятниченко О.А.

В конце XX века стало ясно, что запасы земных недр не безграничны и появилась проблема нехватки топлива. К тому же огромные выбросы вредных веществ, образующиеся при сгорании, стали бедствием для экологии.

С середины XX века начался поиск альтернативных источников энергии.

Я тоже задумался над этим вопросом и захотел попробовать найти экологичный альтернативный источник энергии – топливо из мела

Цель исследования: изучение возможности использования мела в качестве альтернативного экологичного источника энергии.

Задачи:

1. Собрать и изучить информацию о происхождении и составе мела.
2. Провести научный эксперимент «Топливо из мела»,
3. Сделать презентацию на заданную тему.

Объект исследования: мел.

Гипотеза: я считаю, что из мела можно сделать топливо.

Методы исследования:

- чтение и анализ литературы,
- поиск информации в интернете,
- эксперимент

Мы видели мел в жизни много раз: рисовали мелками на асфальте, на доске в школе. Я даже пытался один раз поджечь мел, и точно знаю – он не горит.

Мел – это осадочная порода белого цвета, мягкая и рассыпчатая, практически нерастворимая в воде.

В природе мел образовался много лет назад. На Земле существовал Меловый период, именно тогда начал образовываться мел. Мел является природным материалом и добывается как полезное ископаемое.

Основу химического состава мела составляет карбонат кальция с небольшим количеством карбоната магния.

Я узнал, что большую часть состава мела образуют кальциевые отложения панцирей доисторических микроорганизмов и простейших растений.

Погибая, растения и животные опускались на дно и накапливались там. Со временем образовался толстый слой из этих останков. Конечно, на это уходило миллионы лет. Постепенно этот слой цементировался на дне океана и превращался в мягкий известняк, который мы называем мелом.

Но таким мелом рисовать неудобно – он очень сильно крошится, и не похож на школьный мел.

Школьный мел состоит на 40% из карбоната кальция и на 60% из гипса или любого другого связующего вещества (клей ПВА, крахмал).

Практическая часть

Цель: сделать топливо из мела.

Ход работы: для эксперимента мне понадобились: карбонат кальция, уксусная кислота, сухое горючее, серный стакан, чашка для выпаривания, чашка Петри, пробирка, держатель для пробирки, пипетка, мерная ложка, перчатки

1. Сначала поместим 2 мерные ложечки карбоната кальция в мерный стакан.

2. Добавим 6 мл. уксусной кислоты. Во время прибавления кислоты из смеси выделяется газ.

3. Выльем полученный раствор в чашку Петри. И оставим на несколько дней до полного испарения воды.

4. На 3 день получился сухой белый порошок – ацетат кальция

Ацетат кальция не токсичен и зарегистрирован в пищевой промышленности в качестве консерванта E263 (вещество, которое позволяет продуктам храниться дольше).

5. Далее берем сухое горючее и аккуратно поджигаем.

6. Нагреваем полученный порошок. Ацетат кальция должен начать плавиться.

7. Подносим пробирку к пламени.

Выходящий из нее газ загорелся.

При нагревании ацетата кальция выше температуры 160 градусов выделяется ацетон, пары которого горят.

Проведя эксперимент и изучив информацию, я могу сделать следующие *выводы*:

Школьный мел не горит, природный – тоже.

1. Горят пары ацетона, которые выделяются при нагревании ацетата кальция.

2. В результате получаем альтернативное топливо.

В соответствии с гипотезой в результате эксперимента можно получить горючее вещество, но оно токсично, поэтому не подходит для экологически чистого топлива. Значит надо искать другие пути решения этой проблемы.

Литература

1 Мел (карбонат кальция) CaCO_3 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://studfile.net/preview/5787091/page:3>, свободный. - Загл. с экрана.

2 Откуда произошел мел и где его применяют? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://vseprokamni.ru/interesno/proisxozhdenie-mela.html>, свободный. - Загл. с экрана.

3 Как можно применять мел в быту [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://takprosto.cc/shkolnyi-mel>, свободный. - Загл. с экрана.

РИСОВАЯ БУМАГА

Васильева У., 6 класс

МОБУ «Волховская средняя общеобразовательная школа №1»,
г. Волхов, Ленинградская область
juliya19_08@mail.ru

Научный руководитель: учитель химии Десятниченко О.А.

Бумага – это листовой материал из натуральных растительных или искусственных волокон. История возникновения бумаги и развития бумажной промышленности не так уж и проста.

В своей работе я решила узнать историю возникновения бумаги, как и из чего ее делают, возможно ли изготовить бумагу самому.

Актуальность темы. Изготовление бумаги в домашних условиях – один из способов решения проблемы сохранения леса.

Гипотеза: Бумагу можно изготовить самой из различных материалов.

Для подтверждения гипотезы я поставила следующую цель.

Цель: изучить процесс изготовления рисовой бумаги в домашних условиях.

Достигнуть цели мне помогут следующие задачи.

Задачи:

- Узнать значение слова «бумага»;
- Изучить историю возникновения бумаги.
- Исследовать химический состав бумаги
- Попробовать изготовить рисовую бумагу в домашних условиях
- Провести опыты, записать наблюдения, сделать выводы.

Бумага – многокомпонентный материал, состоящий в основном из специально обработанных мелких растительных волокон, тесно переплетённых между собой, связанных силами сцепления различного вида и образующих тонкий лист.

Ее название на английском языке «paper» происходит от «папирус», материала, используемого древними египтянами, греками и римлянами. Некоторые ученые считают, что слово «бумага» берет свое начало от итальянского *bambagia*, что значит – хлопок. Другие верят, что русское слово бумага произошло от татарского «бумуг» (хлопок).

Первая дата, к которой можно отнести историю возникновения бумаги – это 105 год нашей эры, Китай. Если верить летописям, то именно в Китае в 105 году Цай Лунь изобрел самую первую, известную человечеству бумагу.

Впервые широкое ознакомление народа Руси с бумагой произошло в середине 13 века, когда хан Батый для сбора дани произвёл первую всенародную перепись населения Руси на бумаги, которая в то время употреблялась в завоёванном монголо-татарами Северном Китае, а также в Туркестане и Персии, с которыми они находились в торговых отношениях. Бумага собственного производства появилась на Руси во второй половине 16 века в царствование Ивана Грозного. Начало массового бумажного производства в России было положено Петром I. И именно тогда, а точнее – в 1703 году вышла первая в мире русская газета. Для обеспечения фабрик сырьем по царскому указу в армии и на флоте собирали отслужившие срок паруса, несмоленные канаты, веревки и тряпье. Гражданским людям предлагалось приносить остатки изношенных полотняных вещей в канцелярию полицмейстерских дел "за вознаграждение", с крестьян брали "тряпичный" налог. Развитию бумажного дела поспособствовал указ 1721 года об обязательном употреблении в официальном делопроизводстве отечественной бумаги.

Со временем для производства бумаги было изобретено много специальных машин. Бумагу научились делать из самого разного сырья.

Рисовая бумага представляет собой тонкий лист из высушенного рисового теста круглой или квадратной формы. Наибольшую ценность представляет очень тонкая рисовая бумага, изготовленная с учетом кулинарных традиций Китая. Рисовая бумага является основой множества рецептов приготовления блинчиков с начинкой, являющихся традиционным блюдом в азиатской кухне. В силу того, что бумага имеет нейтральный, немного сладковатый вкус, она прекрасно сочетается практически с любыми продуктами.

Состав и вкусовые качества рисовой бумаги

Рисовая бумага на 90% состоит из рисовой муки. Кроме этого в ее состав входят вода и соль. В отличие от риса, содержащего простые углеводы, бумага содержит сложные углеводы. Однако, бумагу из риса не относят продуктам, представляющим угрозу для стройной фигуры, поскольку она содержит не более 1% дневной нормы углеводов. Также в состав рисовой бумаги входит незначительное количество витамина В₆, а из ценных микроэлементов – фосфор. Хотя бумага из риса не имеет особой питательной ценности, она пользуется большой популярностью в азиатских странах как основа для приготовления блюд безглютенового питания, что особенно важно для аллергиков. Кроме того, преимуществом бумаги является то, что в ее составе практически отсутствует жир.

С рисовой бумагой следует обращаться очень осторожно, чтобы она не крошилась и не обламывалась по краям. Для того чтобы лист рисовой бумаги превратился в матовый просвечивающийся «блинчик», его следует на несколько секунд опустить в горячую воду, после чего в течение одной минуты выдержать на полотенце. В ставший мягким лист добавляют начинку и заворачивают подобно русским блинам. Блинчики из рисовой бумаги популярны в Австралии, где в качестве начинки традиционно используют овощи с травами. В Америке и многих других странах блюда с бумагой из риса известны как спринг-ролл. Родиной традиции приготовления весенних рулетиков (Харумаки) является Китай, где это блюдо является одним из самых распространенных.

Лучше всего известно, как использовать рисовую бумагу, жителям не только Китая, но и Мальдив, Вьетнама, Таиланда, острова Шри-Ланка и других азиатских стран. Харумаки - японское блюдо с рисовой бумагой. В отличие от этих стран, где любят очень острые блюда с обильным количеством специй и пряностей, на территории Европы рисовую бумагу используют, как правило, с другими начинками. Из нее можно приготовить: Ленивую пахлаву – сладкий десерт с орехами и медом; Панфорте – традиционную итальянскую сладость с большим количеством орехов и сухофруктов; Рулетики с пекинской капустой, копченой колбасой и кунжутом; Фруктовые спринг-роллы с мягким сыром, фруктами и медово-ванильным соусом; Рулетики с курицей, шампиньонами и зеленью. Ценят рисовую бумагу не только за ее функциональность, но и за невероятно аппетитный вид, который придают начинке почти прозрачные листы. Также рисовую бумагу можно использовать как низкокалорийную альтернативу: Листьям салата и капусты, которые имеют более выраженный вкус; Виноградным листьям, имеющим более плотную фактуру; Нори (съедобные виды красных водорослей, широко применяемые для приготовления суши), схожим по фактуре, но имеющим слегка соленый вкус.

Противопоказания

Поскольку обычно рисовую бумагу едят в небольших количествах, особых противопоказаний к использованию этого продукта не выявлено.

Практическая часть

Опыт.1 Китайская рисовая бумага. (Приложение 1)

Для изготовления данной бумаги понадобятся рисовая мука и соль. Сначала необходимо просеять муку. Потом смешать ее с солью и добавить воду. Замешать эту субстанцию в течение примерно десяти минут, пока она не превратится в тесто без комочков. Выложить

смесь в чашку и оставить ее на полчаса. После этого выложить тесто на деревянную доску и раскатать его так, чтобы оно было как можно более тонким. Доску нужно посыпать мукой, чтобы она не прилипла к тесту. Когда тонкое тесто высохнет, нарезать его на листы.

Опыт №2 Съедобная рисовая бумага

Рецепт состоит всего из трех ингредиентов: рисовая мука, вода и соль.

Из них получается заготовка, похожая на блинный аналог, которая потом раскатывается и высушивается. Таким нехитрым способом получаются полупрозрачные листы бумаги с мягким, сладковатым вкусом и нежной тающей текстурой.

Высушенное тесто имеет очень хрупкую структуру. Чтобы размягчить его и сделать пригодным для кулинарных экспериментов, лист опускают в горячую воду на несколько секунд, потом выкладывают на полотенце или просто дают лишней влаге стечь. Пласт становится эластичным и прочным.

Такая бумага не очень плотная и может легко порваться, поэтому для производства блокнотов она не подойдет. Лучше всего использовать ее для хранения продуктов. Рукодельницы часто применяют такую бумагу для декупажа.

Приготовленную таким образом рисовую бумагу можно использовать как в декоративных, так и в кулинарных целях. В первом случае на ней рисуют и делают поделки, во втором – готовят в ней суши или другую пищу.

Такая бумага не очень плотная и может легко порваться, поэтому для производства блокнотов она не подойдет. Лучше всего использовать ее для хранения продуктов. Рукодельницы часто применяют такую бумагу для декупажа.

Приготовленную таким образом рисовую бумагу можно использовать как в декоративных, так и в кулинарных целях. В первом случае на ней рисуют и делают поделки, во втором – готовят в ней суши или другую пищу.

Вывод по практической части

Я попробовала изготовить рисовую бумагу в домашних условиях, используя рисовую муку, соль и воду. Мне удалось получить рисовую бумагу.

Таким образом, подтвердилась гипотеза о возможности получения бумаги в домашних условиях.

Заключение. В своей работе я изучила длинную историю рождения бумаги.

Несмотря на то, что по всему миру хорошо налажено промышленное производство бумаги, с каждым днём растёт интерес к бумаге ручного производства. Такая бумага получается слишком хрупкая, она не подойдет для печати. Но бумага ручного изготовления обладает одним неоспоримым достоинством — абсолютной эксклюзивностью. Она превращает изготовление бумаги из ремесла в искусство.

Литература

- 1 Аким, Э.Л. Обработка бумаги / Э.Л.Аким.-М.:Лесная промышленность,1979. – 232 с.
- 2 Сквернюков, П.Ф. Слово о бумаге / П.Ф. Сквернюков. - М.: Московский рабочий, 1980г. – 224 с.
- 3 Фляте, Д.М. Свойства бумаги / Д.М.Фляте. – 3-е изд. перераб, М.: Лесная промышленность, 1986. — 680 с.
- 4 Рисовая бумага – как использовать, состав, свойства [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.neboleem.net/risovaja-bumaga.php>, свободный. - Загл. с экрана.



ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ ВОДНЫХ РАСТВОРОВ КРАХМАЛОВ

Великая А.А., 6 класс

МБОУ «Средняя общеобразовательная школа № 8 г. Выборга»,
г. Выборг, Ленинградская область
egorovaatatyanaa@gmail.com

Научный руководитель: учитель химии Егорова Т.Ю.

Крахмал широко распространен в природе. Главными источниками крахмала в мире являются зерновые культуры. Крахмал является наиболее распространенным углеводом в рационе человека и содержится во многих основных продуктах питания.

Актуальность работы: распространенность углеводов - как источника в рационе питания и быта человека. Мы решили узнать: как с помощью применения цветной качественной реакции можно исследовать свойства водных растворов крахмалов. *Гипотеза:* предполагаем, что по интенсивности окраски водных растворов крахмалсодержащих продуктов можно определить содержание в них крахмала. *Цель работы:* исследование крахмала в основных продуктах питания человека, косметических средствах, других продуктах быта, а также в их водных растворах с помощью качественной реакции раствором йода. *Задачи:* 1. Изучить физические свойства крахмала. 2. Провести наблюдение за химическими свойствами крахмала и его растворами, исследуя разные образцы. 3. Проанализировать результаты исследований. *Методы исследования:* теоретические исследования, экспериментальные методы, наблюдение, анализ полученных результатов.

В данной работе мы исследуем водные образцы основных продуктов питания человека, а также некоторые продукты быта на содержание в них крахмала. Для этого мы проведем убедительные опыты действием йода на продукт и его водный раствор и докажем присутствие крахмала.

Таблица 1. Исследование физических свойств крахмала

Свойства	Наблюдения	
	Крахмал картофельный	Крахмал кукурузный
Агрегатное состояние	Твердое (порошок)	Твердое (порошок)
Цвет	Белоснежно-белый	Белый
Прозрачность	Прозрачный	Прозрачный
Растворимость в воде	Нерастворимый в холодной воде	Нерастворимый в холодной воде
Запах	Без запаха	Без запаха
Вкус	Без вкуса	Без вкуса
На ощупь	Зернистый порошок	Зернистый порошок
Фракции гранул	Мелкие (под микроскопом)	Мелкие (под микроскопом)

Практический опыт 1. Определение крахмала в его растворе

Цель: Исследование крахмального раствора на содержание крахмала.

Сырье: Водный раствор крахмала; йодно-спиртовой реактив.

Приготовление водно-спиртового раствора йода представлено в виде таблицы

Таблица 2. Приготовление водно-спиртового раствора йода

Что делаю?	Что наблюдаю?
1. В чистую пробирку наливаю 15 капель готовой йодно-спиртовой настойки. 2. Настойку разбавляю водой, пока пробирка не заполнится до половины	Образовалась желто-коричневая жидкость.

Результат: приготовлен реактив – водно-спиртовой раствор йода.

Приготовление водного раствора крахмала и наблюдение качественной реакции представлено в виде таблицы.

Таблица 3. Наблюдение качественной реакции

Что делаю?	Что наблюдаю?	
	Крахмал картофельный (образец 1)	Крахмал кукурузный (образец 2)
Щепотку крахмала насыпаю в чистую пробирку, добавляю немного теплой воды (+ 40 С)	Раствор стал мутным. Часть крахмала растворилась.	Раствор стал мутным. Часть крахмала растворилась.
К раствору крахмала добавляю немного раствора йода	Появляется синее окрашивание (цвет – пурпурно-синий)	Появляется сине-фиолетовое окрашивание (цвет - темный индиго)
Нагреваю пробирку с синим раствором над пламенем горелки	Окраска постепенно исчезает. При охлаждении раствора вновь появляется.	Окраска постепенно исчезает. При охлаждении раствора окраска вновь появляется.

Результат: исследованы разбавленные растворы разных крахмалов. При взаимодействии двух исходных веществ – раствора крахмала (прозрачный раствор) и раствора йода (желто-коричневого цвета) было получено новое вещество синего цвета. Появление и исчезновение окраски раствора изменяется в зависимости от температуры. *Вывод:* данная реакция иллюстрирует обратимость химических реакций и их зависимость от температуры. Характерной качественной реакцией на крахмал является его реакция с йодом. Сравнение окраски растворов крахмала (образец 1 и образец 2) показало, что интенсивность цвета одинакова, в образце 2 присутствует фиолетовый оттенок. Оставим окрашенные растворы, как контрольные пробы для сравнения интенсивности цвета в последующих опытах по исследованию содержания крахмала в водных растворах.

Практический опыт 2. Определение крахмала в смеси и в ее водном растворе

Цель: определение содержания крахмала в образце смеси и в ее водном растворе.

Сырье: мел, крахмал, смесь мела и крахмала и их водные растворы

Таблица 4. Определение крахмала в смеси и ее водном растворе

Что делаю?	Что наблюдаю?
В ступке пестиком измельчила кусочек мела до порошкообразного состояния (получила образец 1).	Получила порошок мела.
Одну щепотку порошка мела (образец 1) кладу на предметное стекло и капаю раствор йода.	Мел стал коричневым.
Одинаковые порции порошка мела и крахмала перемешиваю до получения однородной массы (получила образец 2).	Получилась однородная смесь белого цвета
Щепотку смеси (образец 2) кладу на предметное стекло и капаю раствор йода.	Смесь окрасилась в темно-синий цвет.
Готовлю водный раствор смеси (образец 3), капаю на предметное стекло и капаю раствор йода.	Водный раствор смеси окрасился в синий цвет.

Результат: смесь и ее водный раствор окрасились в синий цвет. В сравнении с контрольным образцом раствор смеси крахмала и мела дает менее глубокий синий цвет. Вывод: в составе смеси содержится крахмал.

Практический опыт 3. Исследование продуктов питания и их водных растворов на наличие крахмала

С помощью раствора йода проведем анализ некоторых продуктов питания

Таблица 5. Исследование образцов на наличие крахмала

Образцы продуктов питания	Характеристика окраски	
	Сухие пробы	Водные растворы проб
Горох	синий	серовато-синий
Фасоль	синий	серовато-синий
Рис	сине-черный	фиолетовый
Греча	сине-черный	синий
Пшено	темно-синий	сине-фиолетовый
Макароны	синий	синий
Яблоко спелое	цвет не изменился	цвет не изменился
Мясо кури	цвет не изменился	цвет не изменился
Колбаса сырокопченая	цвет не изменился	цвет не изменился
Колбаса вареная	цвет не изменился	цвет не изменился
Мед	цвет не изменился	цвет не изменился
Кетчуп «Кинто»	светло-синий	светло-синий оттенок
Сметана «Пискаревская»	цвет не изменился	цвет не изменился
Майонез «Московский»	цвет не изменился	цвет не изменился
Йогурт «Фруто няня»	синий	синий
Карамель «Рачки»	синий	серовато-синий
Молоко сгущенное «Волоконовское»	цвет не изменился	цвет не изменился
Таблетки «Цитрамон»	синий	синий

Результат: По цвету раствора продукта, можно определить не только наличие крахмала, но и его концентрацию (чем интенсивнее синий цвет, тем больше крахмала содержится в продукте). *Вывод:* оказывается, крахмал есть во многих продуктах питания.

При изучении крахмала с помощью наблюдений, опытов и исследований мы пришли к следующим выводам: крахмал - белый безвкусный порошок, является важной частью в рационе питания человека; его добавляют в качестве загустителя в продукты питания и используют как компонент лекарственных средств; применяют в аналитической химии для обнаружения йода, для получения патоки, глюкозы и этилового спирта.

Хочу поделиться своими наблюдениями и знаниями с ровесниками, чтобы они владели научно обоснованной информацией о применении крахмала в жизни и быту и осмысленно относились к процессу его применения и употребления. Практическая значимость моей работы заключается в том, что о результатах исследования можно рассказать на уроках окружающего мира, конференции или классном часе.

Таким образом, мы выяснили, что отказываться от крахмалосодержащих продуктов не стоит. Дело не в крахмале, а в нашем отношении к своему здоровью. Больше необходимо двигаться, заниматься спортом, есть свежие фрукты и овощи, поменьше булочек и полуфабрикатов. И никакой крахмал не навредит нашему здоровью, а принесет пользу.

Литература

1 Габриелян, О.С. Химия. 8 класс: учеб. для общеобразоват. учреждений / О.С. Габриелян. – М.: Дрофа, 2017 – 267с.

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.

ДАВАЙТЕ ЗНАКОМИТЬСЯ...НИТРАТЫ

Давыдова В.С., 5 класс

МАОУ «Юго-Камская средняя школа», пос. Юго-Камский, Пермский край

i-pylkova@mail.ru

Научный руководитель: учитель химии Давыдова И.Л.

Ни для кого не секрет, что полноценность нашей пищи во многом зависит не только от способа ее приготовления. В большинстве случаев полноценность нашей пищи напрямую зависит от тех продуктов питания, из которых мы приготавливаем блюда. В первую очередь полноценными считаются те продукты, которые мы можем употреблять в свежем виде, то есть овощи и фрукты, которые являются одними из основных источников витаминов, микроэлементов, пектинов для человеческого организма. Однако именно с овощами в организм человека поступает наибольшее количество нитратов.

При изучении проблемы нитратов я узнала, что эти вещества являются двуликими: с одной стороны, они широко используются в качестве азотных удобрений, с другой стороны – они могут в избытке накапливаться в растительных продуктах и тем самым оказывать негативное воздействие на здоровье человека. Поэтому мне стало интересно узнать о содержании нитратов в тех растительных продуктах, которые мы используем для питания и их влиянии на здоровье человека.

В связи с этим, тема исследовательской работы представляется актуальной.

Цель работы: оценка качества продуктов и формирование навыков рационального потребления продуктов на основе сведений о содержании в них нитратов.

Задачи:

1. Изучить литературу о роли нитратов в питании растений и влиянии избытка нитратов на здоровье человека;
2. Определить пути снижения нитратов в продуктах питания;
3. Определить содержание нитратов в растительных продуктах питания, купленных в магазине, выращенных на собственных огородных участках и в приобретаемой для школьной столовой сельскохозяйственной продукции при помощи тест-системы для экспресс-анализа содержания нитратов в продуктах питания и водных средах «Нитрат-тест», выпущенной НПО ЗАО «Крисмас+»;
4. Сравнить полученные результаты эксперимента с данными, приведенными в научно-популярной литературе;
5. Анализ результатов и их оформление.

Объектом исследования являются растительные продукты питания.

Предметом исследования стали нитраты в продуктах питания.

Из научной литературы были взяты сведения о роли нитратов в питании растений и влиянии избытка нитратов на здоровье человека, определены пути снижения нитратов в продуктах питания.

Нитраты – соли азотной кислоты, содержащиеся в почве и впитываемые оттуда растениями. Благодаря своему положительному влиянию на рост и плодovitость растительных культур, скороспелость их урожая, нитраты имеют широкое распространение в сельском хозяйстве. Само по себе присутствие нитратов в растениях – нормальное явление, ведь нитраты прекрасное азотное удобрение, они необходимы для нормального питания растений, но излишнее увеличение, как мы знаем, нежелательно. В основном нитраты скапливаются в корнях, корнеплодах, стеблях, черешках и крупных жилках листьев. Значительно меньше их в плодах. Доказано, что больше их в плодах недозрелых, чем в спелых [2].

Чем же опасны нитраты? Под воздействием ферментов нитраты превращаются в нитриты, которые взаимодействуют с гемоглобином крови. Нитриты токсичнее нитратов в 450 раз. В результате этого образуется вещество метгемоглобин, который не способен переносить кислород. Поэтому нарушается нормальное дыхание клеток и тканей организма, резко падает количество белка, накапливается холестерин, молочная кислота [3].

Нитраты способствуют развитию патогенной (вредной) кишечной микрофлоры, которая выделяет в организм человека ядовитые вещества – токсины, снижают содержание витаминов в пище, влияя на все виды обмена веществ.

Установлено, что нитраты сильно влияют на возникновение раковых опухолей в желудочно-кишечном тракте человека. Они способны вызывать резкое расширение сосудов, в результате чего резко понижается кровяное давление [4,5].

Определение содержания нитратов в продуктах питания проводилось при помощи тест-системы для экспресс-анализа содержания нитратов в продуктах питания и водных средах «Нитрат-тест», выпущенной НПО ЗАО «Крисмас+» [1]. Нитрат-тест применяется при анализе продуктов питания: овощей, фруктов, зеленых культур (салата, петрушки) и т. п. Исключение составляют чеснок и лук, а также продукты, имеющие интенсивно окрашенный сок (свекла).

Для исследования были взяты 4 растительных объекта с дачного участка №1 пос. Юго-Камский, по 3 овоща с дачных участков №2, №3 и школьной столовой №4. В магазине «Магнит» были куплены 9 наименований овощей и фруктов (№5). Результаты исследования мы представили в таблице 1.

Таблица 1 - Содержание нитратов в исследуемых образцах

Исследуемый объект	Единицы измерения	ПДК	№1	№2	№3	№4	№5
Картофель	мг/кг	250	50	80	20	50	100
Морковь	мг/кг	250	30	150	400	300	150
Лук	мг/кг	80	не обн.	не обн.	не обн.	не обн.	20
Кабачки	мг/кг	400	250	не обн.	не обн.	не обн.	не обн.
Яблоки «Лиза»	мг/кг	60	не обн.				
Яблоки «Лигол»	мг/кг	60	не обн.				
Яблоки «Свежие»	мг/кг	60	не обн.				
Сливы	мг/кг	60	не обн.				
Груша «Конференц»	мг/кг	60	не обн.				
Лимон	мг/кг	*	не обн.				

* ПДК нитратов для лимонов нет.

Оказалось, что цитрусовые не накапливают нитратов вовсе. Апельсины, мандарины, грейпфруты, смородина с давних времен известны как лекарство от цинги, благодаря обильному содержанию витамина С. Витамин С разрушает азотные соединения, поэтому, сколько бы ни кормились эти культуры нитратами, человек от них не пострадает.

Морковь образцов №3 и №4 выращена с внесением в почву излишка куриного помёта и минеральных удобрений. Содержание нитратов в этих овощах превышает ПДК.

Повышенное содержание нитратов показали овощи с дачного участка №2, выращенные с обильным внесением в почву навоза. Внесение навоза в избыточных дозах, приводит к

тому, что поступившие в растения минеральные соединения азота не успевают полностью превратиться в белковые.

По результатам эксперимента было выяснено: выращивая сельхозпродукты даже на своем дачном участке, они могут содержать большое количество нитратов (например, картофель и морковь). Следует обращать внимание на то, что им требуется кулинарная обработка.

Снизить количество нитратов можно вымачивая растения в воде до 1 часа, или проварив до 30 минут. При этом следует помнить, что при усиленной мойке и бланшировании (обваривании кипятком) овощей в воду уходят не только нитраты, но и ценные вещества: витамины, минеральные соли и др.

В процессе ознакомления с научной литературой было выяснено, что бывает не только отравление нитратами при их большом превышении максимально допустимых норм в продуктах, но и различные расстройства и заболевания из-за частого их употребления с растительной пищей даже в небольших количествах. Разные овощи и фрукты накапливают нитраты в зависимости от времени сбора и от условий выращивания. В разных частях плода, корнеплода, клубней, количество нитратов разное.

Минимальное содержание нитратов чаще бывает в овощах среднего размера. Добиться уменьшения количества нитратов в продуктах можно, соблюдая правила кулинарной обработки: чистка, вымачивание, отваривание [3,4].

Для выращивания овощей необходимо знать агротехнику, чтобы избежать нитратной продукции, а именно: прекращать подкормку растений азотными удобрениями не позднее 2-3 недель до уборки урожая, правильно поливать и освещать.

В результате проделанной работы было выяснено, как влияют нитраты на растения и организм человека, сравнены полученные результаты эксперимента с данными, приведенными в научно-популярной литературе. Был подготовлен и защищен проект «Как защититься от нитратов?» на общешкольной конференции 5 классов, где были даны практические рекомендации «Способы снижения вреда нитратов».

Литература

1 Муравьев, А.Г. Экологический практикум: Учебное пособие с комплектом картинок / А.Г. Муравьев, Н.А. Пугал, В.Н. Лаврова. - под ред. к.х.н. А.Г. Муравьева. – СПб.: Крисмас+, 2003. – 176с

2 Хотунцев, Ю.Л. Экология и экологическая безопасность / Ю.Л. Хотунцев. – М.: Academia, 2002. - 452-453 С.

3 Содержание нитратов в продуктах и их превращение в нитриты. [Электронный ресурс] / Первый экологический портал. – Режим доступа: http://www.rav.com.ua/useful_know/nature/food/nitrat/, свободный. - Загл. с экрана.

4 Подробная статья о нитратах. [Электронный ресурс] / Современные экологические системы. Режим доступа: http://soeks.ru/informaciya/nitraty_nitrity_opredelenie/#info, свободный. - Загл. с экрана.

5 Волгапкин, Ю. Что мы едим? Поговорим о нитратах [Электронный ресурс] / Ю. Волгапкин / Молодёжный журнал «Странник». - Режим доступа: http://www.strannik-lit.ru/34463_9474_10_2_2012.html, свободный. - Загл. с экрана.

МОЕ УВЛЕЧЕНИЕ - ГЛИНА

Коновалов Н.С., 2 класс

ГБОУ лицей № 389 «Центр экологического образования», г. Санкт-Петербург

zhanna_vlasova.1106@mail.ru

Научные руководители: учитель химии Власова Ж.Е., учитель начальной школы Смирнова Н.А.

Люди открыли чудесный клад – глину – еще в ту пору, когда жили в пещерах много тысяч лет назад. Узнали об этом сравнительно недавно, разгадав тайну пещеры Альтамира, на юге Испании. Те, кто первыми проникли в эту пещеру, увидели на ее стенах и потолках удивительную роспись. Это были картины охоты на диких зверей. И, хотя установлено, что рисунки в пещере были сделаны 20 тысяч лет назад, они отлично сохранились до наших дней. Изображения были написаны глиняными красками.

Глина бывает разная, она широко распространена в природе и давно используется человеком, принося ему много пользы. Глиной не только рисовали, но и мылись, лечились, из неё строили жилище, делали посуду, мебель, игрушки, украшения и многое другое. Когда изобрели письменность, то первой бумагой были тонкие пластины, на которых писали заостренной палочкой (клинопись). Были в ту пору и глиняные книги. Особенно славилось хранилище ассирийского царя Ашшурбанипала, насчитывающее 12 тысяч глиняных таблиц.

В настоящее время очень остро стоит проблема загрязнения окружающей среды. Актуальность работы заключается в том, что глина – природный материал с уникальными свойствами, более широкое использование глины помогло бы уменьшить вред, наносимый природе пластиками и другими искусственными материалами.

Цель работы: научиться работать с глиной. Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

- узнать откуда берется глина, где она применяется;
- изучить свойства глины;
- освоить различные техники работы с глиной;
- изготовить глиняные изделия;
- сделать выводы.

Объект исследования: глина. *Предмет исследования:* свойства глины и техники работы с ней. Чтобы научиться работать с глиной, я записался на обучение в гончарную мастерскую и Арт-студию «Бабочка». В детском саду я часто работал с пластилином: делал картины, лепил фигурки птиц, животных и т.д. Поэтому я выдвинул гипотезу, что лепить из глины так же легко и просто, как из пластилина.

Методы исследования: изучение литературы, наблюдение, эксперимент, анализ полученных данных.

Я исследовал свойства глины Чекаловского месторождения Ленинградской области: в сухом виде – твердая, крошится, имеет светло-коричневый цвет, не имеет запаха, кусочек легко измельчается, превращается в порошок, под микроскопом имеет вид мелких слипшихся частичек, хорошо поглощает воду, становится вязкой и пластичной, обладает связывающими способностями. Влажная глина сохраняет пластичность и легко деформируется. Из подготовленной глины сделал чашу. После того, как чаша высохла естественным путем, налил в нее воды и наблюдал, что глина вновь размягчилась. Поэтому для дальнейшего использования изделия из глины нужно обжигать в специальных печах.

Есть три основных техники ручной лепки: жгут, пласт и шар (ком). Я узнал: как надо готовить глину для лепки, зачем следует удалять воздух, для изготовления каких изделий можно применять ту или другую технику, как соединять детали, чтобы они не отваливались,

почему перед обжигом в печи изделие должно высохнуть естественным путем. С помощью техники «Шар» была изготовлена чашка-мышка. С помощью техники «Пласт» был изготовлен домик-подсвечник. Для работы в технике «Жгут» - очень важно скатать ровные и аккуратные жгуты. С помощью данной техники была изготовлена чаша.

В древности сначала посуду лепили руками, потом изобрели гончарный круг. Гончарное ремесло – самое распространенное на Руси. Гончарная мастерская была в каждой деревне. Я познакомился с профессией гончара и вылепил вазу.

После естественного высыхания все изделия были обожжены в печи в течение 12 часов при температуре 1100⁰С и столько же времени остывали.

По результатам работы я сделал следующие выводы:

- Глина – природный материал с уникальными свойствами.
- Техника лепки «Шар» является самой простой и быстрой, но с помощью этой техники нельзя лепить высокие изделия.
- С помощью техники «Пласт» создаются изделия с четкими линиями.
- Техника «Жгут» - одна из самых древних, при этом самая долгая и сложная.
- Используя различные техники ручной лепки можно создавать изделия любой формы.
- Быстрее всего создавать изделия на гончарном круге, но их формы ограничены вращением.
- Чтобы освоить профессию гончара нужно много тренироваться.
- Изделия из глины, в отличие от пластилиновых, нужно обязательно сушить и обжигать.

В результате проделанной работы я узнал много нового и полезного о таком простом, на первый взгляд, природном материале как глина. Она действительно является настоящим кладом под ногами. Но найти его легко, а вот научиться работать с ним, поставить на службу человеку – непросто. Нельзя сказать, что я достиг цели и научился работать с глиной. Это долгий процесс. Буду учиться дальше. Моя гипотеза не подтвердилась: лепить из глины значительно сложнее, чем из пластилина. Для этого нужны знания, умения, специальное оборудование.

Я думаю, что более широкое использование глины для строительства, изготовления посуды, декоративных изделий, получения красок и в других целях действительно помогло бы уменьшить вред, наносимый природе пластмассами и другими материалами.

Все свои изделия после первого обжига я покрыл глазурями, после чего они снова были обожжены в печи. При этом с ними произошли удивительные превращения, с которыми еще предстоит разобраться. Буду продолжать исследования.

Литература

- 1 Аракчеев, Ю.С. Чудеса из глины / Ю.С. Аракчеев, Л.М. Хайлов. – М.: Малыш, 2000. – 72 с.
- 2 Ликум, А. Все обо всем. Популярная энциклопедия для детей / А. Ликум. – М.: Слово, 1995. – 356 с.
- 3 Мар, Е.П. Глина и руки / Е.П. Мар. – М.: Детгиз, 1963. – 95 с.
- 4 Орлова, Н.Г. Я познаю мир: Детская энциклопедия: История вещей / Н.Г. Орлова. – М.: «Издательство АСТ», 2001. – 509 с.: ил.
- 5 Поверин, А.И. Гончарное дело: Энциклопедия / А.И. Поверин. – М.: Хоббитека, 2016. – 160 с.

АКВАРЕЛЬНЫЕ КРАСКИ ИЗ АНТОЦИАНОВ

Саутин В.М., 5 класс

МАОУ ДО «Детский технопарк «Кванториум», г. Череповец

tsvetnatalia@gmail.com

Научный руководитель: педагог дополнительного образования Селезнева Н.Ч.

С пяти лет я занимаюсь в художественной школе. Учителя обучили меня разным техникам рисования. Особенно мне нравится рисовать гуашью, акварелью и карандашом. Кроме этого я люблю экспериментировать и проводить опыты с различными веществами, поэтому я решил подробно изучить тему создания акварели, потому что она мне пригодится в моей художественной деятельности.

Тема моей работы актуальна, поскольку будет полезна всем, кто увлекается рисованием. Акварельные краски могут быть приготовлены в домашних условиях и использованы любыми ребятами на уроках изобразительного искусства.

Мое исследование привлекло интерес учителя и ребят из художественной школы, и мы планируем применять изготовленные в процессе исследования краски во время выполнения акварельных работ.

Цель работы: получение акварели из растворов антоцианов.

Задачи:

1. освоить методы получения раствора антоцианов;
2. создать акварельные краски.

Предмет исследования: раствор растительных пигментов. Объект исследования: акварель, приготовленная из растворов антоцианов.

Гипотеза: 1. из особых водорастворимых пигментов – антоцианов можно получить акварельные краски для домашнего использования; 2. акварель из живых растений получится более яркая и насыщенная, чем из засушенных.

Исследование проводилось в течение 2 лет: с засушенными растениями - с мая по декабрь 2018 года, с живыми растениями - с мая по сентябрь 2019 года.

Оборудование и реактивы для получения акварели: спиртовка с подставкой для стакана, стеклянные стаканы на 150 мл, подставка для пробирок, пробирки, стеклянная палочка, одноразовые пипетки, уксусная кислота, соляная кислота, лимонная кислота, сода, натрия гидроокись, трубоочиститель «Крот», глицерин, крахмал, перекись водорода, кастрюля, пластиковые пробирки с крышкой для хранения акварели.

Изготавливали акварель в четыре этапа:

1. Сбор и сушка (для экспериментов с засушенными растениями) окрашенных цветков различных растений.
2. Выделение антоцианов из цветков растений.
3. Приготовление связующего вещества.
4. Получение акварели.

Для проведения исследования с засушенными растениями использовали лепестки следующих 25 цветков: анютины глазки, астильба, астра, ахименес, василек, водосбор, гвоздика, георгин, гибискус, гладиолус, дельфиниум, ирис, колокольчик раскидистый, колокольчик широколистный, мальва, монарда, петуния, пион, роза кустовая садовая, сальвия, шиповник. На второй год исследования брали лепестки 7 свежесрезанных цветков (астры, василька, водосбора, георгина, колокольчика широколистного, монарды и пиона), выбирая цветы, показавшие разные результаты по насыщенности растворов антоцианов по итогам первого года исследований.

С засушенными лепестками цветов проводилось поочерёдно 25 разных экспериментов, с живыми – 7. Для каждого эксперимента готовили раствор антоциана из лепестков [1]. Приготовленную вытяжку разливали на 7 пробирок, в 6 из которых мы последовательно добавляли 6 реагентов: 3 кислоты (уксусная, соляная, лимонная) и 3 щелочи (сода, натрия гидроокись, трубоочиститель «Крот»). Таким образом у нас получался следующий состав пробирок с растворами:

Пробирка №1 – исходный раствор антоциана.

Пробирка №2 – раствор антоциана + уксусная кислота (9%).

Пробирка №3 – раствор антоциана + соляная кислота (10%).

Пробирка №4 – раствор антоциана + лимонная кислота.

Пробирка №5 – раствор антоциана + сода.

Пробирка №6 – раствор антоциана + натрия гидроокись (10%).

Пробирка №7 – раствор антоциана + трубоочиститель «Крот».

При смешивании растворов антоцианов с кислотами получали цвета фиолетовых, розовых и красных оттенков, а при смешивании с щелочами – желтых, зеленых, синих и коричневых оттенков [2,3]. Кроме этого дополнительные оттенки растворов можно получить, смешивая приготовленные растворы друг с другом.

Для учета полученного результата все данные заносили в таблицу, а также фотографировали пробирки с приготовленными растворами. В ходе наблюдения отмечали какие растворы получались самого яркого и насыщенного цвета.

Для приготовления акварели мы отобрали насыщенные оттенки растворов.

Из засушенных лепестков самые лучшие растворы для акварели получились из водосбора, колокольчика широколистного, мальвы фиолетовой и петунии фиолетовой. Самые тусклые из астры фиолетовой, василька синего и колокольчика раскидистого. Хороший результат по насыщенности также показали астильба бордовая, ахименес, георгин красный, гибискус красный, гладиолус красный, ирис, пион бордовый, роза кустовая садовая красная и сальвия. Их растворы подходят для изготовления акварели. Бледные растворы получились из анютиных глазок, астры бордовой, гвоздики, дельфиниума, мальвы красной, монарды, пионов розового и темно-розового и шиповника. Их растворы не подходят для изготовления акварели.

Аналогичные результаты показали и растворы из живых цветов. Однако результат получился ярче и насыщеннее, чем с растворами из засушенных лепестков тех же сортов растений.

Самыми популярными реагентами, с которыми больше всего изготовили акварельных красок, оказались соляная кислота и сода. Растворы с соляной кислотой дали нам красивые красные оттенки. Сода – зеленые, синие и коричневые. Лимонная кислота позволила отобрать разнообразные розовые оттенки. Уксусная кислота – фиолетовые. Гидроокись натрия и трубоочиститель «Крот» – желтые и коричневые оттенки.

Из проведенного исследования видно, что для приготовления акварели достаточно использовать несколько видов цветов, дающих насыщенные растворы антоцианов. Они позволяют создать всю необходимую палитру цветов. А самая лучшая акварель получается из свежесрезанных растений.

Гипотеза, что из особых водорастворимых пигментов – антоцианов можно получить акварельные краски для домашнего использования, а также что акварель из живых растений получится более яркая и насыщенная, чем из засушенных, подтвердилась.

На основании проведенной работы я сделал рисунок приготовленными акварельными красками. Также рисунки выполнили моя мама и ребята на уроке в художественной школе.

В ходе исследования удалось создать акварельную краску из антоцианов и получить всю необходимую палитру цветов:

- Красный цвет из гибискуса, гладиолуса и пиона бордового;
- Розовый цвет из ахименеса, водосбора и колокольчика широколистного;
- Оранжевый цвет из монарды;
- Желтый цвет из водосбора, колокольчика широколистного и петунии фиолетовой;
- Зеленый цвет из мальвы фиолетовой и петунии фиолетовой;
- Синий цвет из водосбора и колокольчика широколистного;
- Фиолетовый цвет из водосбора, колокольчика широколистного, мальвы фиолетовой и петунии фиолетовой;
- Коричневый цвет из георгина красного и гладиолуса красного.

Удалось приготовить связующее вещество, при добавлении которого краска не оставляла жирного блеска после высыхания на бумаге и не теряла яркость.

Краски, полученные в результате реакции со щелочами, через сутки могли изменить цвет, но после этого цвет оставался уже постоянным. Краски, полученные в результате реакции с кислотами, свой цвет со временем не меняли. Не удалось получить акварель черного цвета.

Из свежесрезанных цветов акварель получилась ярче и насыщеннее, чем из засушенных.

Краски получились стойкими, самый ранний рисунок, созданный 05.01.2019, до текущего времени не выцвел.

Акварель хранится в холодильнике, за десять месяцев изменений в стойкости и цвете не произошло.

Литература

1 Батурицкая, Н. В. Удивительные опыты с растениями: Кн. для учащихся / Н. В. Батурицкая, Т.Д. Фенчук. – Минск: Нар. асвета, 1991. – 208 с.: ил.

2 Чуб, В. Для чего нужны антоцианы / В. Чуб // Цветоводство. – 2008. №6 – с. 22-25.

3 Антоцианы – секреты цвета. Элементы. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://elementy.ru/nauchnoporulyarnaya_biblioteka/431905/Antotsiany_sekretu_tsveta, свободный. - Загл. с экрана.

БОМБОЧКИ ДЛЯ ВАНН СВОИМИ РУКАМИ

Холалиева Д.Д., 4 класс

МОБУ «Волховская средняя общеобразовательная школа №1,
г. Волхов, Ленинградская область
irina.propisnova2015@yandex.ru

Научные руководители: учитель химии Десятниченко О.А., учитель начальных классов Прописнова И.А.

Гипотеза исследования: бомбочки для ванны не только очищают кожу, но и оказывают лечебное действие.

Цель исследования: узнать состав «шипучей бомбочки» и её лечебное действие.

Предметом исследования являются бомбочки для ванн: промышленные и изготовленные в домашних условиях.

Задачи исследования: искать информацию по теме исследования; узнать, что знают ученики о пользе принятия ванны; изготовить бомбочку в домашних условиях; изучить различные виды бомбочек

Объект исследования: бомбочки для ванн

Методы исследования: анкетирование; эксперимент; анализ; обобщение.

Древний человек принимал ванну для того, чтобы стать чистым, как и мы с вами сегодня. Но была и еще одна причина – религиозные обряды. Ванны прописывались врачами и для лечения некоторых болезней, главным образом, нервных. Успокаивающее и расслабляющее воздействие ванн на организм известно с давних времен. Самым старым ваннам четыре тысячи лет. Их обнаружили археологи на острове Крит во дворце Кносос. Кроме больших ванн, в этом дворце были обнаружены маленькие ванночки для ног, датируемые 1700-1400 годами до нашей эры. Когда-то в 1989 году Мо Константин, соосновательница компании Lush изобретательница продуктов, захотела придумать что-то, что позволило бы превратить обычную ванну в событие, и при этом не раздражать чувствительную кожу. Занимаясь разработкой этого средства в садовом домике, она создала продукт, который смягчал воду и позволял по-новому использовать для ванны эфирные масла и свежие ингредиенты. Так появились бомбы для ванны!

Бомбочки для ванны – это небольшие шарики, которые при соприкосновении с водой начинают шипеть и пускать пузырьки. Получается такой эффект джакузи. Кроме того, бомбочки могут менять цвет воды, создавать пену, наполнять воздух приятными ароматами. Аромат бомбочки зависит от ароматических компонентов (например, эфирные масла). К выбору масла не стоит подходить бездумно, ведь они имеют разное влияние. Например, оливковое масло хорошо подойдет для сухой кожи, а кокосовое или миндальное – для жирной. Лаванда успокаивает и расслабляет, а цитрусовые масла бодрят и тонизируют. В зависимости от ингредиентов можно сделать бомбочки, которые будут смягчать и увлажнять кожу. Бомбочки для ванны еще называют гейзерами за их способность выдавать большое количество пузырьков.

Я провела анкетирование у учащихся своего класса. Количество участников - 62 человека.

<i>Вопросы анкетирования</i>	<i>Да</i>	<i>Нет</i>
Любите ли вы принимать ванну?	62	0
Используете ли для ванны косметические средства?	50	12
Знаете ли вы что такое водяные бомбочки?	62	0
Интересны ли эти продукты как подарки?	47	15

По итогам анкетирования, практически все дети любят принимать ванну. 35 человек в ванну добавляет: пену, гель, жидкое мыло. 12 человек ничего не добавляют в воду, а 15 че-

ловек ещё кроме пены добавляют морскую соль. На вопрос о пользе ванны для здоровья дети отвечали: для закаливания, для чистоты тела и немногие знают, что ванну принимают для расслабления и отдыха, ведь любое купание, любое общение с водой благотворно действует на кожу и общее состояние организма. Все дети знают, что такое водные бомбочки, и большинство рассматривает их в качестве подарка.

Сырьё и оборудование:

Для изготовления бомбочек вам потребуется ступка или кофемолка, перчатки и формочки для бомбочек. В качестве формочек можно использовать формы для печенья, баночки от йогурта, киндер-сюрпризов и многое другое.

Для начала приведем самый простой рецепт основы. Научившись делать основу бомбочки, далее вы сможете экспериментировать с ароматизаторами.

Итак, нам понадобятся:

- 4 столовых ложки соды
- 2 столовых ложки лимонной кислоты
- 8 столовых ложки морской соли или соли крупного помола
- растительное масло (любое)

Рецепты изготовления.

Лавандовые, успокаивающие бомбочки. Сделать основу. Хорошо перемешать и перетереть в ступке все составляющие. Добавить лавандовое эфирное масло и фиолетовый краситель (у меня пищевой синий краситель). Эфирное масло нужно добавлять буквально по каплям. При добавлении эфирных масел в основу бомбочка начинает шипеть. В этом случае нужно быстренько перемешать смесь. Если не помогло - добавить немного соды.



Делаем основу



Добавляем ингредиенты



Тщательно перетираем



Добавляем масло.



Добавляем краситель и перемешиваем.



Выкладываем в форму, тщательно утрамбовывая.

Сравнение свойств промышленных бомбочек и самостоятельно приготовленных

Критерий сравнения	Промышленная бомбочка	«Домашняя» бомбочка
Аромат	Разнообразный Выраженный	Разнообразный Ярко выраженный
Степень бурления, шипения	Интенсивное, более длительное, пена	Интенсивное, шипит, пены нет.
Окрашивание воды и рук	Вода окрашивается мало Не наблюдается окрашивание кожи рук	Вода окрашивается, Не наблюдается окрашивание кожи рук
Осадок	Нет осадка	Маслянистый на коже и на посуде

Ощущение на коже	Мягкая и гладкая кожа	Кожа мягкая ,бархатистая,более выражена маслянистая пленка.
Особенности состава	Наличие химикатов, красители	Отсутствие химикатов, Пищевые красители
Себестоимость	95.00руб	20.00руб

Рассмотрев состав бомбочки, я выяснила:

1.Все компоненты благотворно влияют на организм человека и хорошо снимают стресс, восстанавливая силы после трудового дня.

2.С помощью действия соды восстанавливается кислотно-щелочной баланс, нормализуется обмен веществ на клеточном уровне, смягчается вода.

3.За счёт лимонной кислоты из кожи удаляются токсины

4.От действия морской соли происходит отшелушивание и активизация защитных процессов за счёт набора минеральных веществ. Обретается упругость.

5.Косметические и эфирные масла помогают напитать и смягчить кожные покровы, заодно и воздействуя запахами на наше настроение.

6.Эти бомбочки могут стать хорошим и приятным подарком для близких.

7.Себестоимость бомбочек, изготовленных в домашних условиях гораздо ниже, чем промышленных.

8.Они безопасны для детей, и даже дети 7 лет могут самостоятельно сделать их без помощи взрослых.

Литература

1 Немудрая, Е. Война за красоту: удар по плохому состоянию кожи [Электронный ресурс] / Е. Немудрая. – Режим доступа: <https://homemyhome.ru/bomбочki-dlya-vanny.html>, свободный. - Загл. с экрана.

2 Левичева, М. А она такая пшшш: как работают бомбочки для ванны [Электронный ресурс] / М. Левичева. – Режим доступа: <https://med.vesti.ru/articles/krasota/a-ona-takaya-pshshshshsh-kak-rabotayut-bomбочki-dlya-vanny/>, свободный. - Загл. с экрана.

3 Бурлящие и ароматные бомбочки для ванн — мастеркласс с фото ванны [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://vsezdorovo.com/2010/12/bath-bombs>, свободный. - Загл. с экрана.

4 Магиня, Ж. Примем ванну? С древних времен по наши дни [Электронный ресурс] / Ж. Магиня. - Режим доступа: <http://shkolazhizni.ru/archive/0/n-20339>, свободный. - Загл. с экрана.

5 30 лет бомбам для ванны [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://vanilla.su/30-let-bombam-dlya-vanny.html> свободный. - Загл. с экрана.

6 Бомбы для ванны. Рецепты [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://rekri.ru/igrushki/bombs-for-a-bath-recipe-how-to-make-a-bomb-for-the-bath-with-your-own-hands-for-children-effervescent-with-sea-salt-clay-edible-without-oil-aromatic-new-years-recipes.html>, свободный. - Загл. с экрана.

АКВАГРИМ

Шевнина В.А., 2 класс

МОБУ «Волховская средняя общеобразовательная школа №1,
г. Волхов, Ленинградская область
myho4ka_vr@mail.ru

Научные руководители: учитель начальных классов Тимофеева Е.О., учитель химии Десятниченко О.А.

Я с детства очень люблю рисовать и когда мы ходим на всякие праздники, мне нравится, когда мне делают аквагрим. Мама иногда не разрешает его делать потому, что он дорого стоит. В связи с этим я заинтересовалась темой аквагрим. Мне захотелось подробно узнать об этом виде искусства и попробовать сделать его самой, чтобы приходить на праздники уже с рисунком на лице.

Актуальность моей темы заключается в том, что большинство детей любят, когда им делают аквагрим.

Цель моей работы: расширение знаний о таком виде искусства, как аквагрим, а также попытка сделать его в домашних условиях.

Для того чтобы достичь цели, необходимо решить следующие *задачи*:

1. Изучить что такое «аквагрим».
2. Познакомиться с историей его появления.
3. Узнать о видах аквагрима и его составе.
4. Попробовать сделать аквагрим в домашних условиях.
5. Сравнить покупной и домашний аквагрим по цене.

Объект исследования: аквагрим.

Гипотеза: я считаю, что выгоднее делать аквагрим самостоятельно дома.

Методы исследования:

- чтение и анализ литературы,
- анкетирование,
- поиск информации в интернете,
- эксперимент.

В ходе работы я знала много новой и полезной информации. История аквагрима происходит от театрального грима. Грим появился много сотен лет назад, когда наши предки, участвовавшие в народных обрядах и играх, преображались с помощью разнообразных красок, а иногда и грязи.

Грим - это древнейшее искусство, которым овладел человек в первобытном обществе, существовал для устрашения соперников или врагов, грим подчеркивал принадлежность человека к тому или иному племени.

Аквагрим - это современная техника, вмещающее в себя сразу несколько видов. искусств. Аквагрим для ребенка изготавливается на основе воды и натуральных красителей. Эта смесь наносится тончайшим слоем и позволяет коже дышать, не закупоривает поры. Грим легко удаляется, быстро высыхает и не пачкает одежду, смыть его можно обычной теплой водой с детским мылом. Аквагрим на лице детей может продержаться в течение всего дня, не потеряет яркость и не вызовет аллергии.

Оказывается, аквагрим бывает двух видов:

- 1) Сухой спрессованный порошок (внешне напоминает акварельные краски).
- 2) Жидкий (кремовый).

Также я узнала, что аквагрим для ребенка создают исключительно с помощью красок на водной основе. В это состав входят:

- Глицерин- вещество, которое входит в состав детской косметики и хорошо увлажняет кожу.
- Вазелин - позволяет краске лечь равномерно.
- Карбонат кальция - полезен для костей и его наружное применение не имеет негативных последствий.
- Парафин, воск – компоненты безопасные для детей и используемые при производстве косметики.
- Стеариловый спирт - входит в состав любого крема, позволяет краскам быстро высохнуть.
- Пищевые красители и пигменты - придают краскам яркие цвета.

Поняв, что такое аквагрим и изучив историю его появления, я также рассмотрела виды и состав аквагрима. Исходя из полученной информации, я решила провести анкетирование и эксперимент по созданию аквагрима в домашних условиях.

Анкетирование.

Цель: выявление отношения к аквагриму.

Ход работы: проведения анкеты среди знакомых и одноклассников, состоящей из 4 вопросов.

Результат: почти все ребята знают, что такое аквагрим. Большинство детей любят, когда им его делают (кроме взрослых). Но акваграм используют не часто, т.к. это дорого, а сами делать его люди не все умеют.

Практическая часть

Цель: сделать аквагрим своими руками, без использования вредных веществ.

Ход работы: для приготовления мне понадобились: вода, крахмал, детский крем, теплая вода и пищевой краситель. Я все перемешала до однородной консистенции.

Проведя сравнение цен покупного и сделанного своими руками аквагрима, я могу сделать следующий *вывод*: домашние краски обходятся дешевле, чем покупные. Таким образом, всего лишь за 27 рублей родители могут устроить для детей праздник, на котором будет возможность бесплатно раскрашиваться детям и взрослым, развивать фантазию и творческие навыки у детей. Домашние краски абсолютно безопасны, так как в их составе нет никаких вредных веществ

Литература

1 Аквагрим для ребенка: состав, безопасность, интересные идеи [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://fb.ru/article/195312/akvagram-dlya-rebenka-sostav-bezopasnost-interesnyie-idei>, свободный. - Загл. с экрана.

2 История аквагрима процесса [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://agrim.ru/history.php>, свободный. - Загл. с экрана.

3 3 Аквагрим. Фото аквагрима. Аквагрим для детей [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://tvoi-uvellir.ru/akvagram-foto-akvagram-akvagram-dlya-detej>, свободный. - Загл. с экрана.

ВЕЩЕСТВА В КОСМЕТОЛОГИИ. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОСКА

Шкарина С.А., 6 класс

МБОУ «Средняя общеобразовательная школа № 8 г. Выборга»,
г. Выборг, Ленинградская область
egorovaatatyanaa@gmail.com

Научный руководитель: учитель химии Егорова Т.Ю.

В настоящее время промышленность интенсивно исследует растительный мир, изучая вещества, которые могут быть использованы в косметологии. Использование природных естественных веществ открывает перед косметической промышленностью большие перспективы. Защитные и питательные свойства пчелиного воска, его способность сгущать и стабилизировать эмульсии – нашло применение в косметологии. Зайдем в любой магазин, где продается косметика по уходу за лицом и телом и мы увидим не один тюбик крема или другого средства с надписью на этикетке о содержании пчелиного воска. Это не удивительно, ведь такой уникальный по составу и свойствам продукт обладает массой положительных качеств и действий. Воск является главным ингредиентом всех питательных, смягчающих и защитных кремов. Вместе с медом и глицерином он создает особую защитную пленку на коже. Идеальный омолаживающий крем из натуральных компонентов, эффективный и доступный по цене – мечта любой женщины.

Гипотеза: Воск делает кожу яблока красивой и гладкой. Предполагаем, что пчелиный воск будет благоприятно действовать на кожу человека. *Актуальность работы:* применение воска в косметической промышленности. *Цель работы:* исследование и применение свойств воска. *Задачи:* изучить общие сведения о воске, используя литературные источники; провести наблюдение за физико-химическими явлениями с применением воска; приготовить косметическое средство для рук с применением воска и протестировать на желающих; проанализировать результаты исследований. *Методы исследования:* теоретические исследования, экспериментальные методы, наблюдение, анализ полученных результатов.

Человек использует воск для различных производственных и бытовых нужд. Мы ознакомились с широким спектром его применения. Защитные и питательные свойства пчелиного воска, его способность сгущать и стабилизировать эмульсии – все это нашло применение в косметологии. Спектр применения пчелиного воска в производстве косметики – это блески для губ, отбеливающие, питательные, вяжущие, солнцезащитные кремы для лица, рук и тела, увлажняющие и очищающие маски, тени и тушь, помада и румяна, средства, используемые для бритья, для ухода за волосами, ногтями, средства для окрашивания и даже дезодоранты.

Почему же пчелиный воск в косметологии столь популярен? Прежде всего, благодаря своим химическим и природным свойствам. Воск водостоек, не подвержен окислению, обладает химической устойчивостью, имеет высокую температуру плавления и достаточно твердую структуру. Это натуральный эмульгатор (легко смешивается с любыми маслами). *Пчелиный воск* оказывает бактерицидное и противовоспалительное действие, стимулирует восстановление тканей. Эффективный компонент заживляющих мазей. Растворяется в жирных маслах, эфирах. При длительном хранении на поверхности пчелиного воска образуется серовато-белый налет — признак чистоты воска.

Ученые-косметологи научились выделять фруктовый воск кожуры из отходов яблок, оставшихся после отжимки при приготовлении яблочного сока. Выделенный и очищенный воск можно примешивать, например, к средствам по уходу за волосами. Каждый волос окружается тонким слоем воска, благодаря чему снижается опасность высыхания и контакта с вредными веществами. С помощью естественного средства волос получает защиту и со-

храняется. Это натуральное вещество можно добавлять в средства по уходу за кожей рук. Когда его втирают в кожу, оно надежно препятствует потере влаги. Кроме того, оно снижает возможность повреждений кожи, например, при контакте с разъедающими химическими средствами. Препараты, которые создаются на основе воска, имеют превосходную структуру и отлично хранятся.

Мы заинтересовались популярностью использования воска в косметологии, решили изучить свойства воска и убедиться в его защитных функциях на примере приготовления крема для рук.

Таблица 1. Исследование физических свойств пчелиного воска

Свойства сахара	Наблюдения
Агрегатное состояние	Твердое
Цвет	Желтый
Прозрачность	Не прозрачный
Растворимость в воде	Не растворяется
Запах	Есть запах
Вкус	Безвкусен

Практический опыт 1. Исследование свойства защитной функции яблочного воска.

Цель: изучить защитную функцию воска.

Сырье и материалы: свежее яблоко; алкоголь

Влияние наличия яблочного воска на свежесть фрукта отражено в таблице 2 «Наблюдение за изменениями, происходящими с яблоком».

Таблица 2. Наблюдение за изменениями, происходящими с яблоком

Что делаю?	Что наблюдаю?
Половину яблока протерла ватным тампоном, пропитанным алкоголем и оставила на несколько дней	Через 2 дня необработанная сторона яблока была гладкой, упругой. Протертая половина морщится и портится.
Оставляю яблоко еще на несколько дней.	Протертая половина яблока портилась быстрее.

Результат: через несколько дней результат очевиден. Половина яблока, с которой не снимали природный воск, не портится, остается гладкой, а протертая половина яблока стала портиться.

Вывод: слой воска не дает яблоку морщиться и защищает его от увядания и преждевременной порчи.

Гипотеза подтвердилась: воск защищает яблоко от преждевременного увядания. Воск обеспечивает плоду защиту от повреждения вредными веществами, например, спорами грибов.

Приготовление косметического средства с применением воска.

Цель: приготовить косметический крем для рук.

Сырье и материалы: натуральный пчелиный воск – 25 г, масло оливковое – 150 мл.

Оборудование: химический стакан, водяная баня, стеклянная палочка для перемешивания, термометр.

Ход работы: 15 г воска натереть на терке, переложить в стеклянный стакан и поставить на водяную баню. Как только воск станет размягчаться, его нужно снять с водяной бани, не дать дойти до точки плавления, не выше 65 град.С. (отслеживаем по термометру), так как можно уничтожить все полезные качества. В растопленный продукт добавить 50 мл оливкового масла, тщательно перемешать, помешивая стеклянной палочкой. При размешивании следить, чтобы получилась нужная консистенция. Для придания легкого запаха добавили несколько капель масла лаванды. Затем смесь нужно перелить в любую удобную чистую и сухую баночку, оставить для загустения. Срок хранения таких кремов в домашних

условиях достаточно длительный. На верхней полке холодильника он может храниться до 3 месяцев.

Крем с пчелиным воском, приготовленный в домашних условиях, устойчив к внешним воздействиям. Крем с добавлением или на основе воска – самый древний рецепт из всех известных. Такие средства использовали не только наши бабушки и прабабушки, но и царицы прошлых веков.

Примечание: для плавления воска нужно использовать нержавеющую, эмалированную или деревянную посуду. Не стоит готовить смесь в алюминиевой посуде, так как продукт вступает в реакцию с металлом. Воск нельзя нагревать выше 65 градусов.

Приготовленный крем расфасовала в небольшие емкости и раздала своим одноклассницам и знакомым. Всем желающим добровольцам предложила пользоваться кремом в течение двух недель и оставить в анкете свой отзыв о продукте. Добровольцам даны рекомендации по пользованию кремом в течение дня и на ночь, наносить на кожу на 15 минут, сняв остатки бумажной салфеткой. Для того чтобы окончательно убедиться в силе средства по уходу за кожей, следует обратить внимание на отзывы о продукте. В анкете мы просили респондентов описать свойства крема: его цвет, запах, текстуру, удобство применения. Кремом пользовались люди разной возрастной категории 12-80 лет. Спустя две недели после пользования кремом мы получили отзывы о нашем продукте. Проанализировав все отзывы тех, кто тестировал крем, можем сделать следующий вывод: отмечено положительное воздействие на кожу рук, а главное - крем из натуральных компонентов, эффективный и доступный. По итогам исследовательской работы можно заключить что:

1. Воск – уникальное натуральное средство, широко востребованное в косметологии для увлажнения и питания кожи.

2. В практической части работы проведен опыт, визуально доказывающий способность воска длительное время сохранять свежесть фрукта. Благодаря этому свойству воск применяется в косметологии.

3. Исследовав физико-химические свойства воска, мы использовали его в качестве ингредиента для приготовления косметического крема для рук.

4. Провели тестирование косметического средства на желающих добровольцах разной возрастной категории, проанализировали результаты.

По результатам работы гипотеза, выдвинутая нами, подтвердилась. В составе кремов, мазей и масок воск помогает избавляться от морщин, делает кожу мягкой и ухоженной, продлевая ее молодость.

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 – 303 с.

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

4. Шкурко, Д.И. Забавная химия. Занимательные, безопасные и простые химические опыты / Д.И. Шкурко – Л.: «Детская литература», 1976 -64 с.

ХИМИЯ И ИСКУССТВО

ИКОНА ГЛАЗАМИ ХИМИКА

Бахтина А.Д., Крутихина М.С., Никулина Е.А., 8 класс

МАОУ СОШ № 13, г. Серов, Свердловская область

13shcola@rambler.ru

Научные руководители: учитель ИЗО и МХК МАОУ СОШ № 13 Сараева Р.Р., учитель химии МАОУ СОШ № 13 Архипова И.А.

Изучение неорганической и органической химии ведет к познанию химической природы мира, открывает новые знания, расширяет кругозор. Однако знания дают не только понимание окружающего мира, но и показывают, как много ещё осталось непознанного.

Цель этой работы было изучение состава и процесса получения некоторых пигментов в лабораторных условиях и самостоятельное изготовление темперной краски.

Для достижения заданной цели нам потребовалось выполнить следующие задачи:

- изучить литературу по теме и познакомиться с технологией иконописи;
- исследовать краски и пигменты, которые используют иконописцы;
- выяснить, как иконы возвращаются к жизни через их реставрацию.
- подобрать методики и провести химический эксперимент по получению красок и пигментов, используемых в иконописи;
- сформулировать выводы.

Техника древнерусской иконописи предполагает работу яичной темперой по загрунтованной деревянной доске. Икона состоит из четырех-пяти слоев, расположенных в следующем порядке: основа, грунт, красочный слой, защитный слой. Любая краска представляет собой систему, обязательными компонентами которой являются окрашивающее вещество – пигмент и связующее (яичная эмульсия, клей, масло и др.). Пигменты – это цветные порошки, нерастворимые в органических растворителях (лаках, маслах), а также в воде. Красители – другие красящие вещества – образуют с водой растворы. По происхождению, химическому составу и строению красители делятся на две основные группы: *минеральные и органические*. Наиболее прочны краски, приготовленные на природном минеральном сырье, менее прочны – органические краски. Минеральные краски бывают натуральные (охры, сиены, умбры, азурит, малахит, горная киноварь и др.) и искусственные – получаемые путем химического синтеза нескольких веществ, прокаливания при высоких температурах.

Пигменты обладают определенным цветом, основанным на способности вещества отражать дневной свет. Химический состав пигмента обуславливает его свойства – укрывистость, маслоспособность, красящую способность, свето- и щелочестойкость.

Классификацию минеральных пигментов можно представить в следующей схеме:

Оксиды

Краска	Оксид – пигмент красок	Цвет	Примечания
Массикот	PbO	Оранжевожёлтый, неяркий	Применяются с древности. Используются при варке олифы
Свинцовый сурик («голубиная кровь»)	Pb ₃ O ₄	Красный	
Красная охра	Fe ₂ O ₃ в смеси с SiO ₂ и Al ₂ O ₃ ↑обжиг	Красный	Применяются с древности. Очень прочные и светостойкие. «Охра» - желтоватая
Натуральная охра	Fe ₂ O ₃ ·nH ₂ O с примесями	Жёлтый	

	каолина и силикатов		
Сиена жжёная	Fe_2O_3 с примесями MnO_2 и глины	Коричневый	Названия произошли от г. Сиены (Италия), где добывались эти земляные краски
Умбра жжёная	$\text{Fe}_2\text{O}_3, \text{MnO}_2$	Коричневый	
Коричневая Ван Дейка	Смесь органических веществ, $\text{Fe}_2\text{O}_3, \text{Al}_2\text{O}_3, \text{SiO}_2$	Коричневый	Применяется с XV века, добывалась в Германии
Синий кобальт	$\text{CoO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$	Зеленоватосиний	Очень прочные, светостойкие
Церелиум	$\text{CoO} \cdot \text{SnO}_2$	Синий	Получена в 1800г
Зелёная хромовая	Cr_2O_3	Оливковозелёный	Прочная, светостойкая, термостойкая
Цинковые белила	ZnO	Белый	Промышленный выпуск налажен с 1850-х годов
Титановые белила	TiO_2	-	Применяется с начала XX века

Соли

Техническое название соли	Соль	Цвет	Примечания
Мел	CaCO_3	Белый	Входят в состав грунтов и клеевых красок
Гипс	$\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	Белый	
Свинцовые белила	$2\text{PbCO}_3 \cdot \text{Pb}(\text{OH})_2$	Белый	Один из древнейших пигментов, токсичен, темнеет под действием H_2S
Рибекит	$\text{Na}_2(\text{Mg}, \text{Fe}^{2+}) \cdot 3\text{Fe}^{+2} \times \text{SiO}_2(\text{OH})_2$	Индиговосиний или тёмносиний, до чёрносинего или голубовато-серого (за счёт примеси магнетита $[\text{Fe}_3\text{O}_4]$). Блеск матово-шелковистый.	Твёрдость 4,5 -5,5, плотность 2,9 -3,5. В кислотах не растворяется, огнеупорен.
Аурипигмент	As_2S_3	«Золотая краска».	В средневековье ценилась и называлась «королевская жёлтая». В кристаллах цвет золотисто-жёлтый до оранжевожёлтого, в порошке и краске - яркий лимонно-жёлтый. Твёрдость 1,5; плотность 3,5. Легко разделяется на чешуйки, гибкие и довольно упругие.
Бланфикс (баритовые белила)	BaSO_4	Белый	Промышленный выпуск в 1830 г.
Ярозит	$\text{KFe}_3(\text{SO}_4)_2(\text{OH})_6$	Светложёлтый, охристого цвета и холодного	Твёрдость 2,5; плотность 3,2. Куски ярозита представляют собой плотный сплошной агрегат из мелких пластинчатых

			чешуек с сильным, но мягким блеском.
Цинковая жёлтая	ZnCrO ₄	Жёлтый	Получена в XIX веке
Баритовая жёлтая	BaCrO ₄	Желтый	
Азурит (горная синяя)	2CuCO ₃ • Cu(OH) ₂	Синий	В природе часто встречается с малахитом
Берлинская лазурь (прусская синяя)	Fe ₄ [Fe(CN) ₆] ₃	Синий	Под действием щёлочей разрушаются с образованием оксида железа. Не применимы во фресковой живописи
Вивианит	Fe ₃ (PO) ₂ • 8H ₂ O	Синяя	
Швейнфуртская зелень	Cu(CH ₃ COO) ₂ • 3Cu(AsO ₂) ₂	Зелёный	Очень токсичная
Малахит (горная зелень)	CuCO ₃ • Cu(OH) ₂	Зелёный	Широко применялась в старину, сейчас практически не используются
Ярь-медянка	Cu(CH ₃ COO) ₂ • 3Cu(OH) ₂	Зелёный	
Тёмный кобальт	Co ₃ (PO ₄) ₂	Фиолетовый	Получен в 1859 г.
Нюрнбергская фиолетовая	(NH ₄) ₃ PO ₄ • MNO ₂	Фиолетовый	Получена в XIX в

Минералы-пигменты относятся к различным классам соединений:

Силикаты: - лазурит («ляпис-лазурь»), глауконит, волконскоит, хлориты, амфиболы (рибекит), эгирин, авгит.

Оксиды: - гематит, лимонит, оксиды марганца, магнетит.

Сульфиды: киноварь, аурипигмент, реальгар.

Карбонаты: - церуссит (кристаллические свинцовые белила), малахит, азурит, сидерит.

Сульфаты: - ярозит.

Фосфаты - вивианит, керченит, элит (псевдомалахит), дельвоксит.

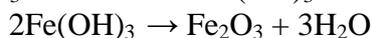
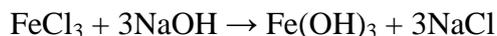
Вольфраматы: - вульфенит.

Хроматы: - крокоит.

Практическая часть работы представляет собой серию экспериментов по получению пигментов с помощью качественных химических реакций. Ниже представлены примеры некоторых опытов: исследование проводилось в условиях школьного химического кабинета.

Получение Английского красного (красный ван-дик) - оксид железа (III) (Fe₂O₃). Это тонкий весьма яркого цвета порошок, который получается при смешении растворов сульфата железа (III) и карбоната натрия. Образующийся при этом основной карбонат железа (III) выделяют из раствора нагреванием, после чего осадок высушивают и прокаливают докрасна.

Мы несколько изменили способ получения оксида железа (III): в стакан налили 15 мл раствора хлорида железа (III) и добавили 15мл раствора гидроксида натрия. Образовавшийся осадок отфильтровали, высушили, а затем прокалили в пламени газовой горелки. Образовался красно-бурого цвета оксид железа (III). При наложении на бумагу дал не красный, а красно-коричневый оттенок.



Получение малахитовой зелени. В качестве зеленой краски использовали мелко истертый, хорошо известный вам как поделочный камень – малахит.

Сейчас зеленые краски в основном получают синтетическим путем. Многие из них в основе своего красящего пигмента содержат оксид хрома(III) Cr₂O₃, называемый еще

хромовой зеленью. Данный пигмент можно получить путем разложения дихромата аммония:



Получение берлинской лазури. Берлинская лазурь входит в состав синих карандашей. Для ее приготовления к соли трехвалентного железа приливаем раствор гексациано-(II) феррата калия. Для получения турнбулевой сини (имеет такой же состав, как и берлинская лазурь) к соли двухвалентного железа добавляем раствор, гексациано-(III) феррата калия



Получение сажи. Сажу можно получить, направляя пламя парафиновой свечи на холодный предмет. При этом образуется черный налет — сажа.

Наиболее древними считаются: желтые, красные, белые, синие краски.

Созданные пигменты относятся к группе искусственных минеральных красителей. Они представляют собой твердые мелкозернистые вещества, за исключение роданид железа (III)- это раствор. Большинство из них имеют яркие и насыщенные цвета. Со временем не изменяют оттенка, не чернеют и не бледнеют.

Полученные красочные вещества были использованы в процессе приготовления темперных красок на основе яичной эмульсии, изготовленной по самостоятельно составленному рецепту.

Литература

1 Жилин, Д. М. Юный химик. 145 опытов с веществами / Д.М. Жилин. – М.: Ювента, 2012.

2 Колпакова, Г. С. Искусство Древней Руси: Домонгольский период / Г.С Колпакова. — М.: Азбука, 2007. — С.451-452. — 600 с.

3 Кукина, Е.М. Мир русского искусства. Энциклопедический словарь/ Е.М. Кукина. – М.: Рус. яз. – Медиа, 2005.

4 Лазарев, В. Н. Русская иконопись от истоков до начала XVI века / В.Н. Лазарев. — М.: Искусство, 2000. — С. 63.

5 Соловьёв, Ю. Возникновение и развитие химии с древних времён до XVII в. / Ю. Соловьёв. - М.: Наука, 1980. -400 с.

6 Титова, И. М. Химия и искусство: 10-11 классы: учебное пособие для учащихся общеобразовательных учреждений / И. М. Титова. – М.: Вентана-Граф, 2007. – 96 с.

7 Филатов, В. В. Русская станковая темперная живопись. Техника и реставрация / В.В. Филатов. - М., Искусство, 1961. – 264 с.

8 Творческий сайт Виктора Слётова процесса [Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://mindraw.web.ru/bib115.htm>, <http://lkmprom.ru/analitika/istoriya-vozniknoveniya-krasok>, свободный. - Загл. с экрана.

ХИМИЧЕСКОЕ ИСКУССТВО НА ВОДЕ

Габдолла М., Алимжанова М., 8 класс

Назарбаев Интеллектуальная школа химико-биологического направления, г. Актау,
Казахстан

Murzabekov_aibar@mail.ru

Научные руководители: учитель химии Мурзабеков А.Б., учитель искусства Узакбаева Ж.С.

Можете ли вы представить себе что-либо более непостоянное, чем поверхность воды? Любое прикосновение к водной глади заставляет ее меняться. А что если взять воду в качестве холста?

Кажется, это абсолютно невозможно. Ведь есть даже выражение «вилами по воде писано», означающее бесполезность попыток и сомнительный результат. Тем более удивительным кажется искусство эбру — искусство создавать картины красками на воде.

В 21 веке способ выражения своих эмоций и чувств - *эбру* малоизвестен. Что послужило причиной этому? Вполне возможно, что это происходит от неудач в попытке нарисовать прекрасный рисунок, которые появились от недостаточных знаний о материалах. Например, состав красок, плотность воды, диаметр инструмента и другие аспекты могут иметь влияние на готовый рисунок. Чтобы привести к реальности наше воображение необходимо изучить актуальный в данный момент вопрос изучения материалов [1].

Объекты исследования: техника рисования на водной поверхности эбру.



Рис 1. Основные результаты

А также была определена гипотеза: Как состав, качество, плотность красок и воды влияют на результат работы.

Эбру — это танец красок, которые, переплетаясь между собой, создают уникальные узоры. Ведь создать два одинаковых эбру рисунка просто невозможно. Еще совсем недавно этот прекрасный вид искусства был под угрозой исчезновения. Технология могла быть утеряна, мастерство забыто, и нам бы оставалось лишь наслаждаться шедеврами прошлого, пытаясь понять, каким непостижимым образом они были созданы. Но последние десятилетия искусство эбру получило новую жизнь: его сохраняют, развивают и несут в массы [2].

Поскольку цель работы ознакомление с техникой нетрадиционного рисования на воде, исследование химического состава красок и ответ на вопрос «От чего зависит результат работы?», нами был изучен состав, плотность красок и воды; объяснено, как рисовать благодаря данной технике и сделаны выводы о влияниях таких факторов, как материалы на итог работы.

Для исследования были использованы методы сбора информации, анализы литературы, выводы и заключение [3].

Как рисовать на воде. Инструменты нужные для создания рисунка: краски, кисти, шило, гребни, посуда или любая ёмкость, в которой будет вода с краской, материал, на который будет переноситься рисунок.

Перед тем, как приступить к созданию узоров – нужно подготовить фон для рисунка. Он будет удерживать краски, которые вы будете наносить потом.

Набираем краски в кисточку и произвольно разбрызгиваем по всей поверхности. Затем краска будет оставаться на поверхности. Фон можно сделать однотонным или использовать несколько цветов: краска не будет смешиваться, образуя прожилки и узоры. Попробуйте использовать гребень для придания фону более сложного орнамента.

Вся суть рисования Эбру сводится к тому, чтобы создать на поверхности воды круг из краски, а затем при помощи шила всячески деформировать его, создавая удивительные узоры. Чем сложнее рисунок, тем больше мастерства и опыта понадобится от художника. Начать можно с рисования цветов или бабочек.

Издавна в искусстве эбру применяют натуральные порошковые краски, которые добывают из глины разных цветов. Краску, которую собираются использовать, вначале просеивают через сито, чтобы очистить от возможных примесей – мелких камешков, гальки и т.д. Затем уже очищенную краску помещают в посудину и добавляют некоторое количество воды. Хорошо перемешивают, после чего смесь выливают в другую чистую посудину. Осадок, который остается на дне, выбрасывают. Эту операцию проделывают 3-4 раза. Напоследок оставшуюся смесь процеживают через сито с мелкими ячейками. Воду сливают, а краску растирают. На последнем этапе приготовления красок в них добавляют бычью желчь. Это вещество способствует тому, что краски остаются на поверхности воды и не смешиваются друг с другом.

Краски. Мы поняли что данная техника малоизвестна так как многие хотят тратить время на изготовление собственных красок. Однако, существуют уже готовые краски компаний. Каждый цвет уникален своим химическим составом.



Рис 2. Краски используемый в технике рисования эбру

Желтый: сернистое соединение природного мышьяка As_2S_3 . Синий: лахорская синька, которую получают из корня растения. Рецепт ее изготовления создан в пакистанском городе Лахор.

Зеленый: соединение синего и желтого. Если много жёлтого, цвет получается ближе к фиштакшовому, если много синьки – ближе к изумрудному.

Тёмно-синий: особый сорт натуральной синьки.

Черный: печная сажа, собранная вручную. Издавна сажа используется для изготовления чернил. В приготовлении это самая сложная краска. Она очень плохо впитывает воду из-за сажи, которая постоянно поднимается на поверхность воды. Поэтому ее нужно очень долго перемешивать. Чтобы облегчить этот процесс, в раствор добавляют сосновые иголки.

Белый: карбонат свинца (свинцовые белила) $PbCO_3$

Красный: оксид железа из листьев красной капусты или из земли с высоким содержанием железа. Fe_2O_3 [2].

Вода. Для Эбру используется специальная вода. Она нужна для того чтобы краска не перемешивалась с водой, а оставалась на поверхности. Жидкость для Эбру должна быть густой, как кисель и достаточно плотной, чтобы краски в ней не растворялись. Смесь для создания специальной воды называется загустителем. Для его создания используют особый растительный экстракт, добываемый из колючки гевен. Традиционный способ получения густого раствора требует, чтобы художник настаивал эти лепестки 2 недели, но сегодня можно

пробрести готовые загустители. Загустители продаются в 2 видах порошковый и жидкий, также готовый раствор для рисования.

Каждый загуститель имеет инструкцию, и готовить раствор нужно строго по ней, так как в зависимости от состава краска может начать растворяться в воде или тяжело расплываться. Производители указывают её на упаковке. Наша школа использует воду и краски от компании ArtDeco. При правильно приготовленном растворе, круг краски будет ровный с четкими краями и диаметром примерно 3-5 см.

Рисунки техникой Эбру можно наносить на такие материалы как бумага, дерево, ткань, бумажные пакеты и стаканчики, футболку, кроссовки и т.д. Все зависит от вашей фантазии. Самое главное, чтобы он мог впитать в себя краску. Рисунки не наносятся на материалы с глянцевой поверхностью.



Рис 3. Загустители используемый в эбру



Рис 4. Мастер-класс для учащихся к технике рисования эбру и результаты

Эбру является прекрасным инструментом развития воображения, моторики, творческих способностей. Не зря искусство эбру часто используется в качестве арт-терапии. Рисуя различные рисунки и узоры, смотря на танцующие краски можно хорошо расслабиться после тяжёлого и трудного дня. Через цвета и узоры можно выразить свои эмоции и чувства. Тем не менее, результат играет далеко не главную роль в рисовании эбру. Ведь техника эбру напоминает собой бесконечное медитативное движение, расслабляющее и снимающее нервное напряжение. Хороший способ получить огромный заряд удовольствия и положительных эмоций.

Литература

1 Щурова, Ю. Что такое эбру? [Электронный ресурс] / Ю. Щурова. - Режим доступа: <https://mk-turkey.ru/culture/2012/09/06/chto-takoe-eburu.html>, свободный. - Загл. с экрана.

2 Окульская, Л. В. Нетрадиционная техника рисования эбру // Л.В. Окульская // Инновационные педагогические технологии: материалы IV Междунар. науч. конф. — Казань: Бук, 2016. — С. 62-65.

3 Тонкошкурова, М. Е. Краски, танцующие на воде / М.Е. Тонкошкурова, Л.А. Решетова // Юный ученый. — 2017. — №3. — С. 143-149.

МАГИЯ СИНЕГО ЦВЕТА В ХИМИИ И ЖИВОПИСИ

Кайгородцева С.С., 9 класс

СОШ ФГБОУ «МДЦ «Артек», Республика Крым

kaygnatalya@gmail.com

Научный руководитель: учитель химии Кайгородцева Н.Н.

Настоящая работа посвящена изучению синих пигментов в живописи: истории их создания, химического состава, применения в различных техниках живописи. В работе рассматривают и другие пигменты, используемые художниками в конце XIX – начале XX. Такой предмет исследования связан с изучением одной из картин великого русского художника А. Куинджи, а именно «Ай-Петри. Крым».

Актуальность данной работы обусловлена необходимостью для современного человека познавать мир и явления окружающей действительности комплексно, а не дискретно, и в этом познании не ставить строгих границы между наукой и искусством, применять знания и умения, полученные при изучении одной научной области, например, химии, для решения задач, связанными с различными направлениями искусства, и в частности, живописи. В настоящее время наблюдается рост количества научных открытий, сделанных на стыке нескольких областей знаний, а также науки и искусства.

Задачами настоящего исследования стали:

1. Изучение особенностей картины А. Куинджи «Ай-Петри. Крым», знакомство с техникой живописи художника.
2. Изучение состава пигментов красок, применяемых художниками в конце XIX – начале XX века.
3. Получение пигментов и акварельных красок в школьной лаборатории, создание своего творческого продукта - картины (рисунка) с пейзажем, изображенным на полотне «Ай-Петри. Крым».

Для решения данных задач были использованы теоретические методы исследования (анализ различных источников информации) по вопросу химического состава пигментов красок. Особое внимание было уделено истории появления синих пигментов в живописи (ляпис-лазури, берлинской лазури, синтетического ультрамарина). Рассмотрены способы получения берлинской лазури и турнбулевой сини, являющихся по сути одним и тем же веществом.

Экспериментальными методами были получены в школьной лаборатории следующие пигменты: берлинская лазурь, баритовые белила, фиолетовый кобальт, синий осадок гидроксида меди (II), яблочно-зеленый осадок гидрофосфата никеля. Коричневый пигмент оксида железа (III) получить не удалось. Для создания акварельных красок было получено специальное связующее на основе декстрина и глицерина. Акварельные краски представляли собой перетертую смесь пигмента и связующего.

Другой задачей данной работы стало создание собственного творческого продукта – рисунка пейзажа картины А. Куинджи «Ай-Петри. Крым». Следует отметить, что полученные акварельные краски были достаточно яркого цвета, в особенности берлинская лазурь, однако недостаточно хорошо ложились на бумагу. Перспективным направлением развития данного исследования можно считать получение других пигментов в школьной лаборатории и создание масляных красок на их основе

Литература

- 1 Манин, В. Архип Куинджи / В. Манин, под ред. Н. Надольской, М. Борисовской. – М.: Белый город, 2001. – 63 с.

- 2 Куинджи Архип Иванович и его школа: Альбом/ Авт. текста и сост. В.С. Манин. – Л.: Художник, 1987. – 215с.
- 3 Ерейская, Г.П. Эффектные демонстрационные опыты по химии: готовимся к ЕГЭ (часть С)/ Г.П. Ерейская. А.В. Храменкова, В.М. Таланов. – Ростов н/Д: Феникс, 2016. – 167 с.
- 4 Ольгин, О. Опыты без взрывов. Изд. второе, переработанное. – М.: Химия, 1986 г. – 192 с.
- 5 Прокофьев, Н.И. Живопись. Техника живописи и технология живописных материалов: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по спец. «Изобразит. искусство»/ Н.И. Прокофьев. – М.: Гуманитар. изд. центр ВЛАДОС. – 2013. – 158 с.
- 6 Шутов В. В. Свет Куинджи. Роман / В.В. Шутов – Киев: Дніпро, 1990. – 462, [2] с.
- 7 Русский художник Архип Иванович Куинджи. Жизнь и творчество. [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://kuinje.ru/> – (19.01 20202).
- 8 Пигменты XIX – начала XX века. [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://art-con.ru/node/2782> – (05.02 20202).
- 9 Синий цвет в произведениях живописи. [Электронный ресурс]. – Режим доступа <https://uchportfolio.ru/blogs/read/?id=2449> – (05.02 20202).
- 10 Художник, который рисовал свет: А.И. Куинджи. [Электронный ресурс]. – Режим доступа <https://www.livemaster.ru/topic/2837057-hudozhnik-kotoryj-risoval-svet-a-i-kuindzhi> – (05.02 20202).
- 11 Цвет 2020 – синий. Вот как его использовали художники в разные века. [Электронный ресурс]. – Режим доступа <https://bm.digital/article/853940227248513669/tsvet-2020-goda-sinij-vot-kak-ego-ispolzovali-hudozhniki-v-raznyie-veka> – (05.02 20202).

НЕРАЗРЫВНАЯ СВЯЗЬ ХИМИИ И МУЗЫКИ

Павлович А.С., 11 класс

МАОУ лицей N17, г. Калининград

kaj-ajrin@yandex.ru

Научный руководитель: учитель химии Коваленко И.В.

Данная работа посвящена поиску сторон соприкосновения науки и искусства. Для исследования были взяты: наука химия и музыкальное искусство. Целью работы было показать неразрывную связь науки и искусства. Музыкальное искусство ставит перед наукой все новые и новые задачи.

Вторая сторона взаимодействия, которую я рассмотрела в работе, это влияние музыки на развитие химической науки.

В нашей современной жизни много негативного, причем не последнее место в создании зла занимает химическая наука (оружие), но словно провидением стало создание человеком на заре своего существования лекаря, целителя жизни – музыку. Из выше сказанного сделаем общий вывод: совершенствование музыкального искусства происходит при помощи участия химической науки, и наука, ее люди делают свои открытия не без участия музыки

Литература

- 1 Химическая энциклопедия / под ред. Кнунянц. - т.3. – М.: Изд-во БРЭ, 1992.
- 2 Рудзитис, Г.Е. Учебник по химии (9 класс) / Г.Е.Рудзитис Ф.Г.Фельдман. - М.: Просвещение, 1993
- 3 Рудзитис, Г.Е. Учебник по химии (10 класс) / Г.Е.Рудзитис, Ф.Г.Фельдман. - М.: Просвещение, 2000
- 4 4 Гузей, Л.С. Учебник по химии (11класс) / Л.С.Гузей, Р.П.Суровцева, Г.Г.Лысова М.: Дрофа,.

1.

ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ И НАНОТЕХНОЛОГИИ

ПОЛУЧЕНИЕ ФЕРРАТА КАЛИЯ В УСЛОВИЯХ ШКОЛЬНОЙ ЛАБОРАТОРИИ

Алексеева А.С., 10 класс

МАОУ «Школа № 13», г. Великий Новгород

tatya.alexseewa2011@yandex.ru

Научный руководитель: учитель химии Пассерова Т.Н.

В настоящее время проблема очистки воды стоит очень остро не только в нашей стране, но и во всем мире. С ростом промышленности количество загрязнений водных ресурсов постоянно увеличивается, несмотря на постоянный мониторинг вод экологическими службами. Таким образом, проблема очистки водных ресурсов от вредных веществ и организмов является актуальной.

Наиболее распространенными веществами, которые используются для очистки воды являются хлор, гипохлорит натрия и озон. Однако, использование этих веществ имеет ряд сложностей и недостатков. При хлорировании происходит загрязнение окружающей среды хлором, а водопроводная вода, поступающая в наши дома, приобретает неприятный запах хлора и специфический вкус. Кроме этого, этот способ очистки нельзя использовать для водоемов. В воде появляются хлорорганические соединения. Озонирование воды — дорогой способ, хотя с помощью этого метода уничтожаются все болезнетворные микроорганизмы. Таким образом, необходима перспективная технология очистки вод. Одним из таких методов является очистка вод ферратами щелочных металлов.

Количество публикаций, посвященных применению ферратов для очистки воды, увеличивается с каждым годом. Многие зарубежные фирмы интересуются ферратной технологией. «Ферратная технология обработки: Обработка сточных вод и промышленных отходов без побочных токсических продуктов» была признана победительницей (Gold Winner) в конкурсе новых технологий, организуемых газетой «The Wall Street Journal» за 2004 год. [2] Можно утверждать, что эффективность ферратов для очистки воды доказана на примере таких токсичных промышленных отходов, как сероводород, аммиак, цианиды и тиоцианаты, тиоцетамид и тиомочевина, и ряд других.

У нас в Великом Новгороде существует химический комбинат ПАО «Акрон», для которого очистка промышленных вод с помощью ферратов может быть актуальной.

Нами была поставлена следующая цель работы: изучить способы получения ферратов и получить феррат калия в условиях школьной лаборатории.

Для этого нами были сформулированы следующие задачи:

- провести информационный поиск и выяснить способы получения ферратов;
- получить ферраты в условиях школьной лаборатории;
- сделать выводы.

В ходе нашей работы мы использовали следующие методы:

- теоретический (анализ информационных источников);
- эмпирический (эксперимент).

В ходе анализа информационных источников мы выяснили, что феррат калия образует красно-фиолетовые кристаллы, растворимые в холодной подщелоченной воде. [2]

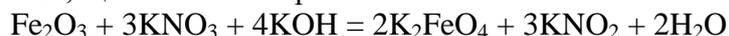
В статье Яхкинд М. И., Андреев С. Ю., Сафронов М. А., Князев В. А. Технология получения ферратов [3], предусматривающая использование методов низкотемпературного и высокотемпературного окисления соединений железа показано, что ферраты могут быть получены тремя основными группами методов: высокотемпературным окислением, химическим окислением и электрохимическим окислением.

Для промышленного получения феррата, предпочтительным является способ электрохимического окисления железа, отличающийся высокой экологичностью, простотой, надеж-

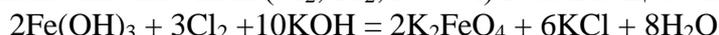
ностью и безопасностью. Феррат калия впервые был описан французским ученым Фреми в 1841 г.

Современные синтезы ферратов гипохлоритным методом основаны на окислении кристаллогидратов солей железа (III) чаще всего нитратов в щелочной среде. Однако для этой технологии характерно использование очень опасных веществ, например, хлора для получения гипохлорита, а также большое количество отходов.

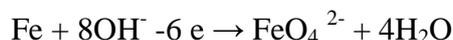
Возможно получение ферратов нагреванием до каления железных опилок с селитрой или смеси оксида железа, щелочи и селитры



Феррат получают также окислением солей железа или его свежеприготовленной гидроокиси различными окислителями (Cl_2 ; Br_2 ; NaOCl) в сильнощелочной среде:



Электрохимическая технология считается экологически наиболее безопасной. Традиционно для получения ферратов этим способом используют так называемые жертвенные аноды, которые изготовлены из Fe-содержащих электропроводных материалов (чистое железо, чугуны, стали и др). В результате процесса транспассивного анодного растворения в щелочной среде железо переходит в раствор в виде оксоаниона феррата FeO_4^{2-} :



Ферраты также можно получить электролизом 30%-ного раствора щелочи на железном аноде.



Фото 1. Приготовление раствора гидроксида калия



Фото 2. Установка для получения ферратов. В качестве электродов служил металлический лом

В процессе электролиза после подачи тока от анода начинают идти фиолетовые разводы, затем появляется устойчивое лёгкое фиолетовое окрашивание. Спустя пять минут окраска уже тёмно-фиолетовая в случае разделения анодного и катодного пространства. При этом в катодном пространстве можно наблюдать выделение пузырьков газа.



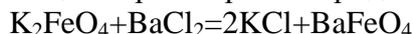
Фото 4. Изменение цвета раствора к концу эксперимента



Фото 5. Полученный раствор ферратов подсветили с помощью подсветки мобильного телефона

Качественное определение феррата (VI) калия проводилось по наличию-отсутствию характерного фиолетового цвета раствора.

Провели качественную реакцию с раствором хлорида бария.



Таким образом, мы изучили способы получения ферратов, получили феррат калия в условиях школьной лаборатории, выяснили, что ферраты щелочных металлов являются одними из наиболее мощных известных окислителей (в кислотной среде потенциал FeO_4^{2-} иона выше потенциала озона и перманганатов и является наибольшим в ряду используемых на данный момент соединений, способных разлагать многие токсические химические вещества до малотоксичных продуктов (окисляющее действие), а также вызывать гибель микроорганизмов (дезинфицирующее действие).

Продуктом разложения в растворе самих ферратов является малотоксичный гидроксид железа (III), который выделяется в виде коллоидных образований, эффективно адсорбирующий ионы тяжелых металлов, частицы суспензий и органические остатки, обеспечивая дополнительную очистку воды путем коагуляции поллюантов.

К возможным областям применения ферратов можно отнести очистку бытовых и промышленных стоков, питьевой воды артезианских скважин от тяжелых металлов, бактерий, вирусов, солей железа.

Литература

1 Глинка, Н.Л. Общая химия: учебное пособие / Н.Л.Глинка. – М.: КНОРУС, 2011. – 752с.

2 Перфильев, Ю.Д. Ферратная технология очистки воды [Электронный ресурс] / Ю.Д. Перфильев, Л.А. Куликов, С.К. Дедушенко. – Режим доступа: <https://docplayer.ru/34971884-Udk-novaya-ferratnaya-tehnologiya-ochistki-vody.html>, свободный. - Загл. с экрана.

3 Яхкинд, М. И. Технология получения ферратов, предусматривающая использование методов низкотемпературного и высокотемпературного окисления соединений железа / М.И. Яхкинд и [др.] // Молодой ученый. — 2015. — №12. — С. 366-371.

ПРАВОМЕРНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОЛЕЙ АЛЮМИНИЯ В КАЧЕСТВЕ КОАГУЛЯНТОВ В ВОДОПОДГОТОВКЕ

Антонова Н.В., Комка В.А., 10 класс

ГБОУ СОШ №283, г. Санкт-Петербург, СПб УГПС КПСК МЧС России
simonyaka@yandex.ru

Научные руководители: педагог дополнительного образования ГБОУ лицей № 389 «ЦЭО»
Голованова, О.В., учитель биологии и химии ГБОУ СОШ №283 Сарайская М.Б.

С древнейших времен люди селились около источников пресной воды. Вода является одним из лучших растворителей, а потому содержит много компонентов, не видимых глазом. Часто это вредные и опасные компоненты, число которых увеличивалось с развитием промышленных способов производства.

Специальная подготовка воды для питья стала необходимостью после многочисленных эпидемий. Процессы очистки совершенствовались: от отстаивания через фильтрацию к осветлению.

В Санкт-Петербурге с пригородными зонами живет более 5 миллионов человек. Строительство жилых домов на территории Ленинградской области вблизи географической границы мегаполиса увеличило нагрузку на водопроводные сети, так как новые районы получают воду из системы водоснабжения Санкт-Петербурга, поэтому вода подготавливается в промышленных количествах.

В течение 19-20 веков водоподготовка велась с помощью различных методов очистки воды, одним из элементов которых являлось осветление – устранение мельчайших примесей в виде взвесей. Этот способ особенно актуален в Ленинграде - Санкт-Петербурге, так как вода основного источника – Невы – содержит большое количество примесей. Промышленная водоподготовка с 1952 года включал применение солей алюминия для осветления воды в промышленных количествах

Гипотеза: в водопроводной воде содержится некоторое количество ионов алюминия

Цель работы: оценка целесообразности использования солей алюминия в качестве коагулянтов в современной водоподготовке

Задачи:

1. поиск информации по теме исследования
2. выбор методик для проверки наличия алюминия в водопроводной воде
3. проведение аналитических работ
4. оценка полученных результатов
5. формулировка выводов
6. составление программы социализации результатов

Объект исследования - водопроводная вода.

Предмет исследования – наличие остаточного алюминия в водопроводной воде.

В литературном обзоре приведены данные о водоснабжении и водоподготовке в Санкт-Петербурге, стандартах использования солей алюминия в водоподготовке, затронут вопрос о влиянии ионов алюминия на болезни людей (научные и статистические данные).

Экспериментальная часть. Применены следующие методы обнаружения алюминия: визуально-колориметрический экспресс- метод и фотоколориметрический. С помощью указанных методов проведено исследование на наличие содержания ионов алюминия 3 образца водопроводной воды разных адресов Кировского района Санкт-Петербурга.

Для измерений фотоколориметрическим методом был построен калибровочный график, позволяющий определить концентрацию ионов алюминия в исследуемых растворах, результаты помещены в таблицу.

Таблица – концентрация ионов алюминия, определенная по калибровочному графику

Концентрация Al^{3+} , мг/л	Оптическая плотность раствора, три измерения, E.	Средняя оптическая плотность, E
0,75	0; 0,075; 1,410	0,5
0,85	0,5; 0,075; 1,405	0,66
0,81	0,5; 0,076; 1,320	0,63
0,85	0,5; 0,076; 1,406	0,66
0,80	0; 0,076; 1,766	0,61
0,68	0; 0,073; 1,313	0,46
0,78	0,5; 0,074; 1,206	0,59
0,95	0,5; 0,076; 1,977	0,85
0,80	0,5; 0,076; 1,255	0,61

Обсуждение.

Результат визуально-колориметрического анализа водопроводной воды в пределах от 0 до 0,50 мг/л, водопроводной после кипячения в алюминиевом ковше – от 0,50 до 2,0 мг/л, после фильтра кувшинного типа в пределах от 0 до 0,50 мг/л.

Результат фотоколориметрического анализа: итоговые значения концентраций ионов алюминия находятся в диапазоне от 0,68 мг/л до 0,95 мг/л, тогда как допустимое значение в водопроводной воде – 0,50 мг/л.

ВЫВОДЫ:

По результатам исследования можно утверждать, что распределительные станции Красносельского и Кировского районов подают воду в квартиры жителей, соответствующую нормативами по содержанию ионов алюминия (не более 0,5 мг/л). Кипячение воды в алюминиевой посуде создает небольшую концентрацию ионов, не превышающую норматив. Фильтр кувшинного типа «Аквафор» освобождает водопроводную воду от ионов алюминия в первые 2 месяца использования сменного картриджа.

РЕКОМЕНДАЦИИ:

- Использование бытовых фильтров оправдано.
- Так как многие жидкости в промышленных упаковках контактируют с внутренней оболочкой, содержащей алюминиевую фольгу, то поступление в организм ионов алюминия существенно может превышать ПДК.
- Научным коллективам стоит продолжить поиск методов осветления воды при промышленной водоподготовке без использования соединений алюминия.

Литература

1 Статья «Использование коагулянтов при водоподготовке», [электронный ресурс] режим доступа свободный - http://www.membrane.ru/article/isp_coagulians.htm

2 Статья «Алюминий и здоровье человека». [Электронный ресурс] режим доступа – свободный <http://dobroweb.ru/secrets/486>

3 Питьевая вода и водоснабжение. населенных мест санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.1.4.1074-01 (с изменениями от 7 апреля 2009 г., 25 февраля 2010 г.) [Электронный ресурс] режим доступа – свободный: <http://files.stroyinf.ru/Data1/9/9742/>.

МОДИФИКАЦИЯ ПОЛИМЕРОВ С ЦЕЛЬЮ ПОВЫШЕНИЯ ИХ ТЕРМООКИСЛИТЕЛЬНОЙ СТОЙКОСТИ

Загребаев И.В., Царьков М.В., 10 класс

ГБОУ школа №412, г. Санкт-Петербург

zagrebaev.igor4453@gmail.com

Научные руководители: педагог дополнительного образования ГБОУ лицей №389 “ЦЭО”

Голованова О.В., учитель химии ГБОУ школы №412 Лебедева Н.В.,

м.н.с., аспирант кафедры ХНиМЭТ СПбГТИ(ТУ) Радюк Е.А.

Полимеры очень широко используются во многих отраслях промышленности благодаря своим свойствам. Но даже такие универсальные вещества можно модифицировать и придать им новые свойства, или же, наоборот, нивелировать существующие. Такие преобразования можно осуществлять с помощью метода молекулярного наслаивания.

Гипотеза: Модифицирование политетрафторэтилена (ПТФЭ) фосфороксидными поверхностными структурами методом молекулярного наслаивания (МН) способно улучшить термоокислительные свойства полученного образца и позволит применять его в более жёстких условиях, нежели исходный образец.

Цель работы: Модифицирование исходного образца ПТФЭ фосфороксидными структурами методом МН с целью улучшения его термоокислительных свойств.

Задачи:

- изучение публикаций в учебной и научной литературе, а также имеющейся в Интернете информации по теме исследования;

- синтез усовершенствованного образца (ПТФЭ-Р), отвечающего заданной теме;

- исследование термоокислительных свойств полученного образца с использованием дифференциально-термического анализа (ДТА);

- сравнение полученного образца с исходным ПТФЭ.

Объект исследования: ПТФЭ и ПТФЭ-Р.

Предмет изучения: Свойства исходного и усовершенствованного образцов.

Разнообразие полимеров огромно, и каждый из них обладает конкретными свойствами, которые определены его строением, а также качественным и количественным составом элементов в нем. Человечество научилось синтезировать множество подобных веществ и находить им самое разнообразное применение. В каждом доме сейчас существуют изделия из полимеров. Каждый человек в повседневной жизни так или иначе с ними сталкивается.

Разумеется, каждое предприятие хочет изготавливать продукт, который может найти широкое применение. Одним из таких «продуктов» является политетрафторэтилен (фторопласт-4), за рубежом известный как «тефлон». Данный полимер был открыт случайно и сравнительно недавно – в конце 40-х годов XX века. Сам по себе ПТФЭ – обладатель уникальных свойств, за счет которых он зарекомендовал себя во многих областях промышленности и медицины [1]. Например, по своей химической стойкости ПТФЭ превосходит многие вещества (даже благородные металлы) и не восприимчив к действию сильных кислот. Такие характеристики ПТФЭ обусловлены его строением – полимерная цепочка напоминает спираль, закрученную так, что атомы фтора образуют цельное покрытие – а также наличием сильных фторуглеродных связей, разорвать которые крайне сложно [2].

Возникает резонный вопрос – как можно улучшить и без того отличный и устойчивый полимер? Существует несколько вариантов улучшения исходных свойств материалов с помощью нанесения на него слоев другого вещества. Приведем несколько примеров.

- Напыление - позволяет улучшить характеристики деталей, работающих в условиях, связанных сильным изнашиванием и механическими концентрированными нагрузками [3].

- Нанесение лакокрасочных материалов со специальными свойствами – способ защищает металлы от коррозии и древесину от гниения.
- Наплавка, позволяющая достичь максимальную прочность сцепления поверхностного слоя с основой детали [4].
- Плакирование – позволяет нанести на металлические листы, трубы и т.п. тонкие слои других металлов при горячей прокатке.
- *Метод молекулярного наслаивания* – метод модифицирования поверхности твердого тела, основанный на химическом взаимодействии функциональных групп на поверхности подложки с подводимыми к ней низкомолекулярными реагентами, в условиях максимального удаления от равновесия.

Стоит отметить, что четыре первых метода дают менее стойкое покрытие, поскольку с подложкой оно связано физически. Метод МН в свою очередь не имеет этого недостатка, так как с помощью МН можно получить покрытие, химически связанное с материалом. Таким образом на поверхность модифицируемого материала можно нанести слой практически любого вещества, обеспечивающий те или иные свойства поверхности.

Разумеется, на поверхность полимера, состоящую из фтора, невозможно нанести слой какого-либо вещества методом МН просто потому, что фтор ни с чем в данных условиях реагировать не будет. Любой полимер, в том числе и ПТФЭ, имеет дефекты структуры, например, обрывы цепей, и в месте этих дефектов к полимерной цепи присоединяются ОН-группы из воды, содержащейся в воздухе. ОН-группы и есть те функциональные группы подложки, с которыми происходит химическая реакция в процессе МН.

Кроме того, дефекты структуры полимера представляют из себя центры деструкции, с которых начинается разложение полимерного материала при нагревании. Чтобы повысить устойчивость полимера к температурным воздействиям, производится модификация полимера фосфороксидными структурами, являющимися ингибиторами горения [5], которые, химически связываясь с функциональными группами подложки, перекрывают центры деструкции полимера.

Оборудование и приборы: для синтеза фосфороксидных структур на поверхности ПТФЭ методом МН была использована установка проточного типа.

Синтез осуществляли в несколько стадий:

I. Продувка образца осушенным воздухом, которая требуется для удаления загрязнений и адсорбированной воды с поверхности образца;

II. Хемосорбция – обработка поверхности полимера реагентом PCl_3 , в ходе которой происходит химическое взаимодействие реагента с функциональными группами подложки;

III. Десорбция, в ходе которой происходит продувка образца осушенным воздухом с целью удаления остатков PCl_3 и побочного продукта реакции – HCl ;

IV. Парофазный гидролиз – химическая реакция с водой;

V. Десорбция, производимая с целью удаления паров воды и остатков HCl .

Температура синтеза составляла $100^\circ C$.

После модификации мы провели дифференциально-термический анализ, далее ДТА, для оценки термоокислительных свойств. Данный метод заключается в фиксировании изменений исследуемого образца, происходящих при нагревании. Сравнение происходит с эталоном – образцом, который в данных температурных условиях не изменяется.

Выводы:

1. Успешно проведенный синтез усовершенствованного ПТФЭ.
2. В результате синтеза мы увеличили температуру, которая требуется для начала окисления и, соответственно, температуру начала разложения.
3. После полного окисления модифицированного ПТФЭ получают продукты, которые не подвергаются дальнейшему окислению. И из этого следует, что получается меньше продуктов горения.

4. Исходный образец выделяет меньше вредных веществ при своем разложении.

Литература

1 Напыление металлов [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://plast-product.ru/napylenie-metallov>, свободный. - Загл. с экрана.

2 Повстугар, В. И. Строение и свойства поверхности полимерных материалов / В.И. Повстугар, В.И. Кодолов, С.С. Михайлова. М.: Химия, 1988. - 192 с.

3 «Открытые инновации» в области полимерных пленок от Санкт-Петербургского центра полимерных пленок (Клэкер Пентапласт) и Санкт-Петербургского Государственного Технологического института (Технического университета) / под ред. К. Колерта и Е. В. Белухичева. СПб., 2016. 173 с.

4 Технология плакирования металлов [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://metalloy.ru/obrabotka/zashhita/plakirovanie>, свободный. - Загл. с экрана.

5 Кодолов, В. И. Замедлители горения полимерных материалов / В.И. Кодолов. – М.: Химия, 1980. – 274 с.

ФОТОЛЮМИНЕСЦИРУЮЩИЕ КОМПЛЕКСЫ ПЛАТИНЫ(II) С ИЗОЦИАНИДНЫМИ ЛИГАНДАМИ

Инишakov Е.А., 11 класс

МОБУ «Сертоловская СОШ № 1», г. Сертолово, Всеволожский р-н, Ленинградская область
inshakov_04@mail.ru

Научные руководители: к.х.н., доцент кафедры ФОХ СПбГУ Кинжалов М.А.,
студент Института химии СПбГУ Соколова Э.В.,
учитель химии МОБУ «Сертоловская СОШ №1» Константинова Е.А.

Ряд комплексов переходных металлов проявляет фотолюминесцирующие свойства, обусловленные переносом электронов между возбужденными триплетными и синглетными уровнями по действию УФ и видимого света благодаря сильному спин-орбитальному взаимодействию из-за эффекта тяжёлого атома. В настоящее время фотолюминесцирующие комплексы платины(II) находят широкое применение в качестве фотокатализаторов, люминесцирующих меток, биосенсорную на кислород и в фотодинамической терапии онкологических заболеваний.

Цель работы: синтезировать изоцианидные комплексы платины(II), способные к люминесценции, установить их структуру и изучить фотофизические свойства.

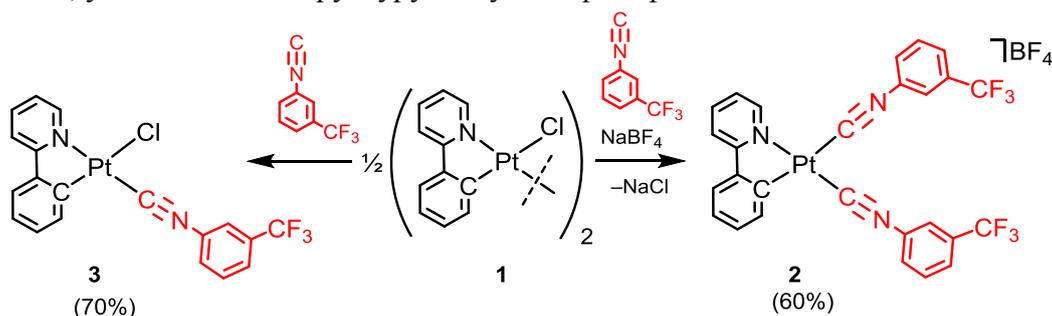


Рисунок 1. Схема синтеза комплексов 2 и 3

Комплекс 2 получен взаимодействием $[Pt(\mu-Cl)(ppy)]_2$ с четырьмя эквивалентами изоцианида в присутствии десятикратного избытка $NaBF_4$ в MeCN (выход 60%). Комплекс 3 синтезирован взаимодействием $[Pt(\mu-Cl)(ppy)]_2$ с двукратным избытком изоцианида в CH_2Cl_2 (выход 70%). Все реакции проводились при комнатной температуре. Строение полученных соединений установлено на основании данных комплекса физико-химических методов анализа (HR-MS ESI⁺, ИК спектроскопии, ¹H, ¹³C{¹H} спектроскопии ЯМР) и методом РСА. Полученные соединения люминесцируют в сине-зелёной области в диапазоне от 485 до 523 нм с квантовыми выходами 1.2% для комплекса 3 и 1.5 для комплекса 2 соответственно.

В результате работы были сделаны следующие выводы:

1. Раскрыто понятие люминесценции и её применение.
2. Синтезированы новые циклометаллированные комплексы платины(II) и произведено полное установление их структуры в растворе и твёрдой фазе при помощи методов физико-химического анализа.

Исследовано, что полученные комплексы люминесцируют в твёрдой фазе в зелёной области, в растворе - в синей.

ФОСФОРСОДЕРЖАЩИЙ СОРБЕНТ ДЛЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ЦЕЛЕЙ

Кнурова К. А., Котов Т.С., 10 класс

ГБОУ школа №412, г. Санкт-Петербург

timolol456@gmail.com

Научные руководители: старший преподаватель кафедры химической нанотехнологии и материалов электронной техники Дроздов Е.О., педагог дополнительного образования Голованова О.В., учитель химии ГБОУ школы №412 Лебедева Н.В.

В настоящее время проводятся исследования в области использования сорбентов в качестве материалов для запасаания тепловой энергии. Существует интерес поиска новых, простых в изготовлении материалов, обладающих высокими адсорбционными способностями. В качестве основы для такого материала может быть использован фосфорсодержащий кремнезем.

Силикагели (дисперсные аморфные кремнеземы) находят широкое применение в качестве сорбентов воды, аммиака и органических соединений в силу дешевизны, термической устойчивости и механической прочности. Наличие гидроксильных групп на поверхности обуславливает возможность химического модифицирования силикагеля, позволяющее значительно повысить его эксплуатационные характеристики.

Метод молекулярного наслаивания является одним из перспективных методов создания тонких покрытий с различными функциональными свойствами на твердофазных подложках. Основой данного метода является циклическое проведение гетерогенных химических реакций между активными центрами поверхности и подводимыми к ним низкомолекулярными реагентами в условиях максимального удаления от химического равновесия. Главным преимуществом данного метода является возможность контроль толщины слоя, определяющимся количеством циклов молекулярного наслаивания, а не временем контакта реагента и подложки, а также формирование ковалентно связанных с подложкой покрытий. В промышленности силикагели, модифицированные методом молекулярного наслаивания, используются в качестве поглотителей органических веществ, аммиака и воды, например, силикагель ФС-1-3.

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ, ГИПОТЕЗА

Цель работы: экспериментальное изучение влияния состава фосфорсодержащих кремнеземов, полученных методом молекулярного наслаивания, на их адсорбционные характеристики.

Задачи:

1. Осуществить синтез структур на поверхности кремнезема методом молекулярного наслаивания с использованием PCl_3 и H_2O .
2. Провести химический анализ и спектральные исследования полученных образцов.
3. Сравнение адсорбционных характеристик исходных и модифицированных кремнеземов.

Гипотеза: адсорбционные характеристики фосфорсодержащих кремнеземов зависят от количества циклов молекулярного наслаивания.

ВЫВОДЫ

1. Гипотеза подтверждена: адсорбционные характеристики фосфорсодержащих кремнеземов зависят от количества циклов молекулярного наслаивания.

Сравнение адсорбционных характеристик исходных и модифицированных кремнеземов показывает, что значение влагоемкости возрастает при увеличении количества циклов обработки образца модификатором.

Литература

- 1 Химия привитых поверхностных соединений □ / под ред. Г. В. Лисичкина. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2003. – 592 с.
- 2 Зайцев, В.Н. Комплексообразующие кремнеземы: синтез, строение привитого слоя и химия поверхности / В.Н. Зайцев. – Харьков: Фолио, 1997. - 240 с.
- 3 Алесковский, В. Б. Химия твердых веществ: Учеб, пособие для вузов / В.Б. Алесковский. — М.: Высш, школа, 1978. 256 с., ил.
- 4 Макаревич, Н.А. Теоретические основы адсорбции: учебное пособие / Н.А. Макаревич, Н.И. Богданович. - Архангельск: САФУ, 2015. - 362 с: ил.
- 5 Федоров, А.А. Аналитическая химия фосфора / А. А. Федоров, Ф. В. Черняховская, А. С. Вернидуб. – М.: Наука, 1974. – 220 с

СИНТЕЗ ТИТАНОКСИДНЫХ НАНОСТРУКТУР ДЛЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПРОТЕЗНОГО МАТЕРИАЛА

Кузнецова В.Л., Микулан А.Я., 10А класс

ГБОУ школа №412, г. Санкт-Петербург
vika70190@gmail.com, annamikanna@gmail.com

Научные руководители: аспирант кафедры ХНиМЭТ СПбГТИ(ТУ) Радюк Е.А., педагог дополнительного образования ГБОУ лицея № 389 «ЦЭО» Голованова О.В., учитель химии ГБОУ школы №412 Лебедева Н.В.

Получение композиционных материалов с заданными свойствами в настоящее время является актуальной задачей. Одним из методов, позволяющих регулировать функциональные свойства полимеров, является химический метод, основанный на принципах молекулярного наслаивания (МН).

С помощью МН можно регулировать горючесть, смачиваемость, термоокислительные свойства и др. Особенный интерес для нас представляет регулирование поверхностных свойств и стабилизация электретных характеристик полимерных материалов [1].

Электретом называется диэлектрик, длительное время сохраняющий поляризованное состояние после снятия внешнего воздействия, которое привело к его поляризации или заряджению, и создающий в окружающем пространстве квазипостоянное электрическое поле. Основной характеристикой электретного материала является термостабильность его электретного заряда [2].

Электретные материалы широко используются для создания акустических преобразователей, таких, как электретные микрофоны, сурдотелефоны, гидрофоны. Кроме того, на основе электретов изготавливаются электретные воздушные фильтры и электромеханические преобразователи – звукосниматели, сенсорные переключатели, ударные датчики и т. д. Полимерные электреты используются в электрических генераторах, фильтрах, элементах узлов трения и герметизации, антикоррозионных покрытиях. Процессы создания или релаксации электретного состояния нашли свое применение в электрофотографии (ксерографии), электростатической записи информации, электретной дозиметрии. В последнее время полимерные электретные материалы нашли применение в медицине при изготовлении электретных протезов для кровеносных сосудов. Функция таких протезов заключается в предотвращении тромбоза [3,4,5].

Цель работы: синтез титаноксидных наноструктур методом молекулярного наслаивания на поверхности политетрафторэтилена (ПТФЭ) для стабилизации его электретных характеристик.

Задачи:

1. Изучение научно-технической информации, соответствующей теме исследования;
2. Синтез титаноксидных наноструктур методом молекулярного наслаивания на поверхности политетрафторэтилена (ПТФЭ);
3. Исследование поверхностных свойств образцов методом измерения краевого угла смачивания и расчет поверхностной энергии по методу Фоукса;
4. Исследование электретных характеристик образцов методом термостимулированной релаксации поверхностного потенциала (ТСРПП);
5. Анализ полученных результатов.

На кафедре химической нанотехнологии и материалов электронной техники Санкт-Петербургского государственного технологического института (технического университета) мы получили возможность усовершенствовать полимерный материал, использующийся в медицине.

Методы: Синтез на поверхности полимера титаносодержащих структур методом молекулярного наслаивания (МН), определение краевого угла смачивания и поверхностной энергии образцов, обработанных по методу МН и не обработанных реагентами.

ВЫВОДЫ

1. Были синтезированы титаноксидные наноструктуры на поверхности ПТФЭ методом молекулярного наслаивания.
2. Проведено исследование поверхностных свойств образцов методом измерения краевого угла смачивания, так же была рассчитана поверхностная энергия и ее полярная и дисперсионная составляющие по методу Фоукса. Электретные характеристики исследовались методом термостимулированной релаксации поверхностного потенциала (ТСРПП).
3. Полученный композиционный материал обладает более высоким значением поверхностной энергии и повышенной стабильностью электретного заряда.

Литература

1 Малыгин, А. А. Химическая сборка поверхности твердых тел методом молекулярного наслаивания / А. А. Малыгин // *Соросовский образовательный журнал*. – 1998 - №7 - С.58-64

2 Электреты / ред. Г. Сесслера. – М.: Мир, 1983 – 487 с.

3 Осина, Ю. К. Влияние добавок технического углерода на стабильность электретного состояния полиэтилена высокого давления / Ю. К. Осина, М. Э. Борисова, М.Ф.Галиханов // *Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета*. – 2013 – №4-1. – С. 151-157.

4 Гороховатский, Ю. А. Электретный эффект и его применение/ Ю.А. Гороховатский // *Соросовский образовательный журнал*. – 1997. – №8. – С. 92-98.

5 Галиханов, М. Ф. Новые электретные материалы на основе полимерных композитов: получение, свойства, применение / М. Ф. Галиханов [и др.] // *Вестник Казанского технологического университета*. – 2014. – Т. 17. – №23. – С. 164-171

МОДИФИЦИРОВАНИЕ ПОВЕРХНОСТИ СТЕКЛЯННЫХ МИКРОСФЕР МЕТОДОМ МОЛЕКУЛЯРНОГО НАСЛАИВАНИЯ

Макарова К.Н., Поветкина О.А., 9 класс

ГБОУ школа №412, г. Санкт-Петербург

ksenniknatash@gmail.com, povetkinaolya03@gmail.com

Научные руководители: м.н.с. кафедры ХНиМЭТ СПбГТИ(ТУ) Кочеткова А.С., педагог дополнительного образования ГБОУ лицея № 389 «ЦЭО» Голованова О.В., учитель химии ГБОУ школы №412 Лебедева Н.В.

Когда возникает потребность в материале с новым комплексом свойств, не всегда целесообразно заново синтезировать новые соединения и развивать их производство. Одним из перспективных путей решения этой задачи является модификация уже существующих материалов, т.е. создание композиционных материалов.

Композиционные материалы на основе, например, полимерного связующего и неорганического наполнителя находят широкое применение в различных отраслях науки и техники. К примеру, неорганические соединения силикатного типа, такие как полые стеклянные микросферы, представляют интерес для создания композиционных материалов для судостроения [1]. Такие материалы применяются во многих отраслях промышленности, таких как: судостроение (элементов каркаса глубоководных аппаратов), нефти - и газодобыча, лакокрасочная промышленность горнодобывающая промышленность, строительство, машиностроение [4].

Известно, что эксплуатационные характеристики самих стеклянных микросфер, особенно их прочность, во многом определяется состоянием их поверхности, в основном, наличием дефектов [2].

Использование модифицирования стеклосфер с целью «залечивания» дефектов их поверхности открывает перспективы для решения задач повышения прочностных и адгезионных свойств таких наполнителей при создании полимерных стеклопластиков с улучшенными эксплуатационными свойствами [3].

Таким образом, исследование структуры и морфологии поверхности стеклосфер, как исходных, так и подвергнутых поверхностной модификации, является актуальной задачей.

ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР:

Структура композиционных материалов представляет собой матрицу (основной компонент), содержащую в своем объеме упрочняющую (армирующую) фазу - наполнитель. Такие материалы имеют свойства, не присущие каждому в отдельности взятому компоненту. При этом очень важно, что в материале проявляются достоинства составляющих его компонентов, а не их недостатки. Комбинируя объемное соотношение компонентов, можно получать материалы с требуемыми характеристиками: прочностными, диэлектрическими, магнитными и др. [5].

В литературном обзоре также содержится описание метода молекулярного наслаивания, характеристика работы АСМ и получения АСМ-изображений рельефа поверхности

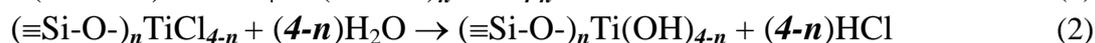
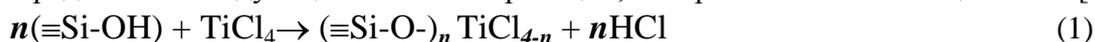
Цель работы: Изучение влияния синтеза титаноксидных наноструктур на морфологию поверхности стеклянных полых микросфер.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ: Объектами исследования и модифицирования поверхности являлись стеклянные микросферы из натрийборосиликатного стекла, представляющие собой серый сыпучий порошок. Стеклосферы используются для получения легких и прочных композиционных материалов – сферопластиков. Из литературных источников известно, что реальная прочность стеклосфер составляет менее 1% от теоретической. Это связано с процессами, происходящими как в объеме материала, так и на поверхности - образо-

вание и рост локальных напряжений, возникновение гидролитических и механических повреждений поверхности и др. [6].

Причинами же появления газовых пузырьков может быть как непосредственный захват газовой среды расплавом стекла в момент формирования стеклосферы, так и диффузия газа из внутренней полости микросферы по дефектам структуры материала.

Модифицирование поверхности исходных стеклосфер осуществляли по методу МН путем их попеременной обработки парами $TiCl_4$ и H_2O , с удалением после каждой стадии синтеза избытка непрореагировавшего $TiCl_4$ и газообразного побочного продукта реакции. Исходя из принципов МН, взаимодействие паров $TiCl_4$ и H_2O с поверхностью стеклосфер можно представить следующими схемами реакций, которые составляют 1 цикл МН [10]:



Наиболее информативным и часто используемым режимом работы АСМ является полуконтактный. Исследования морфологии и физико-химических свойств проводили в нескольких точках образца и рассматривали наиболее характерные особенности его поверхности. Размер области сканирования изменяли от 5×5 до $0,5 \times 0,5$ мкм². Стеглосферы фиксировались на предметном столике посредством закрепления на липкой ленте, при этом область сканирования выбирали при помощи оптического микроскопа.

Так, в результате АСМ-исследования было установлено, что поверхность стеклянных полых микросфер неоднородна и состоит из спеченных зерен материала, размер которых составляет ~ 40 нм. Следует отметить, что границы зерен более четко видны при сканировании в режиме фазового контраста.

Также в ходе сканирования на поверхности исходных стеклосфер выявлено наличие углублений геометрически правильной формы диаметром от 100 до 350 нм и глубиной до 150 нм, количество которых в среднем варьировалось в пределах 0,4 – 0,8 шт/мкм². Анализ морфологии поверхности показал наличие на границах углублений обваловки высотой 4 – 5 нм, что позволяет предположить механизм формирования данных дефектов на поверхности микросфер: по-видимому, возникающие при изготовлении стеклосфер газосодержащие пузырьки мигрируют к поверхности микросферы, где и разрушаются [7].

После проведения процесса молекулярного наслаивания на поверхности стеклосфер образовалось плотное титаноксидное покрытие, состоящее из отдельных частиц размером от 30 до 150 нм. При этом на АСМ-изображениях модифицированных стеклосфер уже не обнаруживаются кратеры от выхода пузырьков, из чего можно сделать вывод, что формирование титаноксидного слоя «залечивает» поверхностные дефекты стеклянных полых микросфер.

Кроме формирования сплошного титаноксидного покрытия, обработка стеклосфер парами $TiCl_4$ и H_2O приводит к образованию на их поверхности выступающих на 80 – 150 нм объектов. Поскольку известно, что в составе исследуемых в данной работе стеклосфер натрий-бороксидная фаза является нестабильной, при высокой температуре возможно протекание реакции $TiCl_4$ либо непосредственно с ионами Na^+ , либо с $NaOH$, образующейся при взаимодействии Na_2O с водой, диффундирующей из внутреннего объема стеклосферы, в результате чего на поверхности микросфер формируются кристаллы $NaCl$ [7].

ВЫВОДЫ:

1. В результате выполнения работы методом атомно-силовой микроскопии была изучена поверхность стеклянных полых микросфер до и после синтеза титаноксидного нанопокрyтия.
2. АСМ-исследование исходных образцов показало, что поверхность микросфер действительно имеет дефекты - микротрещины и «кратеры» от выхода газовых пузырьков.
3. Формирование титаноксидного нанопокрyтия по технологии молекулярного наслаивания приводит к «залечиванию» поверхностных дефектов стеклянных полых микросфер, что в свою очередь повышает их прочность.

4. В результате АСМ-исследования на модифицированной поверхности стеклосфер были обнаружены продукты побочной реакции - кристаллы NaCl, прочно связанные с материалом стеклосферы, что, возможно, будет усиливать сцепление стеклосфер с полимерной матрицей при изготовлении сферопластиков.

Литература

1 Байков, А.В. Влияние фракционирования стеклянных микросфер на упруго-прочностные свойства синтактитов / А.В Байков [и др.] // *Композиты и наноструктуры*. – 2017. –Т.9, № 1. – С.1–11.

2 Никоноров, Н.В. Оптическое материаловедение: основы прочности оптического стекла / Н.В. Никоноров, С.К. Евстропьев. - СПб: СПбГУ ИТМО, 2009. - 102 с.

3 Цветкова, М.Н. Синтез и исследование титаноксидных покрытий на поверхности стеклянных микросфер/ М.Н. Цветкова, А.А. Малыгин, С.И. Кольцов // *ЖПХ*. –1980. –Т.53, № 6. – С. 1226 – 1229.

4 Браутман, Л. Композиционные материалы / Л. Браутман, пер. с англ. – М.: Наука, 1978. – 356 с.

5 Иванов, Д.А. Дисперсноупрочненные, волокнистые и слоистые неорганические композиционные материалы: учебное пособие / Д.А. Иванов, А.И. Ситников, С.Д. Шляпин. – М.: МАТИ-РГТУ, 2009. – 304 с.

ФУЛЛЕРЕН В МЕДИЦИНЕ (ТФС60)

Муратов Д., 8 класс

Назарбаев Интеллектуальная школа химико-биологического направления, г. Актау,
Казахстан

d.imash5@mail.ru

Научный руководитель: учитель химии Мурзабеков А.Б.

Для начала, уточним, что же такое фуллерен. Фуллерен — молекулярное соединение, представляющее собой выпуклые замкнутые многогранники, составленные из трёх координированных атомов углерода. Своим названием фуллерены обязаны инженеру и архитектору Ричарду Бакминстеру Фуллеру, чьи геодезические конструкции построены по этому принципу. Эта молекула имеет sp^2 гибридизацию. В моей работе я рассматриваю только фуллерен C_{60} . Я заметил, что данная молекула имеет феноменальное воздействие на организм человека и прочие живые организмы на углеродной основе.

В 1985 году группа исследователей — Роберт Кёрл, Харольд Крото, Ричард Смолли, Хис и О'Брайен — исследовали масс-спектры паров графита, полученных при лазерном облучении (абляции) твёрдого образца, и обнаружили пики с максимальной амплитудой, соответствующие кластерам, состоящим из 60 и 70 атомов углерода [2]. Они предположили, что данные пики отвечают молекулам C_{60} и C_{70} и выдвинули гипотезу, что молекула C_{60} имеет форму усечённого икосаэдра симметрии I_h . Полиэдрические кластеры углерода получили название фуллеренов, а наиболее распространённая молекула C_{60} — бакминстерфуллерена (англ. buckminsterfullerene) (также её называют бакиболом или букиболом, англ. buckyball), по имени американского архитектора Бакминстера Фуллера, применявшего для постройки куполов своих зданий пяти- и шестиугольники, являющиеся основными структурными элементами молекулярных каркасов всех фуллеренов. [1]



Рис 1. Структура C_{60}

Фуллерены были известны уже с 1985 года, но применялись только в электротехнике. [1] Но до сих пор, несмотря на то, что методы синтеза фуллеренов улучшались, а цены на них падали, мы знаем об них очень мало. А они, исходя из моего исследования могли даровать нам новый шанс на борьбу с раком всех типов, и омоложение и в следствии чего, может быть реализована идея продление человеческой жизни.

Чистый фуллерен обладает огромными антиоксидантными свойствами, он мощнее любого другого антиоксиданта в 100-1000 раз на данный момент [2] (январь 2020). Предполагается, что именно благодаря этому они способны значительно продлевать среднюю продолжительность жизни крыс [3] и круглых червей. В природе, в чистом виде фуллерен содержится в шунгите и в морском воздухе. Предполагается, что фуллерен C_{60} , растворённый в оливковом масле, может встраиваться в двухслойные липидные мембраны клеток и митохондрий и действовать как многообразный антиоксидант, что значит он не требует периоди-

ческого введения для поддержания эффекта [4]. Антиоксиданты помогают нам сохранять молодость. Принцип их действия прост, они превращают молекулярный кислород, который токсичен для нашего организма в реактивный кислород, который безвреден. Такая опасная форма кислорода, называемая также свободным радикалом, оказывает непоправимый вред организму, разрушая нуклеиновые кислоты и прочие белки, что в большинстве случаев приводит к злокачественным опухолям (онкологии) [5]. Лекарство, полученное из фуллерена C₆₀ встраивается напрямую в клетку и помогает ей восстановиться до обычного состояния, защищает её от внешних раздражителей. Я теоретическим путем вывел и сделал препарат, который назвал TFC60 (Treat From Cancer 60) является одним из лекарств от рака, а 60 это тип фуллерена.

В практической части исследования был сделан анализ на исследования ученого из университета штата Висконсин Хауард Джейкоб, который определил, что так как крыса на 90% схожа генотипом с человеком [6]. Были взяты пропорции практически выявленных американскими учеными для осуществления на практике, в котором 1 микрограмм/кг фуллерена C₆₀ чистотой от 99.95% (Ос. ч.), растворённом в оливковом масле.



Рис 2. Ознакомление с C60 и попытки приготовления необходимой пропорции TFC60

Предполагаемый метод введения: внутривенно. В связи с редкостью и высокой стоимостью сырья [7] более глубокие исследования в данной теме мне сделать не удалось, так как работа должна осуществляться после того, как будет взяты рекомендации ученых занимающихся исследованием по данной теме. В ближайшем будущем, необходимо провести практические исследования по данной теме, так как считаю её крайне важной для улучшения качества жизни человечества, решения проблем излечения от онкологических заболеваний, общего оздоровления и увеличения продолжительности жизни.

В заключении, пока разговоры о «вечной» молодости кажутся всего лишь фантастикой, но после проведения теоретического исследования твёрдо уверен, что, разрабатывая препараты, в состав которых включён фуллерен, научное сообщество сможет решить множество важнейших задач человечества.

Литература

- 1 Елецкий, А. В. Фуллерены и структуры углерода/ А.В. Елецкий, Б.М.Смирнов// *Успехи физических наук*. — 1995. — № 9.
- 2 Baati, T. The prolongation of the lifespan of rats by repeated oral administration of [60] fullerene./T.Baati, F.Bourasset, N.Gharbi, L.Njim, M.Abderrabba, A.Kerkeni, H.Szwarc, F.Moussa // *Biomaterials*. - 2012. - 33(19). -P.4936-4946.
- 3 Hendrickson, O. D. Study of distribution and biological effects of fullerene c60 after single and multiple intragastrical administrations to rats/ O. D. Hendrickson, O. V.Morozova, A. V. Zherdev, A. I.Yaropolov, S. G.Klochkov, S. O. Bachurin, B. B. Dzantiev// *Fullerenes, Nanotubes and Carbon Nanostructures*. – 2015. - 23(7). – P.658—668. DOI:10.1080/1536383X.2014.949695
- 4 Living Longer — C₆₀ Olive Oil Interview with Professor Fathi Moussa — C₆₀ Longevity study, University of Paris, Streamed live on Mar 18, 2015.

ВЛИЯНИЕ МОДИФИЦИРОВАНИЯ НА СПЕКАНИЕ ШИХТЫ

Симонова П.В., Сурабко К.Д., 10 класс

ГБОУ СОШ №412, г. Санкт-Петербург

surabko_ks03@mail.ru

Научные руководители: инженер кафедры ХНТ и МЭТ СПбГТИ (ТУ) И.С. Бодалёв, педагог дополнительного образования ГБОУ лицей №389 «ЦЭО» Голованова О.В., учитель химии ГБОУ школы №412 Лебедева Н.В.

В настоящее время керамическая технология приобрела исключительное значение для изготовления изделий электронной техники самых различных материалов — диэлектриков, полупроводников, магнитных проводящих, сверхпроводящих материалов. Эта технология предполагает неограниченное разнообразие составов и свойств материалов и вместе с тем большое сходство методов оформления деталей. Общим же для всех керамических материалов является основная технологическая операция – процесс спекания вещества [1].

Спекание – это нагрев и выдержка порошковой формовки (шихты) при температуре ниже точки плавления основного компонента с целью обеспечения заданных механических и физико-химических свойств. Спекание является основным этапом керамической технологии, завершающий процесс образования керамического изделия и определяющее его основные механические и электрофизические свойства [4].

Цель проекта: изучение влияния степени помола на возможность спекания шихты

Гипотеза: с увеличением времени помола шихты качество спекания улучшается

Объект: керамическая шихта

Предмет: качество спекания

Изготовление керамики – одно из наиболее древних ремёсел на земле. Этому способствовало наличие большого количества подходящего материала в местах обитания человека. Мастерство обработки глины зародилось достаточно давно, в эпоху мезолита около 12 – 15 тысяч лет назад, а в неолите развилось уже до уровня настоящего искусства [2]. Принципиальными недостатками керамики являются ее хрупкость и сложность обработки. Керамические материалы плохо работают в условиях механических или термических ударов, а также при циклических условиях нагружения. Им свойственна высокая чувствительность к надрезам. В то же время керамические материалы обладают высокой жаропрочностью, превосходной коррозионной стойкостью и малой теплопроводностью, что позволяет с успехом использовать их в качестве элементов тепловой защиты [3]. Образующийся в результате спекания монолитный продукт характеризуется определённой плотностью, формой и размерами кристаллитов, характером пористости, распределением примесей и микрокомпонентов. Совокупность этих свойств составляют керамическую структуру материалов, которая тесно связана с магнитными, электрическими и механическими свойствами [1].

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ: для проведения экспериментов были взяты образцы шихты, состоящей из корунда, глины и мела. Всего использовано шесть образцов, отличающиеся друг от друга временем помола. В качестве эталона взяты показатели шихты, предоставленной заводом «Светлана». Перед измерением удельной поверхности образцы прогрели в печи при температуре 250⁰ С. Перед дилатометрией образцы спрессовали для улучшения конечных результатов. С помощью прибора Sorbi-MS измерены значения удельной поверхности, с помощью дилатометра – линейный размер частиц.

По результатам измерений удельной поверхности рассчитан диаметр частиц, значения которых сравнили с эталоном. По результатам дилатометрии посчитано изменение линейного размера образцов относительно начального.

По итогам эксперимента с использованием СОРБИ-MS получены следующие данные.

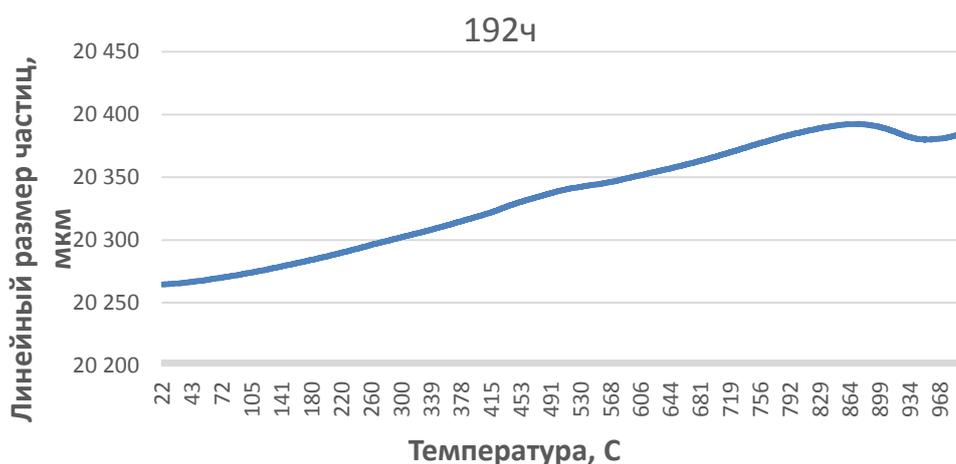
Таблица 1- Зависимость диаметра частицы от удельной поверхности

Образец	Удельная поверхность, м ² /г	Диаметр частиц, мкм
«Светлана»	5.706 ± 0.0633	0,25
0 ч помола	1.723 ± 0.0457	0,87
48 ч помола	2.794 ± 0.0398	0,53
96 ч помола	3.525 ± 0.045	0,43
144 ч помола	4.779 ± 0.0233	0,3125
192 ч помола	5.933 ± 0.00169	0,25

Таблица 2 – Изменение линейного размера образцов относительно начального

Образец	Изменение линейного размера от начального, %
Эталон	≈0,77
0ч	≈0,47
48ч	≈0,70
192ч	≈0,60

Ниже представлен график изменений линейного размера от температуры образца, молотого в течение 192 ч



Выводы:

1. Помол влияет на спекание шихты
2. Наиболее близко к значениям удельной поверхности и диаметра частиц эталонного образца с завода «Светлана» подошел образец, молотый в течении 192 ч

3. Линейный размер частиц образцов тем меньше, чем дольше производился помол

Социализация: проект был представлен перед учениками 11 класса школы №412 Петродворцового района Санкт-Петербурга и на районном конкурсе «Ломоносовские чтения».

Литература

1 Таиров, Ю. М. Технология полупроводниковых и диэлектрических материалов: Учебник для вузов / Ю. М. Таиров, В. Ф. Цветков. - 3-е изд., стер. – СПб.: Издательство «Лань», 2002. – 424 с.

2 Керамика: история и традиции. Ремесло, ставшее великим искусством. Обзор музеев и галерей, известные мастера, времена и эпохи. [Электронный ресурс]. –Режим доступа: <https://beconstruct.blog/category/remyosla-i-art/istoriya-keramiki/page/2>, свободный. - Загл. с экрана.

3 Свойства и применение керамических материалов [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://steeltimes.ru/books/allmet/newmaterialinmetallurgy/142/142.php>., свободный. - Загл. с экрана.

4 Спекание и его разновидности [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://dprm.ru/tkm/spekanie-i-ego-raznovidnosti>, свободный. - Загл. с экрана.

ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ ПЕРЕМЕННОТОКОВЫХ ГАЛЬВАНИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ

Сорокина Е.С., 11 класс, Иванова А.С., 1 курс педагогического колледжа

ГБНОУ Санкт-Петербургский городской центр детского технического творчества, г. Санкт-Петербург

davin1@yandex.ru

Научный руководитель: педагог дополнительного образования, д.п.н. Давыдов В. Н.

Простейшая электрохимическая система возникает, если в чистую воду погрузить пластинку какого-либо металла. При этом расположенные на поверхности катионы кристаллической решетки гидратируются молекулами воды и частично переходят в окружающий раствор. В результате прилегающий к электроду раствор будет заряжаться положительно, а металлическая пластинка отрицательно. При соединении двух электрохимических ячеек описанного типа возникает гальванический элемент. В работающем гальваническом элементе устанавливается стационарное состояние, в котором скорости всех реакций постоянны. Однако возможен и случай, когда вместо него формируется ритмичный переменный ход реакции. На металлических электродах периодические реакции имеют место, прежде всего тогда, когда в ходе электрохимических процессов продукты реакций выделяются как поверхностные слои, благодаря присутствию которых наступает автоингибирование или автокатализ соответствующего электродного процесса. Одними из наиболее изученных являются периодические реакции на железных электродах. Именно эти реакции лежат в основе действия так называемых переменноточковых гальванических элементов, т.е. таких гальванических элементов в которых положительно и отрицательно заряженные электроды непрерывно меняются местами.

В работе проведено сравнительное изучение ряда электролитов, которые потенциально могут быть использованы в переменноточковых гальванических элементах. Наибольшее внимание уделено электролиту, который содержит пероксид водорода.

С использованием цифровой лаборатории «Архимед» изучено влияние концентрации пероксида водорода на амплитуду и частоту э.д.с. переменноточкового гальванического элемента с железными электродами.

ФАКТОРЫ, ВОЗДЕЙСТВУЮЩИЕ НА МОРФОЛОГИЮ СТРУКТУРНЫХ ОСАДКОВ ТИПА «ХИМИЧЕСКИЙ САД»

Урсова С.В., 9 класс

ГБНОУ Санкт-петербургский городской центр детского технического творчества, г. Санкт-Петербург

davin1@yandex.ru

Научные руководители: педагог дополнительного образования, д.п.н. Давыдов В.Н., учитель химии лицея №214, к.п.н. Селиверстова И.В

Структурные осадки - класс осадков, в которых микроскопические частицы группируются, чтобы образовать более или менее устойчивые агрегаты определённой формы, которые по своей форме очень напоминают живые растения. Они стали известны науке уже около двух столетий назад. Примером структурного осадка типа «Химический сад» являются, например, так называемые силикатные растения. Их получают, опуская в раствор силиката натрия комочек растворимой соли металла, образующего нерастворимый в воде силикат. В результате проведения большого числа экспериментов мы пришли к выводу, что форма структурных осадков определяется множеством факторов. Экспериментальным путем показано, что морфология структурных осадков типа «Химический сад» находится в зависимости от гранулометрического состава затравочной соли и концентрации электролита в растворе.

ИССЛЕДОВАНИЕ ДОНОРНО-АКЦЕПТОРНЫХ СВОЙСТВ ПОВЕРХНОСТИ ОКСИДА АЛЮМИНИЯ МЕТОДОМ ЦВЕТНЫХ ИНДИКАТОРОВ

Филатова Д.Д., 11 класс

ГБОУ гимназия № 526, г. Санкт-Петербург

melisentapalmova@mail.ru

Научные руководители: учитель химии Назина Т.Г., преподаватель ЦСПО СПбГТИ (ТУ)
Гилевская О.В.

Введение. Изучение поверхности твердых тел — важная задача современной науки. Новые представления о процессах, происходящих на поверхности, позволяют более эффективно управлять технологическим процессом получения новых веществ с заранее заданными свойствами. Необходимость в данном разделе исследования требует также и создание композиционных материалов — носителей катализаторов [1].

Актуальность. В качестве объекта исследования был выбран оксид алюминия. Это обусловлено тем, что оксид алюминия имеет множество модификаций (γ -, δ -, θ -, α -, η -, χ -, κ -), отличающихся по строению кристаллической решетки, физическим свойствам, удельной поверхности, распределению пор и количеству кислотно-основных центров на поверхности. Именно это разнообразие свойств послужило причиной практического использования оксида алюминия в различных областях науки и техники. Особенно интересен тот факт, что в качестве носителя катализаторов для разных химических процессов подходит строго определенная модификация оксида алюминия. Важно не только какой фазой представлен оксид алюминия и из какого предшественника он получен и при каких условиях, но и способ получения самого исходного сырья [2].

Исходя из вышесказанного, особое значение в науке имеют представления о характеристиках поверхности оксида алюминия: о его пористой структуре и о содержании кислотно-основных центров на поверхности, которые для модификаций оксида алюминия, полученных из разного сырья, будут различными. Поверхность всякого твердого тела является бифункциональной, т.е. представляет собой совокупность кислотных и основных центров Льюиса и Бренстеда [3]. В связи с этим изучение поверхностных свойств оксида алюминия является актуальным вкладом в развитие представлений о поверхности твердых тел.

Цель и задачи работы. Целью данной исследовательской работы было определить донорно-акцепторные центры на поверхности различных модификаций оксида алюминия (γ -, δ -, θ - и α - Al_2O_3), используемых в качестве носителя катализаторов. Были поставлены следующие задачи – получить образцы модификаций Al_2O_3 , установить их фазовый состав и исследовать поверхность с помощью метода цветных индикаторов.

Для исследования поверхности оксида алюминия был использован метод цветных индикаторов, хорошо зарекомендовавший себя на практике [4]. Главными преимуществами индикаторного метода перед другими методами исследования (ИК-спектроскопия, сканирующая зондовая микроскопия, рентгеновская фотоэлектронная спектроскопия) являются простота, доступность и возможность изучения всего комплекса характеристик поверхности и их изменений под влиянием разного вида воздействий. Основателями данного метода были такие ученые, как Л. Гаммет и К. Танабе; в дальнейшем большой вклад в развитие этого метода вложила А.П. Нечипоренко.

При использовании этого метода индикаторы с различными характеристическими значениями показателей кислотности (pK_a) сорбируются на центрах с соответствующими значениями данной величины кислотности-основности [1,3]. Определенный набор кислотно-основных индикаторов характеризуется равновесием между кислотной и основной формами

и возможностью взаимного перехода, сопровождающегося изменением окраски, в очень узком интервале значений рН исследуемого раствора.

При взаимодействии водного раствора индикатора с поверхностью твердого вещества происходит изменение его окраски вследствие определенной кислотности поверхности, выражающейся в характере ее взаимодействия с водой. Для точного определения изменения концентрации индикатора в результате взаимодействия используют спектрофотометр СФ-46 [3].

Данная исследовательская работа была проведена в научной лаборатории кафедры ОХТиК в СПбГТИ(ТУ). Совместно с сотрудниками кафедры были получены разные модификации оксида алюминия в результате термообработки бемита при температурах 300°C, 550°C, 700°C, 800°C, 900°C, 1000°C, 1200°C в течение 2 ч. Полученные образцы были исследованы методом рентгенофазового анализа. Перед дальнейшим исследованием было проведено таблетирование порошков под гидравлическим прессом (время выдержки 3 мин с усилием 100 атм) с последующим дроблением до фракции 1,0–2,5 мм. Результаты анализа дифрактограмм представлены в Таблице 1.

Таблица 1 — Данные рентгенофазового анализа

№ образца	Температура прокали, °С	Фазовый состав
1	300	Бемит
2	550	γ -Al ₂ O ₃
3	700	γ -Al ₂ O ₃
4	800	δ -Al ₂ O ₃
5	900	δ -Al ₂ O ₃
6	1000	θ -Al ₂ O ₃
7	1200	α -Al ₂ O ₃

В ходе исследования было использовано 16 индикаторов. Распределение центров адсорбции определялось в интервале рК_а от –4,4 до 14,2. Льюисовские основные центры (ЛОЦ) соответствуют интервалу рК_а от –4,4 до –1,7, бренстедовские кислотные центры (БКЦ) соответствуют интервалу рК_а от –1,7 до 7, бренстедовские основные центры (БОЦ) — от 7 до 12,8, а льюисовские кислотные центры (ЛКЦ) — 12,8–14,2 [1, 3]. Распределение центров адсорбции представлено на рисунке 1.

Результатом исследования стало подтверждение следующих фактов:

1. Снижение в ходе термообработки количества центров: ЛОЦ с рК_а = –4.4, центров БКЦ с рК_а = –0.9 и 5.0, центров БОЦ с рК_а = 8.8 и 12.8.

2. Значительное увеличение количества центров БКЦ с рК_а = 2.5, что, предположительно, связано с удалением химически связанной воды и сильно зависит от температуры разложения бемита.

3. Значительное увеличение количества центров ЛКЦ с рК_а = 14,2, что, вероятно, связано с изменением строения кристаллической решетки и доступностью катионов алюминия для молекул реагентов (Рисунок 2).

4. Наибольшее количество кислотных центров содержит θ -Al₂O₃ (1000°C).

5. Поверхность оксида алюминия проявляет как донорные, так и акцепторные свойства.

В заключение следует отметить, что полученная информация может быть использована в дальнейшем не только при описании механизма протекающей на поверхности реакции, но и при синтезе новых носителей и катализаторов.

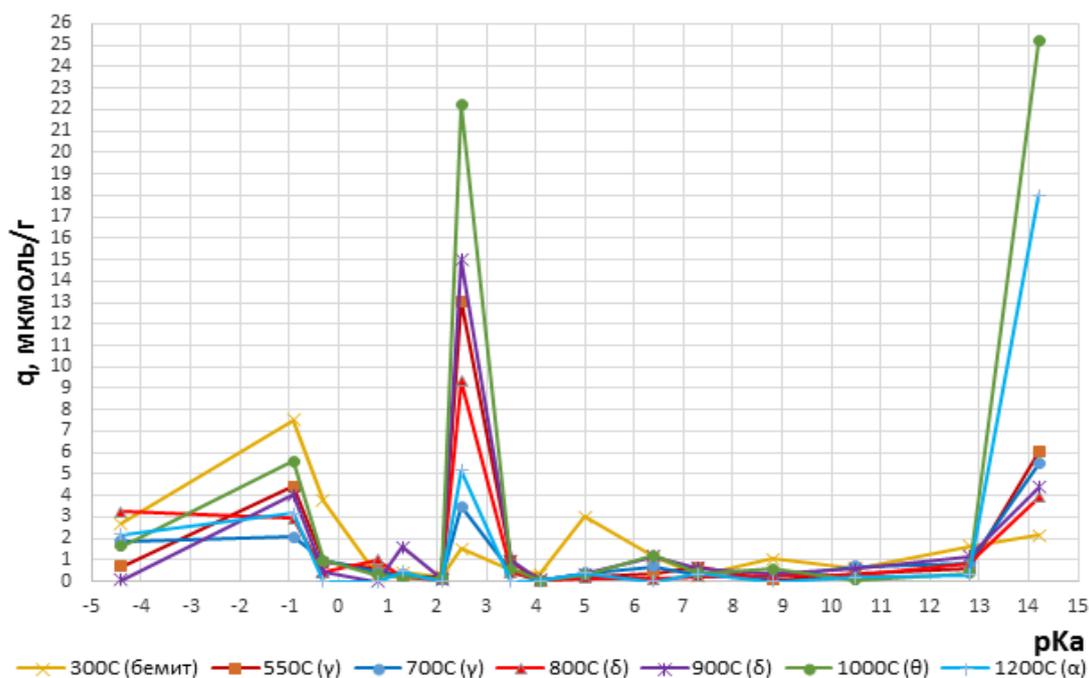


Рисунок 1 — Распределение активных центров на поверхности образцов

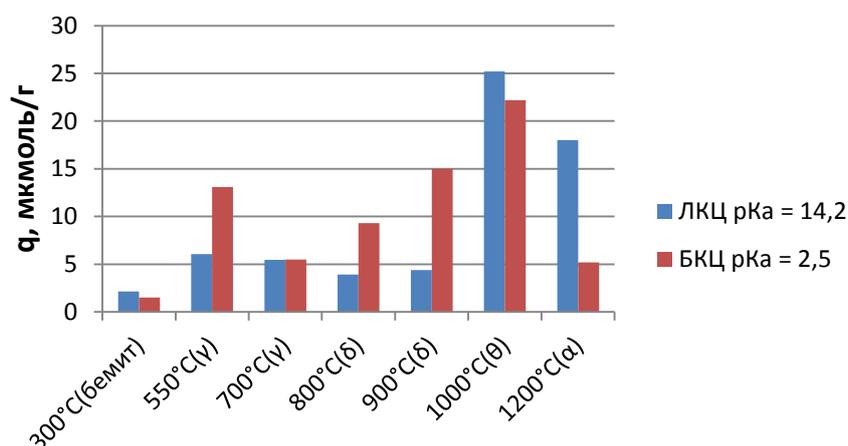


Рисунок 2 — Содержание центров ЛКЦ с $pK_a=14,2$ и BKЦ с $pK_a=2,5$ в зависимости от температуры обработки

Литература

- 1 Сычев, М. М. Кислотно-основные характеристики твёрдых тел и управление свойствами материалов и композитов / М. М. Сычев – СПб: Химиздат, 2016. – 274 с.
- 2 Андерсон, Дж. Структура металлических катализаторов/ Дж. Андерсон – Москва: Мир, 1978г – 482с.
- 3 Нечипоренко, А.П. Донорно-акцепторные свойства поверхности твердофазных систем. Индикаторный метод / А.П. Нечипоренко. – СПб.: Лань, 2017. – 284 с.
- 4 Гилевская, О.В. Энерготехнологическая схема утилизации продуктов сгорания природного газа / О.В. Гилевская // Приоритетные направления развития и технологий: сб. докладов XXIII международной науч.-техн. конференции / под общ. ред. В.М. Панарина. – Тула: Инновационные технологии, 2018. – С. 53–55.

О НЕКОТОРЫХ ПРОЯВЛЕНИЯ ЭФФЕКТА РЕБИНДЕРА

Филиппов Д.А., Бодун И.С., 10 класс

ГБНОУ Санкт-петербургский городской центр детского технического творчества, г. Санкт-Петербург

10dimaf@gmail.com

Научный руководитель: д.п.н., педагог дополнительного образования Давыдов В.Н.

Петр Александрович Ребиндер (1898-1972) в двадцатые годы двадцатого века открыл разнообразные эффекты облегчения пластического течения и понижения прочности твердых тел вследствие обратимого физико-химического влияния среды, получившие в мировой научной литературе общее название - *эффект Ребиндера*. Сегодня эффект Ребиндера находит широкое применение в металлообработке, обработке камня и бетона.

Различные проявления эффекта Ребиндера представляют большой интерес для изучения в рамках ученических исследований в школе и учреждениях дополнительного образования детей. Препятствием на пути организации соответствующих работ выступает сложность и дороговизна необходимой для количественных измерений аппаратуры. Преодолеть его позволяет изготовление двух несложных приспособлений, используемых совместно с цифровой лабораторией «Архимед» и школьным гидравлическим прессом.

В результате работы с созданной установкой обнаружен эффект снижения прочности низкоуглеродистой стали и дюралюминия под действием сложной смеси натриевых солей жирных кислот, который может найти практическое применение в металлообработке.

НОВЫЙ СПОСОБ УСКОРЕНИЯ ВЫРАЩИВАНИЯ КРИСТАЛЛОВ ИЗ РАСТВОРОВ

Яшин Т.А., 8 класс, Яшин Д.А., 6 класс

ГБНОУ Санкт-Петербургский городской центр детского технического творчества, г. Санкт-Петербург

yashintimofei11@gmail.com

Научный руководитель: педагог дополнительного образования, д.п.н. Давыдов В.Н.

Введение. Существует большое количество различных методик выращивания кристаллов из водных растворов, которые могут быть использованы как в лабораторных условиях, так и в промышленности. Однако в основе этих методик лежит использование ограниченного количества закономерностей процесса растворения кристаллических веществ: ограниченности растворимости вещества, зависимости растворимости вещества от температуры.

Актуальность нашей работы определяется практической важностью изучения и совершенствования процессов выращивания кристаллов, которые находят применение в различных областях науки и техники.

Новизна нашей работы состоит в использовании для выращивания кристаллов ранее не применявшейся зависимости растворимости веществ от величины их частиц.

Целью нашей работы было изучить возможность использования для ускорения выращивания кристаллов измельчения жертвенного вещества.

Для достижения поставленной цели мы поставили перед собой следующие задачи:

1. Изучить закономерности растворимости веществ, которые уже нашли применение при выращивании кристаллов и описаны в литературе.
2. Изучить явление различной растворимости веществ от величины их кристаллов по литературным источникам.
3. Экспериментальным путем исследовать влияние внесения измельченного вещества на скорость роста кристаллов при выращивании методом естественного испарения растворителя.

Теоретическая часть. Рассмотрим закономерности процесса растворения, которые наиболее часто используются при выращивании кристаллов.

1. Ограниченная растворимость веществ в воде

Для каждого вещества при определенной температуре существует предел растворимости, численно определяемый коэффициентом растворимости S , г/100 г растворителя. При превышении этого предела избыток растворенного вещества выделяется на помещенной в раствор затравке.

Данная закономерность используется в классическом способе выращивания кристаллов из растворов посредством *медленного испарения растворителя*. Готовится насыщенный раствор вещества в воде. Для этого в раствор порциями при перемешивании и нагревании добавляется растворяющееся вещество. После того, как растворение очередных порций вещества прекращается, раствор охлаждается до комнатной температуры и оставляется в покое на одни или несколько суток. Приготовленный насыщенный раствор должен храниться над осадком избытка растворенного вещества.

Для выращивания кристаллов методом медленного испарения насыщенный раствор сливается с осадка в открытый сосуд, в этот раствор помещается кристаллик-затравка и сосуд оставляется в покое на несколько суток. Естественное испарение воды приводит к кристаллизации на затравке образующегося избытка растворенного вещества.

Данный способ отличается простотой, но требует большого времени.

2. Понижение растворимости большинства веществ при охлаждении раствора

Для большинства кристаллических веществ растворимость с ростом температуры растет. Соответственно снижение температуры раствора приводит к понижению растворимости вещества и его кристаллизации на затравке. Описанная закономерность реализуется в нескольких методиках выращивания кристаллов.

Методика выращивания кристаллов при *медленном остывании раствора*. Готовится горячий насыщенный раствор, в который помещается затравка. Раствор постепенно охлаждается, растворимость вещества снижается и оно выкристаллизовывается на затравке. Такой способ позволяет выращивать кристаллы быстрее, но требует специальной аппаратуры для контроля температуры, теплоизоляции сосуда с раствором и потому не удобен для лабораторных условий.

Методика выращивания кристаллов *при создании температурного градиента с помощью нагревателя*. Насыщенный раствор кристаллизующегося вещества помещается в высокий цилиндрический сосуд. На дно сосуда помещается дополнительная порция вещества и он помещается на нагреватель. Затравка подвешивается в верхней части сосуда. Благодаря действию нагревателя температура в нижней части сосуда повышается и вещество растворяется. Благодаря конвекции теплый раствор поднимается в верхнюю часть сосуда, где температура ниже и там находится затравка. Поэтому на ней идет кристаллизация.

Методика выращивания кристаллов *при создании температурного градиента с помощью охлаждения при испарении воды (кристаллизатор Белюстина)*. Насыщенный раствор кристаллизующегося вещества помещается в высокий цилиндрический сосуд. В его верхней части помещаются жертвенные кристаллы. Средняя часть сосуда оборачивается бинтом, концы которого помещаются в емкости с дистиллированной водой. На уровне наложенного бинта в сосуде размещается затравка. Благодаря испарению воды с бинта область затравки охлаждается и на ней происходит кристаллизация.

Мы намерены использовать для ускорения выращивания кристаллов процесс перекристаллизации с укрупнением зерен.

Перекристаллизация с укрупнением зерен хорошо известна в аналитической химии. Она используется, когда полученное в результате химической реакции вещество оказывается слишком мелкозернистым и его нельзя отфильтровать. В этом случае раствор с осадком выдерживают от нескольких часов до двух суток. За это время кристаллики осадка укрупняются и более уже не проходят сквозь поры фильтра. Установлено, что это явление связано с различиями в растворимости вещества в зернах различного диаметра. Ненасыщенный по отношению к мелким зернам раствор оказывается пересыщенным по отношению к более крупным. В результате одновременного растворения и роста в осадке происходит процесс укрупнения кристаллов [1].

Экспериментальная часть. Для изучения эффективности предлагаемого метода были проведены сравнительные эксперименты по выращиванию кристаллов медного купороса тремя способами:

1. Медленным испарением воды с использованием мелко измельченных кристаллов (смена раствора 2 раза в неделю). (-А)
2. Медленным испарением воды с использованием мелко измельченных жертвенных кристаллов (смена раствора 1 раз в неделю). (-В)
3. Классическим способом медленного естественного испарения воды. (-С)

Опыты проводились в стеклянных стаканчиках объемом 100 мл. Во всех случаях объем насыщенного раствора медного купороса составлял 55 мл. Навеска измельченных кристаллов медного купороса составляла 10 граммов. Периодически (раз в неделю) кристаллы извлекались из раствора, осушались и взвешивались.

Результаты эксперимента представлены на диаграмме (см. рис.2). По ней можно проследить изменение массы кристаллов, начиная с 19 декабря 2019 года.

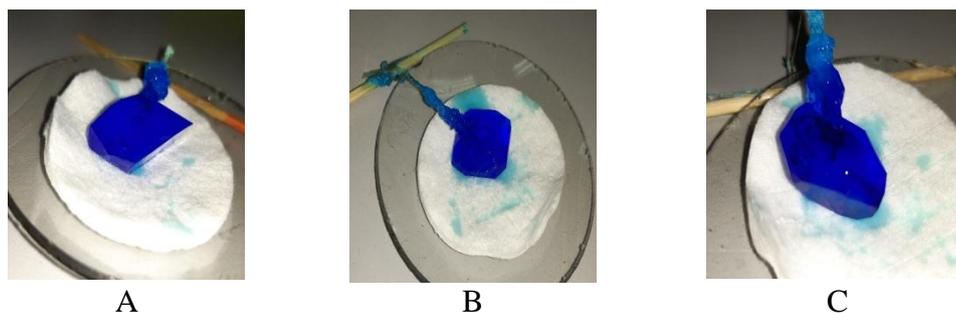


Рис.1 Кристаллы медного купороса

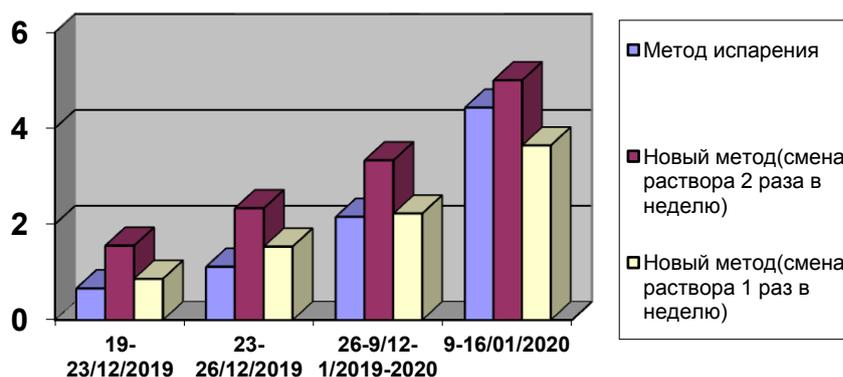


Рис.2 Диаграмма роста затравок

Анализ полученных результатов показывает, что использование тонко измельченных жертвенных кристаллов при смене раствора два раза в неделю позволяет добиться существенного ускорения роста кристаллов. Редкая смена раствора (один раз в неделю) при использовании жертвенных кристаллов не позволяет существенно увеличить скорость роста. Вероятно, это связано с явлением постепенного образования на дне стаканчика монолитной корки вещества, которая конкурирует с затравкой в растворе и оттягивает на себя кристаллизующееся вещество.

Мы провели дополнительное исследование по изучению влияния степени измельчения жертвенных кристаллов на скорость роста затравок.

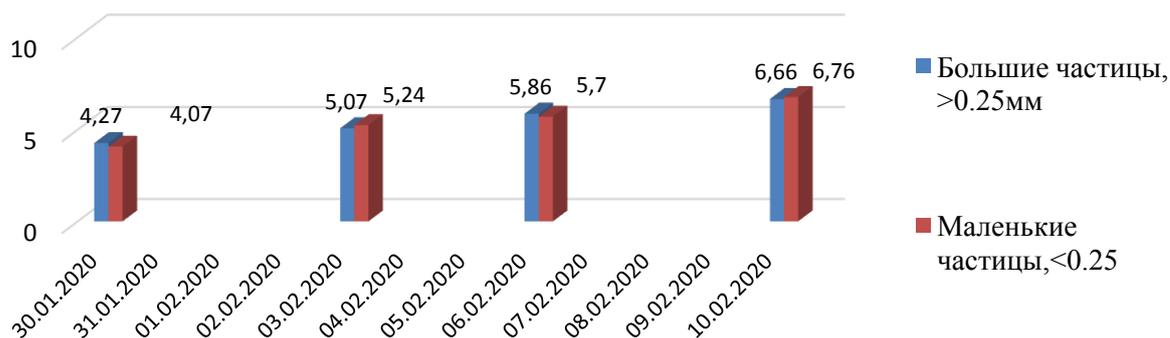


Рис.3 Влияние дисперсности жертвенных кристаллов на скорость роста затравки

Таблица.1

Время	30.01.2020	Δm	3.02.2020	Δm	6.02.2020	Δm	10.02.2020
Большие частицы, >0.25мм	4.27	+0.8	5.07	+0.79	5.86	+0.8	6.66
Маленькие частицы, <0.25мм	4.07	+1.17	5.24	+0.46	5.7	+1.06	6.76

(все измерения приведены в граммах)

Таким образом, как это следует из Таблицы.1, использование более мелких жертвенных кристаллов приводит к увеличению скорости роста затравки.

Заключение

В результате экспериментальной проверки показано, что измельчение жертвенных кристаллов позволяет ускорить процесс выращивания кристаллов в методе естественного испарения воды.

Литература

1 Перекристаллизация в агрегатах [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://studme.org/331305/prochie/perekristallizatsiya_agregatah, свободный. - Загл. с экрана.

2 Маскаев, Ю.А. Использование кристаллизатора А.В. Белюстина для выращивания монокристаллов / Ю.А. Маскаев, А.М. Шикин // Учебный эксперимент в образовании. -2012, №1. – С.79-84.

ХИМИЯ И ЭКОЛОГИЯ

РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ УТИЛИЗАЦИИ НЕКОТОРЫХ ТЯЖЁЛЫХ МЕТАЛЛОВ ИЛИ ОТХОДЫ В ДОХОДЫ

Беспалов Д.С., 11 класс

ГБОУ СОШ № 658, г. Санкт-Петербург

den_chim@mail.ru

Научный руководитель: педагог ДО ГБОУ Лицей № 389 «ЦЭО» Голованова О.В.

В современной лабораторной практике достаточно часто применяются дорогие вещества и препараты, некоторые – в весомых количествах.

Высока цена тех или иных материалов и средств порождает их дефицит, и, как следствие - недостаток их на производствах и научных предприятиях, что может вызвать сбои в их работе и спровоцировать несвоевременный или не в полной мере отвечающей требованиям потребителя выпуск продукции.

Отсутствие же необходимого набора средств и материалов не позволяет реализовать научный потенциал предприятия и ответить на вопросы научных исследований в полной мере.

Чтобы наиболее полно отвечать на все более усложняющиеся вопросы современной науки, часто руководствуются политикой удешевления уже имеющихся технологий, добываясь, однако, сохранения, а, при возможности, и улучшения характеристик выпускаемых материалов и средств.

Данное авторское исследование - проект предлагает способы получения различных соединений, которые отнюдь не относятся к дешевым реактивам, предлагает способ извлечения этих материалов из металлического лома, содержащего их.

Полученные соединения свинца могут с успехом быть использованы в лабораторной практике химиками для получения других соединений этих металлов, а также пиротехниками и кустарями для приготовления пиротехнических средств и пигментных красок. Идею, лёгшую в основу данного проекта-исследования, помог найти случай: автору этих строк случилось расплавить аммиачную селитру в новом ковшем свинцовом ковше, который после опыта явно потерял в массе, а кроме всего прочего на одной из его стенок красовалась зияющая дыра. Автора заинтересовал этот случай, а в связи с тем, что на данный момент существует мало быстрых лабораторных способов окисления больших количеств металлического свинца, приводящих к полезному результату, данное исследование поспешило появиться на свет. Оно предлагает, бесспорно, хороший и быстрый способ окисления тяжёлых металлов, потому конкурентоспособно и полезно для общества.

Цель: Создание ряда методик по получению соединений свинца для лабораторной практики.

Задачи:

- Изучить литературу,
- провести ряд синтезов по получению соединений свинца и меди,
- подтвердить или опровергнуть гипотезу
- сделать вывод об экономической выгодности аммиачно-селитряного способа окисления цветных металлов.

Гипотеза: При взаимодействии свинца с расплавленной аммиачной селитрой (нитратом аммония) он окисляется, переходя в новые соединения, представляющие интерес для лабораторной практики.

Объект исследования: отходы, содержащие металлический свинец.

Предмет исследования: экономически выгодные способы приготовления химических реактивов из отходов промышленности, содержащих тяжелые металлы.

ИЗОБРЕТЕНИЕМ является новая технология приготовления ценных химических реактивов.

В литературном обзоре содержатся характеристики простых веществ свинца и меди и их соединений, а также обзор стандартных методов получения соединений/

В экспериментальной части исследования приведены методики получения свинцовых белил, массикота, свинцового глета, нитрата свинца.

Литература

1 И. Л. Кнунянц Химический энциклопедический словарь. Гл. ред. И. Л. Кнунянц— М.: Сов. энциклопедия, 1983 — 792страницы.

2 А.И. Коренблитъ Химические реактивы, ихъ приготовленіе, свойства, испытаніе и употребленіе — М.: типография М.М. Борисенко. Бол. Дмитровка д. Дворянского Собранія 1902 —371страница.

3 Рюст К. Руководство к приготовлению химических, неорганических препаратов: пер. сочинения "Anleitung zur Darstellung anorganischer Praparate von Dr. C. Rust." / Под ред. Л. Явейна, —СПб.: Издание К.Л.Риккера 1903. - 90 с.

4 Федотьев П.П. Заводское приготовление минеральных солей- С.-Петербург, Издание книжного магазина В.Эриксонъ 1900. - 205 с.

5 Нитрат свинца – Википедия [Электронный ресурс]. - Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B8%D1%82%D1%80%D0%B0%D1%82_%D1%81%D0%B2%D0%B8%D0%BD%D1%86%D0%B0\(II\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B8%D1%82%D1%80%D0%B0%D1%82_%D1%81%D0%B2%D0%B8%D0%BD%D1%86%D0%B0(II)) свободный. - Загл. с экрана.

6 Свинец – Википедия [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B2%D0%B8%D0%BD%D0%B5%D1%86> свободный. - Загл. с экрана.

7 Сколько стоит сдать аккумулятор на металлолом? - © 2015-2020 skolkos.ru [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://skolkos.ru/skolko-stoit-sdat-akkumulyator-na-metallolom/> свободный. - Загл. с экрана.

8 Нитрат аммония – Википедия [Электронный ресурс]. -Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B8%D1%82%D1%80%D0%B0%D1%82_%D0%B0%D0%BC%D0%BC%D0%BE%D0%BD%D0%B8%D1%8F свободный. - Загл. с экрана.

КАЧЕСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ РЕЧНОГО БАССЕЙНА РЕКИ ХАЗНИДОН НА СОДЕРЖАНИЕ КАТИОНОВ d - И f -ЭЛЕМЕНТОВ

Бетров Т.М., 8 класс, Кертиева Л.Э., 10 класс

ГБУ ДО «Эколого-биологический центр» Министерства просвещения, науки и по делам молодежи КБР, г. Нальчик, Кабардино-Балкарская республика

betroz.timit@mail.ru

Научный руководитель: педагог дополнительного образования Конгапшев А.А.

Тема воды и ее химического состава во все времена является важной частью всех наук.

Большой интерес представляет элементный состав воды, т.к. именно им определяется польза и вред, которые может причинить вода в результате химических реакций, попадая в организм человека. Особенно остро организм реагирует на изменение концентрации микроэлементов [1,2,3,4,5].

Целью настоящей работы является исследование реки Хазнидон на содержание d - и f – элементов.

В работе ставились следующие *задачи*: изучение методов определения элементного состава воды; изучение основ рентгенофлуоресцентного метода анализа; отбор проб с бассейна реки Хазнидон (Хазнидонское ущелье), определение d - и f – элементов в реке Хазнидон.

В качестве *предмета исследования* был выбран рентгенофлуоресцентный анализ. *Описание места исследования*: Хазнидон (осет. Хазнидон - вода изобилия/богатства, карач.-балк. Хызны-суу) - река в Кабардино-Балкарии и Северной Осетии.

Отбор проб проводился согласно ГОСТ Р 51592-2000, ИСО 5667/6-2005, ИСО 5667/4-1987, ИСО 5667/3-2003, ГОСТ 17.1.5.05-85 и данные по пробам занесены в таблицу 1. Пробы были взяты из озера Тоторс, которое находится на перевале Тоторс, из родников и рек со склонов горы Хазнибаши.

Таблица 1 - Пробы бассейна реки Хазнидон

№ пробы	Тип питания источника	Высота, м	Точка сбора пробы
1	родниковый	1000	Правый берег р.Хазнидон
2	смешанный	1000	р. Хазнидон
3	смешанный	1000	р. Лахумедон
4	родниковый	2600	оз.Тоторс, левый берег реки
5	родниковый	2600	оз.Тоторс, левый берег реки
6	смешанный	1700	Место слияния родниковой воды с рекой
7	родниковый	2400	Правый берег реки, склон горы Хазнибаши
8	родниковый	2500	Правый берег реки, склон горы Хазнибаши
9	смешанный	1000	Слияние рек Лахумедон и Хазнидон

Методом анализа был выбран рентгенофлуоресцентный. Исследования проводились в центре коллективного пользования «Рентгеновская диагностика материалов» Кабардино-Балкарского государственного университета им. Х.М. Бербекова на рентгеновском сканирующем кристалл-дифракционном спектрометре «СПЕКТРОСКАН МАКС-GV».

Результаты и их обсуждение

Анализ полученных данных показал, что в реке Хазнидон содержится много катионов d – и f – элементов, в частности, из d – элементов в образцах обнаружены катионы палладия Pd, цинка Zn, меди Cu, железа Fe, гафния Hf, осмия Os, никеля Ni, циркония Zr, иттрия Y, золота Au, молибдена Mo, галлия Ga, сурьмы Sb, титана Ti, родия Rh, рения Re, вольфрама W, олова Sn, ниобия Nb, скандия Sc, платины Pt; из f – элементов – катионы лантана La, тербия Tb, гольмия Ho, иттербия Yb, диспрозия Dy, эрбия Er, тулия Tm, самария Sm, европия Eu, лютеция Lu, церия Ce, гадолиния Gd.

Большой интерес представляют пробы 2, 5, 6, 8, 9. В этих пробах элементный диапазон очень широкий, наблюдается более густое скопление катионов разных элементов из d – и f – элементов. В остальных пробах более скудный элементный состав или же все катионы из одной группы элементов. В связи с этим рассмотрим более подробный анализ некоторых проб.

<i>Проба 2-2.</i>				<i>Проба 5-2.</i>			
40kV 0.99mA 0.156s LiF200(2)				40kV 0.99mA 0.156s LiF200(2)			
M,mA	Line	I,cps	R,mA	M,mA	Line	I,cps	R,mA
2605.9	Pt LA1	225.8	-20.3	1219.9	Rh KA	410.8	-9.5
2657.4	Hf LB2	239.9	4.6	2608.8	Tm LG1	189.3	-22.0
2672.7	Pt LA2	149.5	24.1	2704.6	Er LG1	168.2	-25.2
2707.8	Hf LB3	183.5	1.8	2922.6	Tm LB2	177.8	-5.6
2731.0	Hf LB1	176.4	-17.2	2943.6	Dy LG1	187.4	-1.8
2787.9	Cu KB	406.0	3.1	3041.4	Er LB2	170.1	13.6
3085.9	Cu KA	833.2	2.1	3087.1	Tm LB1	1055.8	26.1
3119.9	Hf LA1	334.2	-19.3	3131.8	Ho LB2	354.3	-2.6
3138.0	Ho LB2	276.5	3.6	3190.6	Gd LG1	204.7	5.6
3150.4	Hf LA2	286.1	-10.6	3233.6	Ho LB3	175.2	-7.0
3318.7	Ho LB1	153.3	23.	3270.9	Dy LB2	120.0	23.5

На рисунках 1 и 2 представлены результаты рентгенофлуоресцентного анализа проб воды №2 и №5.

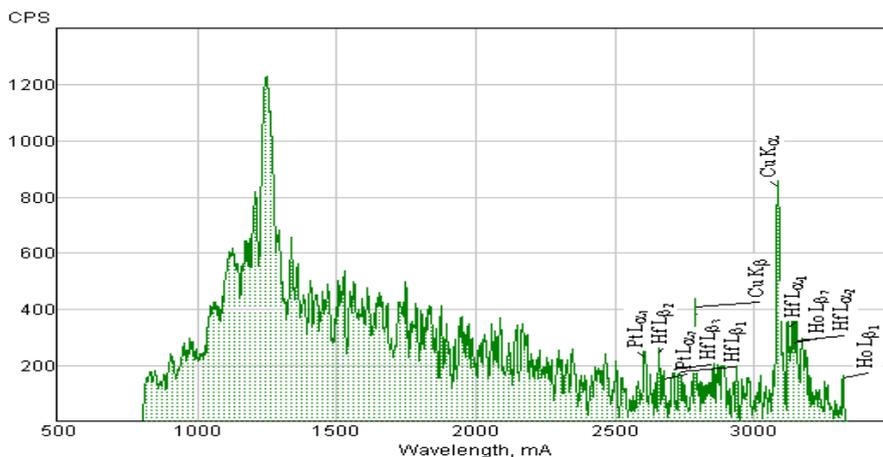


Рис. 1. Рентгенофлуоресцентный анализ пробы воды №2

Качественный анализ проб проводился сравнением полученного спектра кванта флуоресцентного излучения образцов с наиболее характеристическими пиками с табличными значениями этих величин в соответствующем атласе спектральных линий ряда известных элементов.

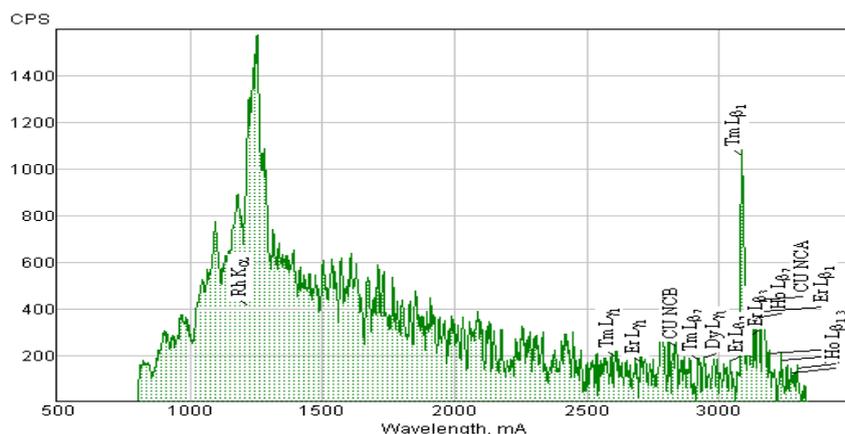


Рис. 2. Рентгенофлуоресцентный анализ пробы воды №5

Анализируя графики исследования проб № 2 и 5, можно сделать вывод, что длина волны флуоресцентного излучения увеличивается с уменьшением атомного номера соответствующего элемента. Это означает, что чем легче интересующий нас химический элемент, тем с меньшей глубины образца его излучение способно выйти

Заключение

После обсуждения можно сделать следующие выводы:

- 1) Был проведен качественный анализ проб воды реки Хазнидон с помощью рентгенофлуоресцентного спектрометра.
- 2) В реке Хазнидон содержится много микроэлементов из групп d - и f – элементов; в частности, практически во всех пробах содержатся: из d – элементов - катионы палладия Pd, цинка Zn, меди Cu, железа Fe; из f – элементов – катионы лантана La, тербия Tb, гольмия Ho, иттербия Yb, диспрозия Dy.
- 3) В образце 3 были обнаружены катионы драгоценного металла золота, в образцах 2 и 4 были обнаружены катионы платины.
- 4) Пробы, взятые на высоте 2500-2600 метров, по результатам анализа, обладают более обширным диапазоном элементного состава, в них содержатся катионы элементов как группы d – элементов, так и группы f – элементов.

Литература

- 1 Назарова, А.А. Отбор проб поверхностных вод суши и очищенных сточных вод. - Ростов-на-дону: Росгидромет, 2012. - 36 с.
- 2 Гадзаонов, Р.Х. Физико-химический состав горной реки Хазнидон и его использование в организации аквапарка при разведении карпа/ Р.Х Гадзаонов, А.Р. Габеева// *Известия Горского государственного аграрного университета*. – 2013 - Т. 50, № 4. С. 65-73.
- 3 Андреев, С.Б. Рентгенофлуоресцентный метод анализа: методические указания к лабораторным работам. - Санкт-Петербург: СПГТУРП, 2008. - 33 с.
- 4 Дреева, Ф.Р. Особенности распределения микроэлементов в горных реках Кабардино-Балкарии под влиянием природных и антропогенных источников: дисс. ... канд. геог.наук. - Н.: ФГБОУВО КБГУ, 2019. - 130 с.
- 5 Савичев, О.Г. Химический состав талых и речных вод бассейна реки Актру (Горный Алтай)/ О.Г.Савичев, В.В.Паромов // *География и природные ресурсы*. – 2013 - № 4. С. 94-100.

МОНИТОРИНГ СОДЕРЖАНИЯ СОЕДИНЕНИЙ АЗОТА В ВОДЕ САДОВОДСТВА СНТ «ПРЕДПОРТОВЕЦ»

Васильев П.Н., Тушинова А.И., 10 класс

ГБОУ лицей №389 «ЦЭО», г. Санкт-Петербург

zsm7960@rambler.ru

Научные руководители: педагог дополнительного образования Михайлова З.С.,
учитель химии Власова Ж.Е.

Актуальность нашего исследования заключается в том, что в настоящее время антропогенная нагрузка на водоемы нашей планеты приводит к тому, что качество воды становится все хуже и хуже.

В последние годы особенно выросло загрязнение рек, озер и других водоемов биогенными элементами - соединениями азота и фосфора, избыток которых приводит к тому, что водоемы становятся “переудобренными” и начинают заболачиваться.

Объект исследования:

Водные объекты садового некоммерческого товарищества (СНТ) «Предпортовец».

Выбор объекта связан с тем, что на территории Ломоносовского района, Ленинградской области в последние годы появилось множество дачных товариществ. СНТ «Предпортовец» - одно из них. Оно находится недалеко от поймы реки Дудергофки. Пойма водотока сильно заболочена из-за высокого стояния уровня грунтовых вод. В реку Дудергофку на всем ее протяжении поступает большое количество поверхностных сточных вод с территорий промышленных предприятий, коллективных садоводств, жилых микрорайонов. Поверхностные сточные воды несут в себе значительный процент загрязнений.

Река Дудергофка впадает в Финский залив, проблема загрязнения которого волнует экологов стран Балтийского региона.

Водный бассейн реки Дудергофки испытывает в настоящее время очень большую антропогенную нагрузку. Процессы самоочищения в истоке и устье реки Дудергофки плохо выражены.

В последние десятилетия заметно изменился химический состав не только поверхностных, но и подземных вод. Несмотря на относительно высокую защищенность подземных вод от загрязнения, в водах из скважин обнаружены нитраты, что свидетельствует о выбросе в водоносные слои минеральных и органических удобрений.

Еще хуже обстоят дела с грунтовыми водами, которые без очистки потребляет большинство сельского населения. Из-за ненормированного использования в коллективных хозяйствах и в частном секторе минеральных и особенно органических удобрений растет уровень загрязнения нитратами и нитритами. Повышение содержания этих веществ в воде рек, озер и других водоемов неблагоприятно сказывается на флоре и фауне ее обитателей и, соответственно, опасно для здоровья человека.

Предмет исследования:

Содержание соединений азота в воде следующих объектов:

- в воде колодца на территории садоводства
- в воде водоёма на территории садоводства
- в воде сточной канавы (искусственный сток)
- в воде реки Дудергофки, в которую попадают сточные воды

Цель:

Исследовать воду выше перечисленных источников на наличие в ней нитрат - и нитрит - ионов и сделать соответствующие выводы.

Задачи:

- ✓ изучить причины появления нитрат - и нитрит - ионов в водоемах;

- ✓ изучить их влияние на живые организмы;
- ✓ изучить различные методики определения нитрат - и нитрит - ионов в воде;
- ✓ проанализировать результаты исследований;
- ✓ сделать соответствующие выводы.

Познавательная ценность. Исследование качества природных вод по показателю биогенного загрязнения затрагивает область аналитической химии [6,7].

Гипотеза. Водные объекты содержат значительное количество нитрит- и нитрат – ионов.

Ведущей идеей является нитратное и нитритное загрязнение хозяйственно-бытовыми неочищенными сточными водами.

Метод. Использовались фотоколориметрический и визуально-колориметрический методы анализа.

Сделан обзор литературы по проблеме. Изучены методы обнаружения нитрит-ионов и нитрат - ионов в воде. Для анализа воды были взяты пробы в водоёмах СНТ «Предпортовец»:

Проба №1- Колодец

Проба №2- Пруд

Проба №3- Искусственный сток (Сточная канава)

Проба №4- Река Дудергофка

Проведён анализ фотоколориметрическим методом.

Результаты исследований показали, что в воде содержатся нитрат - и нитрит - ионы, значения которых различны.

Концентрация нитритов не превышает ПДК, незначительная концентрация определена в колодце и в пруду. Значительно больше нитрит - ионов в воде искусственного стока и в реке Дудергофке.

Концентрация нитрат - ионов в воде колодца и пруда незначительна, а в воде искусственного стока и в реке Дудергофке значительная. В воде реки приближается к ПДК. На основании результатов. Можно сделать вывод о негативном влиянии антропогенного фактора на поверхностные воды реки. Учитывая то, что Дудергофка впадает в Дудергофский канал, а он в свою очередь в Финский залив, можно говорить и о негативном влиянии воды реки на флору и фауну Финского залива.

Наши предложения:

Для уменьшения загрязнения реки Дудергофки необходимо добиваться, чтобы сточные воды коллективных садоводств, поступали в реку очищенными. Для этого необходимо централизованное водоснабжение садоводств и их канализация

Литература

- 1 Петров К.М. Общая экология. – СПб.: Химия 1998. – 350 с.
- 2 Алексеев С.В., Груздева Н.В., Муравьев А.Г., Гущина Э.В. Практикум по экологии. Уч. Пос. – М.: АО МДС 1996. – 190 с.
- 3 Муравьев А.Г., Пугал Н.А., Лаврова В.Н. Экологический практикум. Уч. Пос.-СПб.: Крисмас + 2003. – 173 с.
- 4 Муравьев А.Г. Оценка экологического состояния природно-антропогенного комплекса. – СПб.: Крисмас + 2000. – 118 с.
- 5 Школьный экологический мониторинг / Под ред. Т.Я. Яшихминой. – М.: Агар, 1999. – 386 с.
- 6 Щукин Е.Д., Перцов А.В., Амелина Е.А. Коллоидная химия. – М., Высшая школа, 1992. – 414 с.
- 7 Балезин С.А. Практикум по физической и коллоидной химии. – М.: ГУПИ, 1969. – 230 с.

8 Богданова В.И. Химический анализ питьевой воды и воды водоисточников // Химический анализ объектов окружающей среды: Сборник научных трудов. – Новосибирск, Наука, 1991. – С.6–33.

9 Комитет по природопользованию, охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности. Охрана окружающей среды, природопользование и обеспечение экологической безопасности в Санкт-Петербурге в 2016 году, под ред. И.А.Григорьева, И.А.Серебрицкого, Санкт-Петербург, 2017, С.218-239.

10 «Гигиенические требования к качеству воды нецентрализованного водоснабжения. Санитарная охрана источников» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.gicpv.ru/him32-5.htm>– 5.04.15.

ВАРИАНТЫ РЕШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ПРОБЛЕМЫ ПЕРЕРАБОТКИ ПОЛИМЕРНЫХ ОТХОДОВ

Гагулина П.А., 9 класс

МБОУ «Средняя школа №27», г. Дзержинск, Нижегородская область

bagach66@mail.ru

Научные руководители: учитель химии, к.п.н. Дранишникова Л.И., доцент кафедры «Химические и пищевые технологии» ДПИ НГТУ им.Р.Е.Алексеева Федосова М.Е.

В настоящее время каждый житель нашей планеты производит в среднем, около 1 тонны бытовых отходов в год. Бытовые отходы – это многокомпонентная смесь, содержащая полимерные материалы, металлы, стекло, бумагу и пищевые отходы. В бытовых отходах содержится большое количество опасных химических веществ: ртуть из батареек, люминофоры из флуоресцентных ламп, токсичные бытовые растворители, химические компоненты органических красок и материалов для защиты деревянных покрытий, которые влияют на здоровье населения и загрязняют окружающую среду.

Такое обилие отходов, который накапливается на свалках и не утилизируется, грозит экологической катастрофой.

Цели работы:

Изучение состояния переработки бытовых отходов в городе Дзержинске.

1. Подбор способа получения строительных композитных материалов из полимерных отходов.

2. Проведение эксперимента по переработке полимерных отходов в полезные строительные композитные материалы в лабораторных условиях.

Задачи работы:

Определить состав бытовых отходов в городе Дзержинск.

Изучить информацию о современных полигонах твердых бытовых отходов (ТБО) и имеющихся полигонах ТБО в городе Дзержинск.

Изучить информацию о скорости разложения различных отходов.

Изучить литературные данные о существующих процессах переработки отходов.

Предложить способ переработки полимерных отходов и осуществить эксперименты в лабораторных условиях.

Объект и предмет исследования:

Объект исследования – город Дзержинск.

Предмет исследования – бытовые отходы.

Методы исследования:

Научный, исследовательский, наблюдение, экспериментальный.

В теоретической части проведенного исследования определен состав бытовых отходов города Дзержинска: бутылки, бумага, старая техника, металлы. Изучена информация о современных полигонах твердых бытовых отходов (ТБО) и имеющихся полигонах ТБО в городе Дзержинск. Полигон «MAG-1»-международный полигон для утилизации твердых бытовых отходов расположен между городами Нижний Новгород и Дзержинск. Полигон был введен в эксплуатацию в 2012 году и предназначен для захоронения и обезвреживания твердых бытовых отходов и промышленных отходов 3-4 классов опасности.

На данный момент на полигоне «MAG-1» строится целый мусороперерабатывающий комплекс. Кроме того, изучена информация о скорости разложения разных отходов. Самые маленькие сроки разложения имеют: помет животных, пищевые отходы, опавшие листья (в пределах нескольких месяцев). Самые длительные сроки разложения имеют: автомобильные покрышки, одноразовые подгузники, стекло, алюминиевая тара (в пределах нескольких сот лет). Изучены литературные данные о существующих процессах переработки отходов.

Процесс переработки отходов производства можно разделить на несколько этапов. Вначале отходы, поступающие на заводы, проходят контроль на содержание радиоактивных изотопов. Затем происходит сортировка: из мусора вручную извлекаются крупные предметы: чугунные батареи, колеса и т.п. Затем отходы сортируются на макулатуру, стеклобой, пластмассу и полиэтилен, цветные металлы. Лом черных металлов извлекается из мусора с помощью магнитов. Металлом прессуется и направляется на металлургические заводы. Отдельной переработке подлежат автомобильные покрышки. Результат переработки – пирокарбон, используемый для производства резины, пластмасс и т.д

В ходе выполнения исследовательской работы предложен способ получения полезных строительных материалов, представляющих собой композитные полимерные материалы с добавлением химических компонентов из полимерных отходов, придающих им необходимую прочность.

Для получения такого композитного материала в лабораторных условиях нами был проведен процесс экструзии.

Экструзия – это способ переработки полимерных материалов непрерывным продавливанием их расплава через формующую головку, геометрическая форма выходного канала которой определяет профиль получаемого изделия или полуфабриката.

Около половины производимых термопластов перерабатываются в изделия этим способом. Экструзией получают пленки, листы, трубы, шланги, капилляры, прутки, сайдинг, различные по сложности профили, наносят полимерную изоляцию на провода, производят многослойные разнообразные по конструкции и сочетанию применяемых пластмасс гибридные погонажные изделия. Переработка вторичных полимеров и гранулирование также выполняются с применением экструзионного оборудования.

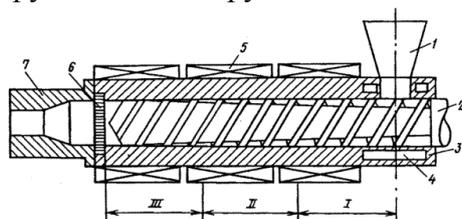


Схема одношнекового экструдера:

- 1- бункер; 2- шнек; 3- цилиндр; 4- полость для циркуляции воды; 5- нагреватель; 6- решетка с сетками; 7- формующая головка.

Последовательность проведения эксперимента:

1. Взвешивание компонентов композитного материала осуществляется на лабораторных весах. В качестве компонентов композитного материала использовались: крошка полимерных отходов, гиперпластификатор для придания прочностных свойств, порошок (углерод) для придания прочностных свойств, воск для облегчения перемешивания и формования.

Номер образца	Содержание компонентов, г				Прочность на сжатие бруска, МПа
	Полимерные отходы	Пластификатор	Порошок	Воск	
1	68	3	27	2	4,0
2	65	3	30	2	4,1
3	55	3	40	2	3,7
4	60	3	35	2	4,3
5	63	3	32	2	4,2
6	75	3	20	2	3,3

Экспериментально установлено, что наилучшие механические характеристики имеет образец с содержанием полимерных отходов 60 г, пластификатора 3 г, порошка 35 г, воска 2 г. Прочность образца № 4 соизмерима с прочностью газобетонных блоков.

2. Далее смесь взвешенных компонентов отправляется в экструдер для смешения.

3. С помощью блока управления в аппарате устанавливается нужный температурный режим, в результате чего полимер плавится, и в шнеке происходит равномерное распределение сыпучих и жидких компонентов в полимере. Таким образом, на выходе из экструдера мы получаем нить, содержащую равномерно перемешанный композитный материал.

4. Далее нить помещаем в емкость определенной формы, которую необходимо принять нашему композитному материалу (это может быть брусок или труба и многие другие формы) и выдерживаем 20-30 минут при температуре плавления. Таким образом, нить принимает необходимую форму.

Заключение:

Хочется в заключении вспомнить слова Аланис Обомсавин — канадского режиссёра, сценариста, обладательницы многочисленных наград в области документального кинематографа; представительницы индейского племени абенаки:

«Когда будет срублено последнее дерево, когда будет поймана последняя рыба, когда будет отравлена последняя река.., вы поймёте, пусть и слишком поздно, что банковский счёт — не богатство и что деньги нельзя есть».

Выводы:

1. В работе проведено изучение состояния переработки бытовых отходов в городе Дзержинске.

2. Проведен подбор способа получения строительных композитных материалов из полимерных отходов.

Совместно с лабораторией кафедры «Химические и пищевые технологии» ДПИ НГТУ мной предлагается способ получения полезных строительных материалов, представляющих собой композитные полимерные материалы с добавлением химических компонентов, придающих необходимую прочность из полимерных отходов.

Для получения такого композитного материала в лабораторных условиях нами был проведен процесс экструзии.

3. Проведение эксперимента по переработке полимерных отходов в полезные строительные композитные материалы в лабораторных условиях.

В качестве компонентов композитного материала использовались: крошка полимерных отходов, гиперпластификатор для придания прочностных свойств, порошок (углерод) для придания прочностных свойств, воск для облегчения перемешивания и формования.

Литература

1 Федосова, М.Е. Получение композиционных полимерных материалов с добавлением химических компонентов из полимерных отходов: метод. рекомендации / М.Е. Федосова [и др.]. - Дзержинск.: ДПИ НГТУ им Алексева, каф. химических и пищевых технологий, 2019

2 Мазелли. Вторая жизнь мусора, или как сделать отходы полезными / М. Мазелли, А.Феррари, пер. с итал. А. Федеровой. – М.: Издательский дом Мещерякова, 2019. – 80 с.

3 Инновационные технологии на полигоне [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://mag-rf.ru/poligon/innovacionnye-texnologii-na-poligone>, свободный. - Загл. с экрана.

ИССЛЕДОВАНИЕ СОДЕРЖАНИЯ МИКРОПЛАСТИКА В КОСМЕТИЧЕСКИХ ТОВАРАХ

Герасимов И.А.¹, 10 класс, Полякова И.М.², 10 клас, Афанасьев С.И.³, 8 класс

¹ ГБОУ лицей №369, г. Санкт – Петербург

² ГБОУ лицей №389, «ЦЭО», г. Санкт – Петербург

³ ГБОУ гимназия №261, г. Санкт - Петербург

Работа выполнена на базе ГБОУ лицей №389, г. Санкт-Петербург

zsm7960@rambler.ru

Научные руководители: педагог дополнительного образования Михайлова З.С.,
учитель химии Власова Ж.Е.

Проблема и актуальность. Загрязнение окружающей среды микропластиком является одной из важных современных экологических проблем. Актуальность работы заключается в том, что на рынке представлено достаточно много косметических средств, среди которых трудно сделать правильный выбор. Многие из них содержат химические вещества, запрещённые к применению в косметике. Частицы микропластика настолько мелкие, что их сложно увидеть глазами. Их размер менее 5 миллиметров. Опасность заключается в том, что эти частицы невозможно собрать. При использовании косметики мельчайшие пластиковые частицы попадают сначала в канализацию, потом в водоемы. И уже оттуда микропластик может попадать в организмы животных, а потом и человека. В организм человека мелкие частицы попадают при употреблении в пищу рыбы и морепродуктов. Микропластик опасен не только сам по себе: он может аккумулировать в себе синтетические красители, пестициды, огнестойкие добавки и другие токсичные компоненты. Полимерные микрочастицы содержатся в большинстве средств декоративной косметики.

Мы решили проверить некоторые косметические средства, препараты по уходу за кожей на наличие в них микропластика.

Объектами нашего исследования мы выбрали следующие косметические средства.

Скраб для лица «Травница» отшелушивающий, абрикосовые косточки, глина. Казахстан.

Скраб для лица мягкий, красивая кожа «Чистая линия» малина и косточки клюквы. Россия.

Крем-скраб для лица «svoboda» очищающий, косточки персика, экстракт морозики, клюквы, ежевики, голубики. Казахстан.

Скраб для лица Рецепты бабушки Агафьи омолаживающий, кедрово-женьшеневый. Natura Siberica.Россия

Предмет исследования: наличие микропластика в перечисленных средствах.

Цель работы: исследовать содержание микропластика в выбранных косметических средствах и сделать соответствующие выводы.

Определив цель, мы поставили перед собой задачи:

Сделать обзор литературы по выше названной проблеме.

Изучить методики обнаружения полимеров.

Выполнить исследования на наличие полимеров в выбранных косметических средствах.

Оценить результаты.

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

Методы исследования:

Изучение состава косметических средств по этикеткам на упаковке.

Качественный и количественный химический анализ.

При выполнении работы был сделан обзор литературы по данной проблеме. На основании изучения используемых ранее методов обнаружения полимеров бы применены следующие методики:

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

На основании проведённого исследования нами были получены результаты:

1. Анализ этикеток показал, что исследуемые косметические средства содержат:

«Травница» - Polyquaternium.

«Чистая линия» Россия - Sodium Polyacrylate.

«Svoboda» Казахстан – alkylpolyacrylate.

Natura Siberica. Россия – alkilpolyacrylate.

2. Анализ выделения нерастворимого осадка (микрочастиц) и определение его массы дал следующие результаты: содержание микропластика в исследуемых скрабах составляет:

«Травница» - 7.26%

«Чистая линия» Россия - 7.07%

«Svoboda» Казахстан - 7.13%

Natura Siberica. Россия - 21.24%

3. Идентификация полимеров по поведению в пламени и по продуктам пиролиза показала, что в составе исследуемых средств косметики содержатся:

скраб для лица «Травница» - полиэтилен, полипропилен;

скраб «Чистая линия» - полиэтилен, полипропилен, полиакрилат;

«Svoboda» Казахстан - полиэтилен, полипропилен полиакрилат;

Natura Siberica. Россия – полиакриламид.

4. Идентификация по качественным реакциям полимеров подтвердила наличие полиэтилена, полипропилена, полиакрилата, полиакриламида в исследуемых косметических товарах.

Оценка результатов. Выводы и заключение.

На основании результатов исследования сделали следующие выводы. Наша гипотеза подтвердилась. Исследованные косметические средства содержат следующие полимеры: полиэтилен, полипропилен, полиакрилат, полиакриламид в незначительном количестве в виде мелких частиц. Первые три скраба содержат около 7 % микропластика, в четвёртой пробе - 21,24%. Для решения данной проблемы мы можем предложить следующее:

Мы понимаем, что невозможно исключить микропластик из продуктов, воды, почвы, воздуха. Но мы можем уменьшить его количество в окружающей среде. Учитывая источники микропластика и причины его появления, можно назвать три способа сокращения токсичного загрязнителя.

1. Сортировать мусор. Если пластиковые отходы будут попадать в переработку, а не на полигоны и затем в окружающую среду, то микропластик не будет источником загрязнения [6].

2. Читать составы косметики и бытовой химии.

3. Не использовать косметические средства, запрещенные к использованию в некоторых странах: Polyethylen; Polyethylenterephthalat; Polypropylen; Polyquaternium; Polyamid (nylon-12,6 и 66); Polystyrene; Polyurethan-2,14 и 35; Acrylates copolymer [5].

Литература

1 Муравьев А.Г., Пугал Н.А., Лаврова В.Н. Экологический практикум, учебное пособие с комплектом карт-инструкций-4-ое издание - СПб.:Крисмас+, 2014.-176с.:ил

2 «Пластик от простого к сложному» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://kiozk.ru/article/diletant/plastik-ot-prostogo-k-sloznomu/-21.01.2020>

- 3 «Качественные реакции полимеров» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.studfiles.ru/preview/6171614/page:2/> - 25.04.2017
- 4 Проблема микропластика: как мы сами себя убиваем [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://green-club.su/microplastic>, свободный. - Загл. с экрана - 12.04.2017
- 5 Микропластик – невидимая проблема [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.gorod-plus.tv/eo/832.html>, свободный. - Загл. с экрана - 26.05.2017
- 6 «Проблема микропластика: как мы сами себя убиваем» [Электронный ресурс]- Режим доступа: <https://green-club.su/microplastic/> -10.04.2020
- 7 «Физики разработали методику определения состава микропластика из Балтийского моря» [Электронный ресурс]- Режим доступа: <https://indicator.ru/physics/plastik-baltijskogo-morya-20-01-2019>.

ИССЛЕДОВАНИЕ РОДНИКОВОЙ ВОДЫ В ПОСЕЛКЕ ЮГО-КАМСКИЙ

Гордеева А.А., 9 класс

МАОУ «Юго-Камская средняя школа», пос. Юго-Камский, Пермский край

anastasigordeeva4@yandex.ru

Научные руководители: заместитель декана химического факультета по ВР ПГНИУ Аликина Е.Н., учитель химии МАОУ «Юго-Камская средняя школа» Давыдова И.Л.

Актуальность темы. Каждый день человек должен употреблять 1,5-2 литра воды, так как она является основной средой; во многих случаях обязательным участником многочисленных химических реакций и физико-химических процессов, лежащих в основе самой жизни. Без пищи человек может прожить несколько недель, без воды погибает через несколько суток.

Поэтому все люди задумываются, какую воду они пьют: отравляют ли свой организм или нет? Люди, заботясь о своем здоровье, решают этот вопрос самостоятельно: устанавливают фильтры, покупают бутилированную воду или используют природную родниковую воду. Ежедневно в нашем поселке можно наблюдать людей, идущих с емкостями для воды на природные источники; автомобилистов, желающих набрать чистой воды. В п. Юго-Камский есть несколько часто посещаемых источников родниковой воды, шесть из которых мы будем исследовать.

Цель исследования - провести химический анализ воды из шести источников родниковой воды в п. Юго-Камский и сравнить с допустимыми нормами.

Объектами исследования послужили:

Родники, расположенные рядом с центром п. Юго-Камский:

№1 «Ул. Больничная», №2 р. Кунгурка «Домик», №3 р. Кунгурка.

Родники, расположенные на окраинах п. Юго-Камский:

№4 д. Полуденная, №5 запруд «Колодец», №6 запруд «Шолоповский».

Предметом исследования стали питьевые качества воды.

I. Определение органолептических показателей.

С помощью органолептических показателей проводят первичную оценку качества воды. Эти характеристики воды определяются с помощью органов чувств: зрения (мутность, цветность, прозрачность), обоняния (запах), осязания (вкус) [1].

II. Физико-химические показатели воды [2].

1. Щелочность (временная жесткость).
2. Комплексометрическое определение жесткости (постоянная жесткость).
3. Определение тяжелых металлов.
4. Определение Na^+ и K^+ .
5. Водородный показатель (рН).
6. Йодометрический метод определения сульфат - ионов с хромокислым барием.
7. Электрофотокolorиметрическое определение растворимых фосфатов.
8. Определение Fe(III).
9. Определение сухого остатка.
10. Качественное определение нитритов.
11. Качественное определение фторидов.

С помощью органолептических показателей проводят первичную оценку качества воды. Органолептические характеристики родниковой воды показали, что вода во всех шести родниках прозрачная, чистая, бесцветная, вкус и привкус воды не ощущается, запах не обнаруживается. Таким образом, интенсивность вкуса, привкуса и запаха равна нулю. Вода из родников по органолептическим показателям пригодна для использования.

Результаты исследования воды по физико-химическим характеристикам представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Физико-химические характеристики родниковых вод

№	Определяемые показатели	Единицы измерения	Нормы	1	2	3	4	5	6
1	Щелочность	мг-экв/л	7,0	5,2	4,8	4,4	4,5	7,4	5,5
2	Комплексонометрическое определение жесткости	мг-экв/л	7,0	6,5	6,1	7,55	4,75	1,0	5,35
2.1	Комплексонометрическое определение Са	мг-экв/л		4,65	4,55	5,45	3,4	0,45	3,35
2.2	Определение Mg	мг-экв/л		1,85	1,55	2,1	4,35	0,55	2
3	Определение тяжелых металлов			Ва, В, Mn, Ti	Ва, В, Mn, Ti, Pb, Cr, Ni, Cu	Ва, В, Mn, Ti, Cd, Cu			
4	Определение Na и К	мг/л	Na: 200 К: 0,5	Na: 8 К: 0,5	Na: 12 К: 1	Na: 40 К: 2	Na: 5,3 К: 0,5	Na: 175 К: 1,0	Na: 8,2 К: 0,95
5	Водородный показатель (рН)	Единицы рН	6,0-9,0	7,11	7,18	7,35	7,5	8,68	7,55
6	Йодометрический метод определения сульфат-ионов с хромокислым барием	мг/л	500	11,3	56,5	77,2	19,3	3,22	4,8
7	Электрофотокolorическое определение растворимых фосфатов	мг/л	3,5	0,023	0,004	0,004	0,003	0,006	0,003
8	Потенциометрическое определение хлоридов солью серебра	мг/л	350	102	23	31	17,7	-	32
9	Определение Fe(III)	мг/л	0,3	-	-	0,025	0,015	0,05	0,029
10	Определение сухого остатка	мг/л	1000	331,5	347,5	528,5	271,5	435	329,5
11	Определение нитритов	мг/л	3,0	-	-	-	-	-	-
12	Определение фторидов	мг/л	1,5	-	-	-	-	-	-

Проведенные разные виды анализов показали, что вода из источников пригодна для использования. В нескольких есть незначительные отклонения от норм [3].

Одним из чудесных природных явлений на земле является естественный выход подземных вод на земную поверхность – родники. В каждом городе, посёлке, деревне есть свои родники с чистой водой и удивительной историей их возникновения. Ведь не зря слово

родник – однокоренное со словами род, родина, родить, природа, народ. Вода в родниках вкусная, свежая и прозрачная.

Проделанная работа позволила прийти к следующим выводам:

1. Исследуемые родники по органолептическим показателям, таким как вкус, запах, мутность, цветность и прозрачность соответствуют требованиям по качеству воды нецентрализованного водоснабжения.

2. В роднике №3, который располагается рядом с р. Кунгурка, вода жесткая. Но в целом, значения жесткости в исследуемой воде соответствует нормативам качества питьевой воды.

3. Наибольший риск для здоровья представляет использование воды из родника №5, расположенный за прудом, так как вода в этом роднике мягкая и содержит малое количество ионов кальция.

4. Обнаружение тяжелых металлов в основном связано с нахождением рядом авто-трассы.

5. Сухой остаток, ионы калия и натрия, сульфаты, фосфаты, хлориды были обнаружены в исследуемых пробах в пределах допустимых норм и правил.

6. Фториды и нитриты не были обнаружены не в одной из проб.

Каждый человек решает сам, какую воду ему употреблять в свой рацион. Всем жителям нашего поселка, неважно, откуда они употребляют воду, будь это центральное водоснабжение или родники, перед использованием необходимо кипятить или фильтровать воду через специальные фильтры, предназначенные для питьевой воды.

Поселок Юго-Камский считается экологически чистым поселком, так как в единственное промышленное предприятие было закрыто около 10 лет назад. А это значит, что выброс химических отходов предприятия не производится

Литература

1 Кузовлев, В.В. Методические рекомендации по изучению и охране родников Тверской области / В.В. Кузовлев. – Тверь: ТвГТУ, 2008. – 25 с.

2 Кислицын, И.А. Методическое пособие для студентов 4 курса по спецкурсу «Химия воды». - Пермь: ПермГУ, 2010. – 32 с.

3 СанПин 2.1.4. П75-02 «Гигиенические требования к качеству воды нецентрализованного водоснабжения. Санитарная охрана источников»

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА В ПАРКЕ АВИАТОРОВ В САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ В ИЮНЕ 2018 ГОДА

Давыдов М.О., Рябых В.Р., 11 класс

ГБОУ СОШ №252, г. Санкт-Петербург

maxd_2002@mail.ru, ryabykh.victoria23@mail.ru

Научный руководитель: учитель химии Михеева О.С.

Наше образовательное учреждение является пилотной школой по направлению “Экология” в Красносельском районе Санкт-Петербурга. Мы активно принимаем участие в различных мероприятиях экологической направленности. Летом мы участвовали в программе профориентации Горного университета с посещением занятий летнего экологического практикума совместно со студентами ВУЗа.

В процессе двухнедельной летней практики мы познакомились с приемами экологического исследования природных объектов; изучали теоретический материал о природных поверхностных водах, почве и воздухе, их составе, характеристиках и нормативах качества; овладевали методами и методикой проведения анализа объектов; делали выводы об экологическом состоянии объектов по исследуемым характеристикам.

После практических занятий мы решили проанализировать собранные всеми группами данные об атмосферном воздухе.

Цель исследования: оценить состояние атмосферного воздуха в одном из парков Санкт-Петербурга.

Задачи работы:

- изучить теоретический материал о составе воздуха, его основных загрязнителях, нормативах качества;
- овладеть методикой проведения исследования воздуха с помощью приборов;
- провести исследования воздуха в различных точках парка Авиаторов Санкт-Петербурга и сделать выводы.

Объект исследования: воздух, взятый воздух, взятый на 4 точках парка Авиаторов Санкт-Петербурга (по 20 измерений в каждой точке).



Рис. 1. Карта отбора проб

Предмет исследования характеристики атмосферного воздуха, такие как температура, скорость ветра, влажность, содержание пыли и угарного газа.

Исследование атмосферного воздуха проводилось с помощью мобильной передвижной лаборатории горного университета. В процессе исследования применялись следующие приборы: метеометр, пылемер, газоанализатор.

Результаты исследования: исследование воздуха проводилось в парке Aviatorov (Московский район) в 4 точках, отмеченных на рис 1.

Дата исследования: 21 июня 2018 года

По результатам исследования фиксируется, что в течение времени измерений произошло незначительное уменьшение температуры воздуха (с 21,36 до 18,14 °С) и скорости ветра (от 6,36 до 0,92 м/с), влажность воздуха незначительно колебалась (от 43 до 35,65 %).

Во всех четырёх точках ПДК пыли (норма 0,5) не превышено. В точке 1 содержание пыли меньше, данная точка находится в глубине парка, вблизи озера, на максимальном удалении от дорог. Содержание пыли в точках 2, 3 близки, данные точки находятся на одной улице Бассейной, где поток автомобилей одинаков и расстояние между точками незначительное. Содержание пыли максимально в пункте 4, у Новоизмайловского проспекта, где оживленное движение автотранспорта и съезд на парковку.

Концентрация угарного газа во всех пунктах была высокой, выше ПДК с.с., но меньше чем ПДК м.р. Однако меньший показатель в пункте 1, в глубине парка, больший - в пункте 3, на пересечении Новоизмайловского проспекта и Бассейной улицы.

В процессе летней экологической практики мы изучили теоретический материал о составе воздуха, его основных загрязнителях, нормативах качества; научились приемам экологического исследования состояния воздуха; провели исследования воздуха на пяти различных территориях Санкт-Петербурга

Литература

1 Богдановский Г.А., Химическая экология: Учеб. пособие / Г.А. Богдановский. - М.: Изд-во МГУ, 1994. 237 с.

2 Экология человека: Учебная литература: Пособие для учащихся старших классов / В.П. Иванов [и др.]. - Санкт-Петербург: СПбГМА, 1997. - 233 с.

3 Гигиенические нормативы ГН 2.1.6.3492-17 (с изменениями на 31 мая 2018 года). Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе городских и сельских поселений [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/>, свободный. – Загл. с экрана.

О ПРОБЛЕМАХ ПОИСКА ИСТОЧНИКА СЕРОСОДЕРЖАЩИХ СОЕДИНЕНИЙ В ВОЗДУХЕ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ

Демидова Т.И., 10 класс

МОБУ СОШ «Муринский ЦО №2», Всеволожский район, Ленинградская область
demidova.tatiayna@gmail.com

Научный руководитель: преподаватель центра среднего профессионального образования при СПбГТИ(ТУ), к.х.н., доц. Кириллова Л.Б.

Введение.

В конце 2016 года практически по всему миру пронеслась новость – Всемирная организация здравоохранения назвала воздух планеты смертельно опасным для человека [1]. Природные факторы загрязнения атмосферы – вулканы, лесные пожары, ветровая эрозия и т.д., во взаимодействии с механизмами её очищения – разрушения и поглощения вредных веществ, создали баланс, нарушенный деятельностью человека.

Одной из наиболее опасных проблем является содержание в воздухе токсичных веществ, в частности - серосодержащих, которые при попадании в дыхательные пути человека ввиду своей ядовитости способны вызвать хронические заболевания, и даже летальный исход. Известно, что наиболее распространены в атмосферном воздухе ряда городов и населенных пунктов России сероводород, диоксид серы (сернистый газ), сероуглерод, меркаптаны, сульфиды, дисульфиды. Результаты повышенного содержания серосодержащих соединений в атмосферном воздухе на здоровье населения могут быть различными - от неприятных ощущений до тяжелых поражений. В настоящее время недостаточно глубоко изучен состав серосодержащих соединений в воздухе, превращения их в атмосфере, воздействие на организм. Необходимо отметить, что не для всех летучих сернистых соединений установлена предельно допустимая концентрация в атмосфере.

Анализ экологической ситуации в Российской Федерации за последние годы свидетельствует о том, что экологическая обстановка в наиболее экономически развитых регионах остается неблагоприятной, а загрязнение окружающей среды – высоким, несмотря на то, что осуществляется целый комплекс природоохранных мер как федерального, так и регионального масштаба [2]. На протяжении последних лет сохраняется тенденция ежегодного увеличения объемов выбросов загрязняющих веществ от стационарных источников загрязнения [2]. На долю промышленности приходится более 80% объема загрязняющих веществ, поступивших в атмосферный воздух от всех учтенных в РФ стационарных источников. Наибольший вклад в загрязнение атмосферного воздуха вносят предприятия нефтегазовой отрасли (25 % объема промышленных выбросов) [2]. Общий объем уловленных и обезвреженных вредных веществ на предприятиях нефтепереработки и газовой промышленности – менее 60%, что свидетельствует о явной недостаточности мероприятий, направленных на защиту атмосферного воздуха [2].

Исследование возникающих зон загазованности опасных промышленных производств проводят в основном при нормальном режиме работы технологического оборудования. Эти исследования носят локальный характер и базируются в большей части на определение размеров опасных загазованных зон, образованных одним или несколькими точечными источниками опасных газовых выбросов. К таким источникам относят: подземные и наземные резервуары, цистерны сливно-наливных эстакад, поверхности испарения очистных сооружений, негерметичную запорную арматуру и фланцевые соединения технологических установок. Эти источники ежедневно могут выделять в атмосферу до нескольких тонн газов, в том числе и сераорганических [3]. Ситуация осложняется тем, что периодические анализы воздуха на содержание выбросов, проводимые заводскими лабораториями, не позволяют достаточно объективно оценить состояние воздушной среды. Поэтому необходимы комплексные

экспериментальные и теоретические исследования загазованности воздушной среды территории предприятий при текущем и аварийном режиме функционирования технологического оборудования [3]. Для отслеживания возможных источников нехарактерного запаха в атмосферном воздухе разработан комплекс методов, в настоящее время используемый на предприятиях водоочистки (в Монреале, в Москве во МГУП «Мосводоканал», в АО «НИИ Атмосфера», г. Санкт-Петербург). Для определения источников запаха используются ольфактометры и, группа приборов, названная «электронный нос», с разнообразными чувствительными элементами - сенсорами на поверхностных акустических волнах, оптическими хемосенсорами на поверхностном плазменном резонансе, оптическими волоконными сенсорами, каталитическими транзисторными сенсорами, термосенсорами, амперометрическими сенсорами, кварцевыми микровесами в комбинации с масс-спектрометрией [4]. Но данный комплекс методов не является стандартизированным в России.

Цель данной работы – поиск промышленных источников загрязнения атмосферного воздуха для своевременного принятия превентивных мер, остается актуальной задачей в последние годы.

Задачей работы является изучение промышленных источников выбросов серосодержащих соединений, с учетом возникновения и рассеивания зон загазованности опасных промышленных производств нефтегазовой отрасли Астраханской области, а также поиск источников неприятных запахов в выбросах Астраханского газохимического комплекса.

В результате выполнения работы предложено использование соотношения таких летучих сераорганических соединений, как этилмеркаптан, сероуглерод и диметилсульфид к метилмеркаптану в долях сероводорода для идентификации отдельных видов серосодержащего углеводородного сырья при поиске источников запахов атмосферного воздуха.

Заключение

Итак, задача по поиску источников загрязнений атмосферного воздуха выбросами нефте- и газоперерабатывающих предприятий является недостаточно изученной, очень сложной и требующей специфического оборудования. Как было сказано ранее, точный состав выбросов серосодержащих соединений до сих пор мало изучен. То есть, на практике даже наличие высокоточных приборов и анализаторов не даёт никаких видимых результатов – серосодержащие попросту не распознаются. Однако из-за их специфичного резкого запаха человеку не сложно установить их наличие. Жалобы поступают, но ввиду отсутствия стандартизированных методов анализа, чётких доказательств наличия этих веществ нет – таким образом, жалобы игнорируются

Литература

- 1 Море Е.А. Загрязнение воздуха: источники и состав [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://tion.ru/blog/zagryaznenie-vozduha-atmosfery>. - Загл. с экрана.
- 2 Государственный доклад «О состоянии и охране окружающей среды Российской Федерации в 2018 году», Минприроды России, 2019 г.
- 3 Абросимов А.А. Экология переработки углеводородных систем – М.: Химия, 2002. – 608 с.
- 4 Дорофеев А.Г., Данилович Д.А., Козлов М.Н., Грачев В.А. Методы количественной оценки содержания в воздушной среде веществ с неприятным запахом [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://tion.ru/ocenka_sodergania. - Загл. с экрана.

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ Г. АКТАУ

Жанабаева А., 8 класс

Назарбаев Интеллектуальная школа химико-биологического направления, г. Актау,
Казахстан

Murzabekov_aibar@mail.ru

Научный руководитель: учитель химии Мурзабеков А.Б.

Вода - это самое важное вещество на Земле без которого не может существовать ни один живой организм и не могут протекать ни какие биологические, химические реакции, и технологические процессы [1].

Проблема с питьевой водой в г. Актау стоит очень остро: здесь нет естественных источников питьевой воды. Поэтому жители области пользуются опресненной морской водой Каспийского моря и той, которую доставляют по водоводу из Астрахани. Мы не можем быть уверены, что эта вода может быть экологической чистой, без примесей инородных веществ. Поэтому вопрос экспертизы воды в Актау в наше время очень актуален.

Питьевая вода готовится на станции производства питьевой воды, где дистиллят смешивается с минерализованной водой, далее вода проходит механическую очистку, обогащение гидрокарбонатом кальция, сорбционную очистку березовым активированным углем, кондиционирование фторидом натрия, обеззараживание хлором, стабилизацию по рН содой и, наконец, подается в городскую сеть.

Отметим, что жителей Актау в настоящее время больше всего волнует вопрос качества воды, а некоторых отсутствие горячей воды.

Всякий вид воды может быть пригодным для питья, поскольку он не содержит значительного числа солей и других загрязнений, а также бактерий.

В качестве питьевой воды обычно употребляют разные ее виды, кроме минеральных и морской, которые, конечно, в исключительных случаях, например, во время продолжительного морского плавания, также могут быть очищены и сделаны более или менее пригодными для питья («опреснители» для морской воды на морских пароходах).

По сведениям Всемирной организации здравоохранения, некачественная вода является причиной 90 процентов болезней человека. Для нормального развития важным является и качество воды, содержание в ней полезных микроэлементов и отсутствие тяжелых токсичных соединений.

В Казахском научно-исследовательском институте онкологии и радиологии отметили, что в учреждении не проводились исследования о взаимосвязи роста онкологических заболеваний с длительным употреблением опресненной воды. Исследования о влиянии дейтерия, содержащегося в опресненной морской воде, на организм человека также не проводились.

Объектами исследования является морская вода, вода из школьного диспенсера, из-под крана, из фильтра и снег.

Для получения достоверных результатов анализ следует проводить как можно быстрее. В воде происходят процессы окисления-восстановления, физико-химические, биохимические, вызванные деятельностью микроорганизмов, сорбции, десорбции, седиментации и т.д. Могут изменяться и органолептические свойства воды – запах, цвет и др. Некоторые вещества способны адсорбироваться на стенках сосудов (железо, алюминий, медь, кадмий, марганец и др.), а из стекла бутылей могут выщелачиваться микроэлементы. При невозможности исследовать воду в установленные для соответствующих показателей сроки ее охлаждают или консервируют.

Для начала были определены основные органолептические показатели воды, такие как запах и цветность. В результате исследование образцов воды, были получены результаты, которые представлены в таблице 1 [2].

Таблица 1. Результаты цветности и запаха исследуемых образцов

	Цветность	Запах
Проба 1	Прозрачный	Запах водорослей
Проба 2	Прозрачный	Без запаха
Проба 3	Прозрачный	Без запаха
Проба 4	Прозрачный	Без запаха
Проба 5	Грязный	Запах свежести

Качественный состав (жёсткость воды, сульфат, хлорид и рН) образцов воды из разных источников показали следующие результаты представлены в таблице 2.

Определение водородного показателя (рН). Питательная вода должна иметь нейтральную реакцию (рН около 7). Величина рН воды водоемов хозяйственного, питьевого, культурно-бытового назначения регламентируется в пределах 6,5-8,5. В большинстве природных вод водородный показатель соответствует этому значению и зависит от соотношения концентраций свободного диоксида углерода и гидрокарбонат-иона. Более низкие значения рН могут наблюдаться в кислых болотных водах за счет повышенного содержания гуминовых и фульвокислот. Летом при интенсивном фотосинтезе рН может повышаться до 9. На величину рН влияет содержание карбонатов, гидроксидов, солей, подверженных гидролизу, гуминовых веществ и др [3].

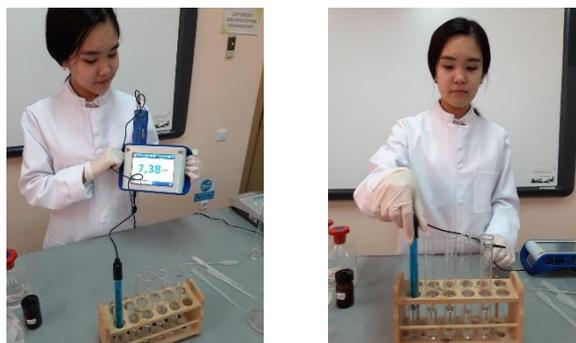


Рис 1. Измерение рН в образцах проб

Обнаружение хлорид ионов



Обнаружение сульфат-ионов



Рис 2. Качественное обнаружение некоторых ионов

Таблица 2. Основные результаты исследования

	Хлорид	Сульфат	рН	Жесткость воды, см
Проба 1	Творожистый осадок	Не растворимый белый осадок	7.47	11,5
Проба 2	Белый осадок	Помутнение	7.00	8,5
Проба 3	Помутнение	Помутнение	7.82	10
Проба 4	Помутнение	-	7.38	10
Проба 5	Белый осадок	Помутнение	7.49	9

По результатам анализа можно сказать, что в пробе 1 имеется обильное содержание ионов хлоридов и сульфатов и жесткость воды самая низкая. Самое низкое показание рН или нейтральную среду показал образец пробы 2. Проба 3 и 4 имеют схожие качественные характеристики, но в пробе 4 не имеется сульфат ионы. В пробе 5 содержание хлоридов по сравнению с сульфат ионами побольше.

Анализируя полученные данные, можно прийти к выводу, что вода из разных объектов в городе Актау требуют особой очистки при использовании в качестве питьевой воды. Так как сульфат и карбонат ионы могут высказаться на здоровье населения в виде накопления в организме человека.

Предложение:

- чаще использовать фильтр для очистки воды, так как результаты показывают, что таким образом можно удерживать сульфат ионы;
- ежегодно и сезонно проверять качественный состав воды из разных объектов;
- проводить просветительскую работу с населением, в целях информирования о состоянии качества воды.

Литература

1 Череватова, Н.К. Био-, геоанализ природных объектов. Учебно-методическое пособие для лабораторного практикума студентов вуза / Н.К. Череватова, Д.Б. Якупова. – Уральск: Редакционно-издательский центр ЗКГУ им. М. Утемисова. – 2012. -300 с

2 ГОСТ 17.15.05-85. Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к отбору проб поверхностных и морских вод, льда и атмосферных осадков.

3 Новиков, Ю.В. Методы исследования качества воды водоемов / Ю.В. Новиков, К.О. Ласточкина, З.Н. Болдина, под ред. А.П.Шицковой. – М.: Медицина, 1990. – 376 с.

ОБНАРУЖЕНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ЛИСТЬЯХ РАСТЕНИЙ

Жикин П.В., 9 класс, Орешникова Н.Я., 11 класс

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

nikareshnikova@gmail.com

Научный руководитель: учитель химии Солощева Т.А.

Введение

Задумывались ли вы когда-нибудь о том, какую роль играют растения в жизни человека. За счет чего они очищают воздух и как тяжелые металлы влияют на живые организмы.

Мы решили узнать какое количество свинца и меди накапливают в себе растения за определенный промежуток времени.

Никто не задумывается, что вырубая деревья, мы вредим себе. Существует такая гипотеза, что тополь является деревом, которое больше всего очищает атмосферу. Мы решили проверить, правда ли какие-то деревья обладают большей способностью забирать ионы тяжелых металлов.

Целью работы было изучение количества накопления тяжелых металлов растениями.

Для достижения заданной цели нам потребовалось выполнить следующие задачи:

1. Найти необходимую информацию про накопление ионов свинца и меди растениями.
2. Узнать про пути попадания ионов тяжелых металлов в растения.
3. Выяснить как влияет расположение дерева в зависимости от дороги на накопление ионов тяжелых металлов.
4. Провести эксперимент, доказывающий накопление ионов тяжелых металлов растениями.
5. Узнать про ПДК ионов тяжелых металлов и их влияние на организм человека.

Влияние и роль свинца и меди на живые организмы

Свинец

В организмах животных и людей свинец участвует в обменных процессах костной ткани. В организм человека свинец в основном поступает через пищеварительный тракт. Однако соединения свинца могут попадать в организм человека и с вдыхаемым воздухом. В организме взрослого человека содержится около 2 мг свинца.

Свинец необычайно пагубно влияет на многие процессы в организме человека. Он вызывает обширные патологические изменения в нервной системе, крови, сосудах, активно влияет на синтез белка, энергетический обмен клетки и ее генетический аппарат. Он угнетает окисление жирных кислот, нарушает белковый, липидный и углеводный обмены, способен замещать кальций в костях.

Не смотря на токсичность ионов этого металла в большом количестве (1 мг – токсическая доза, 10 г – летальная доза для человека), свинец является необходимым для живого организма, так как при дефиците свинца в организмах понижается рост животных, нарушается метаболизм железа, изменяются действия некоторых ферментов.

Медь

В организмах животных и людей медь участвует во всех окислительно-восстановительных процессах, является кофактором ферментов цитохромоксидазы, полифенол-ди-, амино- и аскорбиноксидазы. В организм человека медь поступает с пищей. До 95% поступившей меди адсорбируется в желудочно-кишечном тракте. Организмом лучше всего усваивается двухвалентная медь. В крови медь связывается с сывороточным альбумином, аминокислотами – гистидином, треонином, глутамином, транспортным белком транскуприном и церулоплазмином.

Потребность в меди возрастает при любом воспалении. Она входит в состав многих витаминов, гормонов, ферментов, дыхательных пигментов, участвует в процессах обмена веществ, в тканевом дыхании и т.д. [1]

Способы обнаружения тяжелых металлов в растительности

1. *Хроматографические методы*

Хроматография – это динамический сорбционный метод разделения смесей веществ, основанный на многократном распределении веществ между двумя фазами, одна из которых неподвижная, а другая – подвижная, непрерывно перемещающаяся вдоль неподвижной фазы.

Виды хроматографии:

1. Жидкостная хроматография (ЖХ)
2. Плоскостная хроматография
 - а. Бумажная хроматография
 - б. Тонкослойная хроматография (ТСХ)
2. *Титрование*

Титрование — это аналитический метод, предназначенный для количественного определения отдельного вещества (анализируемого компонента), растворенного в образце. Метод основан на наблюдении полного прохождения химической реакции между анализируемым компонентом и добавляемым к раствору реагентом (титрующим веществом) известной концентрации.

анализируемое вещество + реагент (титрант) → продукты реакции.

Способы титрования

1. Прямое титрование
2. Обратное титрование

Методы титрования

1. Кислотно-основное титрование
2. Окислительно-восстановительное
3. Осадительное
4. Комплексонометрическое

Эксперимент

В первую очередь нам необходимо было собрать материал – листья различных деревьев, находящихся на разном расстоянии от дороги. Мы выбрали деревья, растущие у парков, дворов и дорог. Материал собирался в два этапа, чтобы посмотреть сколько листья накопили тяжелых металлов за определенный промежуток времени. Собрав все необходимое, мы высушили листья.

Для проведения самого эксперимента мы сделали экстракт из наших листьев, взяв 25 мл этилового спирта, 25 мл дистиллированной воды и навеску листьев. Раствор упаривали 30 минут на водяной бане.

Так как мы решили попробовать два метода определения ионов тяжелых металлов, нам необходимо было сделать пластинки для хроматографии. Для их создания мы использовали силикагель, дистиллированную воду и как связующее вещество – кукурузный крахмал. [4]

После того, как наши пластинки высохли, мы приступили к эксперименту.

Также мы попробовали метод титрования.

Взяли экстракт, приготовленный из листьев, 50 мл воды, 0,05 г индикаторной смеси ксиленолового оранжевого, 5 г гексаметилентетрамина и титровали раствором ЭДТА 0,05 М до желтого окрашивания.

Заключение

Из выше представленной работы, можно сделать следующие выводы:

1. Тяжелые металлы окружают нас повсюду и попадают в растения различными способами.

2. Тяжелые металлы достаточно легко и быстро накапливаются в листьях растений, но медленно из них удаляются.

3. Тяжелые металлы неблагоприятно воздействуют на человека и окружающую среду.

4. В ходе лабораторной работы по определению качественного и количественного анализа листьев на содержание ТМ было выявлено, что чем ближе растение находится к дорогам и предприятиям, тем больше в нем накапливается ТМ.

Как можно заметить, тяжелые металлы представляют большую угрозу для экологии нашей планеты. А ведь они находятся не только в растениях. С каждым днем все больше и больше тяжелыми металлами загрязняется атмосфера. Именно поэтому в наше время достаточно часто ставится проблема экологии.

Литература

1 Шапошников, И.А. Металлы в живых организмах. 10-11 классы: метапредметный лабораторный практикум (готовимся к внедрению Федеральных государственных образовательных стандартов нового поколения) / И. А. Шапошникова. – М.: Бином, 2013.- 406 с., ил.

2 Мугинова, С.В. Методические указания к курсу аналитической химии для студентов 1-го курса факультета фундаментальной медицины МГУ / С. В. Мугинова. – Москва: 2007

3 Комплексонометрическое титрование [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://pharmасороеia.ru/ofs-1-2-3-0015-15-komplekson>, свободный. – Загл. с экрана

4 Давыдова, С.Л. Тяжелые металлы как супертоксиканты XXI века: Учеб. пособие / С.Л. Давыдова, В.И. Тарасов. - М.: Изд-во РУДН, 2002. - 140 е.: ил.

ХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПОЧВЕННОЙ СТРУКТУРЫ МАНГИСТАУСКОЙ ОБЛАСТИ

Кеншилик Г., 8 класс

Назарбаев Интеллектуальная школа химико-биологического направления, г. Актау,
Казахстан

Murzabekov_aibar@mail.ru

Научные руководители: учитель химии Мурзабеков А.Б., учитель химии Суровцева В.Г.

На сегодняшний день почва является информатором будущего, настоящего и прошлого. Исследуя его структуру и химический состав можно определить морфологию почвы. В Мангистауской области очень засушливый ландшафт и высокая температура воздуха, зачастую именно по этим причинам трудно приживается агрокультуры. Поэтому тщательное исследование качественного состава почвы является актуальной.

Целью исследования является проведение химического анализа образцам почвы из разных частей города Актау.

Почва – верхний корнеобитаемый слой земной коры, из которого растения извлекают необходимые для их жизнедеятельности воду и элементы минерального питания. Любая почва состоит из трех главных составляющих частей, которые находятся между собой в тесном взаимодействии [1].

Мангистауская область расположена в юго-западной части Республики Казахстан. По данным Государственного комитета по земельным отношениям и землеустройству она занимает территорию 170,5 тыс. км². Область является крупным промышленным регионом. Здесь добывается 25 % нефти Казахстана [2].

Территория области расположена в пределах Прикаспийской низменности и плато Мангистау. С запада омывается Каспийским морем. Береговая линия изрезана слабо, имеются небольшие песчаные косы и прибрежные острова, заливы.

Большая часть территории Мангистауской области занята полынно-солончаковой пустыней с участками кустарниковой растительности на бурых почвах: поверхность частично покрыта солончаками, такыровидными солонцами и песками с крайне редкой растительностью [3].

Объектами исследования являются образцы проб из строительной площадки, со школьного участка и из береговой части моря.

Отбор почвенных образцов проводилось в осенний период. При отборе проб почвы было рекомендовано составлять смешанные образцы пробы из 5 – 8 различных точек участка площадью от 100 м² до 1 га. Почву на многолетней залежи отбирают с глубины 0-10 см. На практике для отбора почвенных образцов часто используют метод «конверта», которым мы тоже руководствовались:

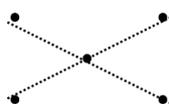


Рис 1. Метод «конверта» для отбора проб



Рис 2. Процесс отбора проб 1 и 2

Для дальнейшего исследования почвы было необходимо *подготовить почву к анализу, который* состоит в измельчении материала, удалении посторонних примесей, просеива-

нии через сито с диаметром отверстий 1 мм и сокращения до небольшой массы (около 500 г) [4].

Измельченный материал тщательно перемешивают, рассыпают ровным тонким слоем в виде квадрата или круга, делят на четыре сектора. Содержимое двух противоположных секторов отбрасывают, а двух остальных соединяют вместе. Из полученного таким образом однородного материала делают различные вытяжки (водные, солевые, кислотные).

Водную почвенную вытяжку используют чаще всего для определения водорастворимых соединений, а также для определения актуальной кислотности почвы. Для приготовления водной вытяжки 20 г воздушно-сухой просеянной почвы помещают в колбу на 100 мл, добавляют 50 мл дистиллированной воды, взбалтывают в течение 5-10 мин и фильтруют.



Рис 3. Процесс подготовки водной вытяжки образцов почв

Определение карбонат-ионов. Небольшое количество почвы помещают в фарфоровую чашку и приливают пипеткой несколько капель 10% раствора соляной кислоты. Образующийся по реакции оксид углерода CO_2 выделяется в виде пузырьков (почва «шипит»). По интенсивности выделения их судят о более или менее значительном содержании карбонатов.

Определение хлорид-ионов. В пробирку с 5 мл водной почвенной вытяжки, подкисляют азотной кислотой, прибавляют несколько капель раствора азотнокислого серебра и перемешивают. По величине осадка AgCl устанавливают объем вытяжки для определения хлоридов.



Определение сульфат-ионов. К 5 мл фильтрата добавить несколько капель концентрированной соляной кислоты и 2-3 мл 20% раствора хлорида бария. Если образующийся сульфат бария выпадает в виде белого мелкокристаллического осадка, это говорит о присутствии сульфатов в количестве нескольких десятых процента и более. Помутнение раствора также указывает на содержание сульфатов – сотые доли процента. Слабое помутнение, заметное лишь на черном фоне, бывает при незначительном содержании – тысячные доли процента.



pH водной вытяжки образцов почвы был определен с помощью многофункционального прибора SPARK компании PASCO (США), которому был установлен датчик определения pH. Реакция кислотности почвы оказывает большое влияние на развитие растений и почвенных микроорганизмов, на скорость и направление происходящих в ней химических и биохимических процессов. В природных условиях pH почвенного раствора колеблется от 3 (в сфагновых торфах) до 10 (в солонцовых почвах). Чаще всего кислотность не выходит за пределы 4-8 [5].



Определяя pH образцов, можно определить к какой степени кислотности (таб.1) относится почвы из разных уголков города Актау.

Таблица 1. Зависимость кислотности почвы от pH

pH	Степень кислотности почв
< 4,5	Сильнокислые почвы
4,5 – 5,0	Среднекислые почвы
5,1 – 5,5	Слабокислые почвы

5,6 – 6,0	Близкие к нейтральным
6,1 – 7,0	Нейтральные почвы
> 7,1	Щелочные почвы

Проводя вышеуказанные качественные и количественные анализы был получен результат следующего характера (таб. 2).

Таблица 2. Качественный анализ почвы

	Проба 1 (берег моря)	Проба 2 (строй площадка)	Проба 3 (школьный участок)
рН	7.40	7.50	7.18
Хлорид ионы	Слабое помутнение	Белый осадок	Белый осадок
Сульфат ионы	Слабое помутнение	Белый осадок	Белый осадок
Карбонат ионы	Обильное выделение пузырьков газа	Выделение пузырь- ков газа	Выделение пузырь- ков газа

По результатам эксперимента, было установлено, что уровень кислотности почвы колеблется в пределах рН 7.18- 7.50, что можно данные образцы отнести щелочным почвам.

Хлорид и сульфат ионы в насыщенном состоянии встречаются в образцах проб 2 и 3. Карбонат ионы содержатся во всех образцах, но в пробе 1 содержится наибольшее содержание карбонатов.

Изучая полученные данные и основываясь на литературные источники можно прийти к выводу, что для улучшения состояния почвы в городе Актау в целях дальнейшего использования для выращивания агрокультуры необходимо в дальнейшем наблюдать за сезонными изменениями состояния химических элементов в почве.

Предложение:

- бытовые отходы органического характера не выбрасывать в мусорные свалки, а использовать как природный компост;
- проводить просветительские работы по улучшению состояния почвы и бережного отношения к природе среди населения;
- выращивать и через селекцию воспроизвести виды растения, которые могут расти и увеличивать плодородность солончаковой почвы.

Литература

- 1 Добровольский, В.В. География почв с основами почвоведения. Уч. для вузов / В.В. Добровольский. М.: ВЛАДОС, 1999. – 384 с.
- 2 Сафронова, И.Н. Пустыни Мангышлака (очерк растительности) / И.Н. Сафронова. – СПб.: Наука, 1996. – 211 с.
- 3 Государственный кадастр растений Мангистауской области. Конспект высших сосудистых растений. – Актау: Изд-во МЭБС, 2006. – 300 с.
- 4 Череватова, Н.К.. Био-, геоанализ природных объектов. Учебно-методическое пособие для лабораторного практикума студентов вуза / Н.К. Череватова, Д.Б. Якупова. – Уральск: Редакционно-издательский центр ЗКГУ им. М. Утемисова. – 2012. -300 с.
- 5 Эстрин, Э.Р. Пособие по основам агрохимии: Материалы к лабораторным занятиям для студентов пед. вузов / Э.Р. Эстрин. – Киров: Изд-во ВГПУ, 1998, 35 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ РАДИАЦИОННОГО ФОНА Г. НАЛЬЧИК

Кертиева Л.Э., 10 класс, Бетровов Т.М., 8 класс

ГБУ ДО «Эколого-биологический центр» Министерства просвещения, науки и по делам молодежи КБР, г. Нальчик, Кабардино-Балкарская республика

kertieva.liana@rdebc.ru

Научный руководитель: педагог дополнительного образования Конгапшев А.А.

Вопрос о действии радиации на человека и окружающую среду приковывает к себе постоянное внимание общественности и вызывает много споров. Радиация действительно смертельно опасна. При больших дозах она вызывает серьезные поражения тканей, а при малых может вызвать рак и индуцировать генетические эффекты, которые, возможно проявятся у детей и внуков человека, подвергшегося облучению, или у его более отдаленных потомков [1,2,3,4].

В связи с выше сказанным, целью настоящей работы является исследование радиационного фона г. Нальчик.

В работе ставились следующие задачи: изучение методов измерения радиоактивности; ознакомление с приборами, измеряющими радиоактивность; установление уровня радиации в различных районах города.

Измерение мощности экспозиционной дозы проводилось широкодиапазонным дозиметром ДРГ-01Т1 заводской номер 6299, свидетельство № 41150.40437.

Современная радиэкологическая обстановка на территории КБР характеризуется суммарным воздействием естественных (природных) и техногенных (антропогенных) факторов. По данным [4] природный радиационный фон (гамма-фон) до Чернобыльской катастрофы в среднем по республике составлял 12 мкР/час. В таблице 1 приведены значения уровня радиации после Чернобыльской катастрофы.

Таблица 1 - Изменение средних значений гамма - фона после Чернобыльской катастрофы 1986г. по территории КБР.

Дата замера	Средние значения радиационного фона, мкР/час
Май 1986 г.	60-80
Июль 1986 г.	25-30
1987 г.	21
1988 г.	20
1989 г.	18
1990 г.	17
1995 г.	17
2000 г.	16
2010 г.	15,8
2015 г.	15,5
2019 г.	15

После взрыва на Чернобыльской АЭС 26 апреля 1986 года идет резкий скачок значений гамма-фона. Измерение радиационного фона было проведено в ряде районов города Нальчика в разное время суток и время года.

Результаты и их обсуждение

В ходе проделанных исследований получен ряд результатов, представленных в таблице 2. Из таблицы видно, что ни в одном из пунктов исследования не наблюдается превышение допустимого фона. Также можно сделать вывод, что в дневное время суток наблюдается небольшое увели-

чение мощности экспозиционной дозы. Вероятно, это зависит от солнечной радиации, которая наибольшей активности достигает в обеденное время.

Таблица 2 - Измерение мощности экспозиционной дозы в зависимости от времени суток и времени года.

№	Место замера	Время суток	Мощность экспозиционной дозы, мкР/ч			Погрешность измерения, мкР/ч (±)		
			январь	март	апрель	январь	март	апрель
1.	Стрелка (район рынка)	Утро	12,2	10,4	14,4	4,49	3,95	3,68
		Обед	17,8	13,8	15,8	2,82	3,97	3,22
		Вечер	13,2	12	14,8	4,27	4,13	3,16
2.	Долинск (угол, Канукоева-Шогенцукова)	Утро	14	15,6	15,4	3,91	3,94	3,57
		Обед	13	12	15,2	4,09	4,23	3,06
		Вечер	12,6	12,8	15,6	4,18	4,26	3,45
3.	Дубки (район рынка)	Утро	13,2	13,2	14,8	4,09	4,78	3,97
		Обед	14,6	13	16,6	3,82	3,48	2,98
		Вечер	12,6	13,4	16,4	4,18	3,45	3,51
4.	Угол улиц Головки-Колужного	Утро	12,6	12,6	15,8	4,23	4,29	3,73
		Обед	15,4	13,2	15	3,41	4,39	3,82
		Вечер	14	13,2	15,2	3,75	3,47	3,61
5.	Угол улиц 2-Промпоезд - Кабардинская	Утро	12,6	12,6	15,8	4,23	4,64	3,69
		Обед	15,4	13,2	15	3,41	4,17	3,39
		Вечер	17,4	18	16,8	3,08	2,73	3,21
6.	Улица Ногмова (около центральной библиотеки)	Утро	17,2	15	16,8	2,69	3,81	2,97
		Обед	17,6	17,6	18,8	2,46	3,07	2,97
		Вечер	15	15,4	17,2	3,48	3,67	2,98

На рисунке 1 представлена диаграмма, отражающая зависимость мощности экспозиционной дозы от времени года. Из рисунка видно, что наибольшие значения наблюдаются в апреле месяце. Опять же, можно сказать, что увеличение радиационного фона связано с естественным источником излучения – Солнцем, которое было более активным в данном месяце.

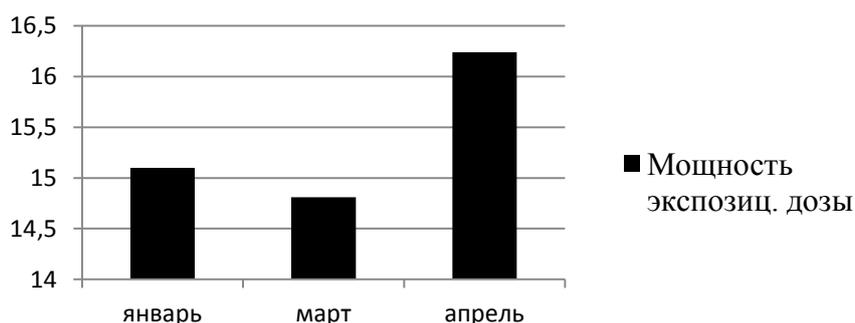


Рис. 1. Зависимость мощности экспозиционной дозы от времени года.

После проделанных замеров, радиационного фона в городе Нальчик мы можем говорить о том, что местные жители могут не опасаться выше, перечисленных опасных биологических последствий для своего организма на данный период времени.

На основании изучения фактического материала и его картографического представления в виде карты массива данных замеров проведено районирование территории г. Нальчик по значениям измерений радиации и выделены 4 зоны, соответствующие разным частям диапазона значений:

I – зона минимальных значений радиационного фона (менее 10 мкР/час);

ОЦЕНКА СОДЕРЖАНИЯ СОЕДИНЕНИЙ АЗОТА И ФОСФОРА В ВОДЕ ВОДОЁМОВ ПАРКА ЕКАТЕРИНГОФ. 2018 – 2019 ГОДЫ

Козляева М.Н., Ножкина А.С., 10 класс

ГБОУ лицей №389 «ЦЭО», г. Санкт-Петербург

zsm7960@rambler.ru

Научные руководители: педагог дополнительного образования Михайлова З.С., учитель химии Власова Ж. Е.

Проблема загрязнения водных объектов соединениями азота и фосфора продолжает сохранять свою актуальность. В число этих соединений входят аммонийные соединения, нитриты и нитраты, соединения фосфора. Они образуются в воде в результате разложения белковых соединений и попадают в нее со сточными бытовыми водами. Это вызывает эвтрофикацию водоемов и, в конечном итоге, гибель флоры и фауны.

Актуальность и значимость. Парк Екатерингоф является местом отдыха горожан, особенно жителей Кировского района. Со стороны посетителей есть жалобы на качество воды в водоёмах. Визуально водоемы выглядят не очень чистыми. В прошлом году мы исследовали воду некоторых водоёмов, но превышений ПДК по азоту и фосфору не обнаружили. В этом году мы решили повторно взять пробы воды на исследование, так как на территории парка по-прежнему ведутся строительные работы. Грунт и мусор от длительных ремонтно-строительных работ находятся в непосредственной близости от водоемов.

Здесь же располагается конноспортивный клуб. Конюшни, площадка для выгула лошадей требует уборки от грязных опилок и отходов. К тому же парк находится в непосредственной близости от автомобильных дорог, промышленных предприятий. Отрицательное влияние на состояние воды в реке Екатерингофке оказывают близость Мойки и Фонтанки. Кроме того, она является приемником сточных вод промышленных предприятий и ГУП «Водоканал».

Объект исследования: водоемы парка Екатерингоф, пруды и Бумажный канал.

Предмет исследования: определение содержания соединений азота и фосфора в воде.

Цель работы: сравнить содержания соединений азота и фосфора в воде перечисленных водоёмов в 2018 и в 2019 годах, сделать соответствующие выводы.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

- 1.изучить источники появления соединений азота и фосфора в водоемах парка;
- 2.изучить методы определения данных соединений в воде;
- 3.исследовать пробы воды в парке Екатерингоф на содержание указанных соединений;
- 4.проанализировать результаты и сделать соответствующие выводы.

Гипотеза. В воде водоёмов содержание соединений азота и фосфора возможно превышены.

Для оценки качества воды проведена следующая работа:

Отбор проб воды. Для проведения исследования были отобраны пробы воды в четырех водоемах парка Екатерингоф – прудах и Бумажном канале.

Фотометрическое определение содержания нитрит- и нитрат - ионов в воде

Фотометрическое определение аммонийного азота в воде

Фотометрическое определение фосфат - ионов в воде

По результатам теоретических исследований мы сделали выводы, что содержание соединений азота увеличилось по сравнению с 2018 годом в каждом водоёме. Содержание фосфора увеличилось в водоёме № 3, в остальных несколько уменьшилось. По- прежнему, наибольшее содержание каждого из соединений наблюдается в пробе № 3 – Центральный

пруд. ПДК по всем исследуемым показателям не превышены. Но тем не менее, можно утверждать, что антропогенная нагрузка на водоёмы постепенно увеличивается.

Литература

1 Ашихмина, Т.Я. Школьный экологический мониторинг / Т.Я. Ашихмина. - М.: АГАР, 2000. - 386 с.

2 Блинов, Л.Н. Химические основы экологии и экологических проблем / Л.Н. Блинов. - СПб.: Экология, 2001.- 101с.

3 Карпов, Ю.А. Методы пробоотбора и пробоподготовки / Ю.А. Карпов, А.П. Савостин. - М. БИНОМ, 2015. - 246 с.

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

5 Охрана окружающей среды, природопользование и обеспечение экологической безопасности в Санкт-Петербурге в 2016 году /под ред. И.А.Серебрицкого. – СПб.: ООО"Сезам-принт", 2017.- 472 с., рис. 321, табл. 74.

6 Анализ воды. Проблемы качества воды. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.analizvod.ru/pokazateli_voda/fosfaty.html-11.09.2018, свободный. - Загл. с экрана.

РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ ОБРАЩЕНИЯ С ОТХОДАМИ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

Котов А.В., 11 класс

ГБОУ школа № 403, г. Санкт-Петербург

Cat79213055979@yandex.ru

Научные руководители: учитель химии Панфилова Н.В., к.г.н. Автухович О.В.

Хозяйственная деятельность человека на современном этапе развития общества характеризуется широким внедрением наукоемких технологий не только в отраслях производства, но и в сельском хозяйстве. Сегодня вопросы решения проблемы обращения с отходами агропромышленного комплекса (АПК) становятся объектами внимания специалистов с позиции химико-технологического понимания процесса образования, накопления, хранения, переработки и утилизации с целью сокращения образования отходов, вовлечения отходов в хозяйственный оборот и предотвращения их негативного воздействия на окружающую среду и здоровье людей.

Мы сформулировали гипотезу: аналитический обзор методов обращения с отходами жизнедеятельности производственного цикла агропромышленного комплекса позволяет утверждать, что решить проблему переработки отходов можно общедоступными методами.

Цель работы – выбор оптимальных методов обращения с отходами агропромышленного комплекса для предприятий страны.

Для достижения цели были решены следующие задачи:

- изучение проблемы переработки отходов АПК;
- анализ методов технологического процесса обращения с отходами животноводства;
- изучение опыта других стран в решении проблемы переработки отходов АПК.

Чтобы найти оптимальное решение проблем хранения, транспортировки, утилизации и применения продуктов технологического процесса в данной работе представлены химический состав сырья и методы, наиболее подходящие для организации предприятий, чья деятельность направлена на безопасное уничтожение органических отходов промышленного производства. Выбор оптимального технологического процесса обращения с отходами сделан на основе аналитических методов работы с открытой информацией.

В 1-й главе рассмотрен минеральный состав отходов крупного рогатого скота – навоза, химические процессы, происходящие в процессе его хранения, очистки от нежелательных примесей (в том числе тяжелых металлов), которые могут оказывать негативное воздействие на окружающую среду. Сделаны выводы:

- в процессе хранения отходов жизнедеятельности крупного рогатого скота в зависимости от условий хранения образуются различные химические вещества, широко используемые в народном хозяйстве. Например – аммиак, для получения которого в промышленных условиях методом синтеза требуются значительные энергетические ресурсы;
- в случае бессистемного хранения в местах образования и накопления отходы могут создавать угрозу окружающей среде. Во 2-й главе представлены технологии, в результате которых можно извлечь минеральные ресурсы и альтернативные энергоресурсы, проблемы транспортировки отходов.

В результате переработки отходов в сухое удобрение и перегной, широко применяемых в малых и средних фермерских хозяйствах, возможно извлечь минеральные ресурсы, такие как аммиак и сероводород, имеющие важное значение для химического производства.

Большое внимание уделено технологиям, позволяющим извлечь альтернативные энергоресурсы. Метод получения твердого топлива использовался кочевыми племенами более двух тысяч лет назад. Топливо из переработанных отходов (навоза и растительных

наполнителей) используется его в качестве альтернативы бурому и каменному углю, а оставшуюся после сжигания золу богатую фосфором и кальцием, используют как удобрение.

В нетрадиционной энергетике особое место занимает переработка биомассы (органических, сельскохозяйственных и бытовых отходов метановым брожением с получением биогаза. Биохимия метаногенеза (синтез биогаза) – сложный, многостадийный процесс, заключается в многостадийном сбраживании органических соединений в процессе жизнедеятельности бактерий. Продукт нашел применение не только на бытовом уровне, для приготовления пищи или отопления. С помощью специального оборудования возможна выработка электроэнергии, а также поставка на химические, металлургический и тепловые промышленные комплексы, как основного продукта - метана, так и побочных продуктов - аммиака, гидросульфида, сульфида, гидрокарбоната и карбоната натрия. Данный способ переработки отходов подходит как для частных, так и крупных предприятий.

В 3-й главе представлен опыт Китая, Германии, России по переработке отходов агропромышленного комплекса для синтеза биогаза. За счет биогаза Китай обеспечивает около 30% своих потребностей в энергоносителях, а на территории Российской Федерации работают 20 установок для переработки отходов АПК в биогаз.

Результаты сравнительной оценки различных методов обращения с отходами АПК позволили сделать выводы:

1. Изучение проблемы обращения с отходами в животноводстве подтвердили, что существуют разнообразные методы их хранения и утилизации, связанные со сложными многочисленными химическими процессами, понимание которых является залогом безопасного обращения с отходами АПК;

2. В ходе анализа известных методов технологических процессов обращения с отходами животноводства наиболее рациональным можно считать утилизацию путём метанового брожения;

3. Опыт других стран подтверждает целесообразность применения метанового брожения в АПК.

Таким образом, преимущество метода получения биогаза очевидно и является перспективным для развития. Также, при внедрении данной технологии необходимо учитывать климатические, ландшафтные и экономические факторы, влияющие на транспортировку, процесс переработки, реализацию продуктов. Важно понимать, что не стоит полностью вытеснять другие методы утилизации, а применять комплексное решения для достижения максимальной эффективности при обращении с отходами АПК.

В работе использовалась справочная, специальная, научно-популярная литература, информация сайтов Интернет.

Литература

1 Федеральная служба государственной статистики, поголовье крупного рогатого скота - URL: <https://www.gks.ru/folder/210/document/13226>

2 Толковый словарь Ожегова <https://dic.academic.ru/>

3 Опыт Китая в производстве биогаза [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.biowatt.com.ua/analitika/opyt-kitaya-v-proizvodstve-biogaza/>, свободный. - Загл. с экрана.

4 Писаренко, В.Н. Агрэкология [Электронный ресурс] / В.Н. Писаренко, П.В. Писаренко, В.В. Писаренко. - Режим доступа: https://agromage.com/stat_id.php?id=573, свободный. - Загл. с экрана

5 Топливные брикеты из навоза: делаем топливо из экскрементов животных своими руками – URL: <https://rcycle.net/navoz/otoplenie/pererabotka-v-toplivnye-brikety>

6 Интервью с коммерческими директором Аксютковым Игорем “Биогаз — топливо из будущего, доступное сегодня” URL: https://www.equipnet.ru/interview/hi-tech/hi-tech_46.html

7 Писаренко, В.Н. Биотехнология переработки отходов животноводства [Электронный ресурс] / В.Н. Писаренко, П.В. Писаренко. - Режим доступа: https://agromage.com/stat_id.php?id=573, свободный. - Загл. с экрана.

8 Модельный закон «Об отходах производства и потребления» (новая редакция) (принят постановлением на двадцать девятом пленарном заседании Межпарламентской Ассамблеи государств – участников СНГ от 31 октября 2007 г. N 29-15)

9 Комаров, Г.И. Справочно-информационный материал// Г.И. Комаров, Н.А. Зайцев, Н.Н. Зайцева, Н.И. Васильев. – Чебоксары; 2013,- 32с; (Методическое пособие для руководителей, специалистов сельскохозяйственного производства, управлений (отделов) сельского хозяйства, муниципальных образований).

10 Чадова Н.А., Чадов А.Ю. (Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет Нижний Новгород, Россия) – Технологии производства биогаза и перспективы его применения в России.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТЕПЕНИ ТОКСИЧНОСТИ НЕФТИ В ВОДАХ ФИНСКОГО ЗАЛИВА МЕТОДОМ БИОИНДИКАЦИИ

Малыхина Ю.А., 11 класс

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

egorovaatatyanaa@gmail.com

Научные руководители: учитель химии Т.Ю. Егорова, аспирант СПбГЭТУ «ЛЭТИ» им.В.И.Ульянова (Ленина) Семёнова М.И.

Актуальной проблемой сегодняшнего дня является защита окружающей среды. Эта проблема встала перед экологами всех стран мира и перед человечеством в момент появления и развития нефтяной промышленности. По истечении многих лет данный вопрос не потерял своей актуальности, и проблема загрязнения вод разливом нефти в Мировом океане продолжает набирать свои обороты. В первую очередь следует защитить живые организмы, обитающие в акватории. Экологические последствия разливов нефти носят трудно учитываемый характер, нефтяное загрязнение нарушает многие естественные процессы и взаимосвязи, существенно изменяет условия обитания всех видов живых организмов.

В данной работе проведены исследования с помощью доступного биоиндикатора (инфузория-туфелька (*Paramecium caudatum*)) в качестве биотеста на водных ресурсах, подвергшихся загрязнению. В практической части проведен эксперимент по созданию модели возможной экологической катастрофы.

Цель работы: проведение эксперимента над организмами инфузории-туфельки (*Paramecium caudatum*), которые могут служить биоиндикатором загрязнения воды нефтепродуктами на примере вод Финского залива. *Гипотеза:* из-за разлива нефти и ее токсичного действия, как поражающего фактора, на живые организмы может произойти экологическая катастрофа. *Задачи:* освоить приёмы ведения простейших исследований на живых организмах на примере инфузории-туфельки (*Paramecium caudatum*); выявить влияние нефти на состояние живых организмов; предложить возможные пути решения экологической проблемы. *Методы исследования:* эксперимент, наблюдение, моделирование, биоиндикация, анализ полученных данных.

Мы решили исследовать как влияет загрязняющий фактор присутствия нефти в водах на колонии живых организмов инфузории-туфельки (*Paramecium caudatum*)), обитающих в водных ресурсах.

Выборгский залив – часть Финского залива, которая находится в его северной части. Название произошло от города Выборга. По своей форме Выборгский залив похож на треугольник: он сужается в районе Выборга и расширяется по направлению к основной акватории Финского залива. Береговая линия Выборгского залива очень сильно изрезана, здесь очень большое количество бухт, мысов, заливов. Здесь много мест для отдыха, благодаря чему летом на берегах Выборгского залива можно встретить множество отдыхающих с палатками. К сожалению, после себя они оставляют много мусора. Гидрохимические наблюдения последних лет свидетельствуют о загрязнении вод Финского залива различными загрязняющими веществами, к числу которых относятся нефть, тяжелые металлы, фенолы и органические вещества. Загрязнение вод представляет серьезную опасность для морской флоры и фауны, ухудшает условия использования населением прибрежных районов для культурно-оздоровительных целей. Одним из источников загрязнения Финского залива нефтеуглеводородами являются нефтесодержащие воды, сбрасываемые с судов. Развивающееся в Финском заливе судоходство содействует увеличению количества нефтяных пятен. Биологическим откликом на загрязнение вод и донных отложений Финского залива является наличие патологий у планктонных ракообразных и рыб в виде опухолеподобных образований на теле.

Методы биоиндикации и биотестирования позволяют определить присутствие загрязняющего вещества (веществ) или другого стрессового фактора по наличию или состоянию определенных организмов, наиболее чувствительных к изменению экологической обстановки, и осуществить оценку их воздействия на окружающую среду.

Биоиндикация – это определение биологически значимых нагрузок на основе реакций на них живых организмов и их сообществ, что в полной мере относится ко всем видам антропогенных загрязнений.

Paramecium caudatum довольно широко известна как биотест. Применяют инфузории в качестве тест-объектов в разнообразных опытах: для оценки безопасности почв, воды. По сравнению с другими группами простейших инфузории имеют наиболее сложное строение, являясь вершиной организации одноклеточных животных. Инфузория-туфелька относится к типу инфузорий (Infusoria), который насчитывает свыше 7 тысяч видов. Наличие плотной оболочки придает инфузориям постоянную форму тела. Однако инфузории сохранили способность в ответ на внешние раздражения изгибаться, вытягиваться и сжиматься, меняя очертания тела. Защитные реакции инфузорий могут носить разнообразный характер: уплывание, сжатие, выделение отпугивающих или вредных для врага веществ. К защитным средствам надо отнести инцистирование, так как образование цист, как и у амёб, позволяет длительное время спастись от воздействия неблагоприятных условий жизни.

Эксперимент по проведению биотестирования проводился в школьной лаборатории. При подготовке к выполнению измерений соблюдались условия культивирования (хранения) инфузорий при комнатной температуре, при обычной освещённости, в стеклянных мерных колбах (бутылках) с закручивающимися пластмассовыми крышками. В крышках делают отверстия для обеспечения инфузорий кислородом. Кормление инфузорий проводят сухими хлебопекарными дрожжами с периодичностью 7-10 дней. Для этого 40 мг дрожжей помещают в стеклянную мерную колбу с 60 мл взвеси инфузорий, находящийся в среде Лозин-Лозинского (Л-Л). Необходимо устраивать перерыв в кормлении: 1 раз в полгода на 14 дней. Через 7-10 дней после питания, перед следующим кормлением взвесь инфузорий отмывают от продуктов метаболизма и корма. Для проведения процедуры отмывания содержимое стеклянной банки (60 мл) переливают в колбу на 100 мл. Доводят до верха колбы средой Л-Л. Через 20-40 мин (наблюдают визуально) инфузории всплывают в верхнюю часть колбы. После всплытия инфузорий сливают верхнюю часть содержимого колбы в колбу на 100 мл и далее доверху доводят средой Л-Л. Затем снова ждут всплытия инфузорий 20-40 мин. Отмывание производят 2-3 раза. После отмывания среда не должна содержать остатки плавающих дрожжей (определяют визуально) и должна быть прозрачной. Далее взвесь инфузорий используют для биотестирования или снова кормят и оставляют на 7-10 дней. На банке со взвесью инфузорий подписывают дату кормления. Для проведения биотестирования инфузории должны быть покормлены. Проведение анализа проводят через 4 дня после кормления и отмывки. Часть взвеси с инфузориями (резерв) необходимо хранить в холодильнике. При низкой температуре инфузории можно не кормить 14 дней. Для приготовления среды для культивирования и разбавления в 100 мл дистиллированной воды растворяют следующие соли: 100 мг NaCl, 10 мг KCl, 10 мг MgSO₄, 10 мг CaCl₂*2H₂O, 20 мг NaHCO₃. Раствор не хранится, используется сразу после приготовления. Методика отбора проб для проведения биотестирования: 1) Для отбора проб и выполнения биотестирования необходимо подготовить посуду, рабочее место для обработки доставленных проб и исследования их на токсичность. 2) Все процедуры предварительной подготовки должны исключить попадание токсичных, органических и каких-либо других веществ в исследуемую воду. 3) Используется посуда из стекла. Для проведения биотестирования необходимы следующие реактивы и материалы: дистиллированная вода; натрий хлористый (NaCl); калий хлористый (KCl); кальций хлористый двухводный (CaCl₂*2H₂O); магний сернокислый (MgSO₄); натрий углекислый кислый (NaHCO₃); медь сернокислая пятиводная (CuSO₄*5H₂O); дрожжи хлебопекарные; нефть сырая. Необходимые посуда и оборудование: колба (круглодонная), стеклянная банка (для хранения инфузорий), микроскоп школьный, стеклянная палочка. Ход работы: Перед проведением

ем опыта необходимо провести процедуру отмывания и кормления культуры *Paramecium caudatum*. На предметное стёклышко наносится капля среды с биоиндикатором. Под увеличением микроскопа подсчитывается количество *Paramecium caudatum* в нормальной среде. По подсчету - около 40 штук. В мерный стакан необходимо поместить 35мл среды *Paramecium caudatum*, образец воды из Финского залива и добавить каплю сырой нефти. С помощью пипетки взять каплю культуры из раствора и поместить на предметное стекло. Рассмотреть колонию организмов через микроскоп. Через 5 минут от начала эксперимента все инфузории *Paramecium caudatum* погибли. В результате исследования была подтверждена гипотеза о том, что экологическая катастрофа, связанная с разливом нефти, является смертельной для многих живых организмов и сложнейшей по способу своего устранения. Последствия разлива нефти масштабны и ужасающи. Множество живых организмов погибает в результате экологической катастрофы. Люди пытаются минимизировать последствия подобных загрязнений, осознавая последствия экологической проблемы, связанной с разливом нефти. Однако справиться с ними достаточно сложно. Экстрагируемые из нефтепродуктов ядовитые вещества оказывают отрицательное влияние на микроорганизмы (*Paramecium caudatum*). Результаты проведённого опыта наглядно демонстрируют ответную реакцию инфузорий на загрязнение и токсичность нефти.

По проведенной работе можно сделать следующие выводы:

- 1) освоены приёмы ведения простейших исследований на живых организмах на примере инфузории-туфельки (*Paramecium caudatum*);
- 2) выявлено токсическое влияние нефти на состояние живых организмов на примере микроорганизмов (*Paramecium caudatum*);
- 3) предлагаем по существу данной проблемы поднять вопрос перед заинтересованной общественностью о реализации возможных путей решения, объединив усилия многих специалистов инженеров, экологов, физиков, химиков.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАЛИЧИЯ МИКРОПЛАСТИКА В СРЕДСТВАХ ГИГИЕНЫ И КОСМЕТИКЕ С ПОМОЩЬЮ МИКРОСКОПИИ

Мищенко А.И., 10 класс

ГБОУ СОШ №163, г. Санкт-Петербург

anmscn@gmail.com

Научный руководитель: педагог дополнительного образования ГБОУ лицея №389 «ЦЭО»
Голованова О.В.

В 2020 году проблема загрязнения окружающей среды микропластиком стала очень серьёзной.

Но чем же так опасен микропластик? Любой пластик разрушается до более мелких частиц - микропластика. Очистные сооружения, созданные человеком, отфильтровать микропластик не могут из-за очень маленького размера его частиц.

Микропластик плавает на поверхности, а рыбы, принимая за еду, съедают его. Уже сейчас в морских обитателях обнаруживают все больше и больше таких частиц. Кроме того, микропластик не менее опасен для крупных морских животных, например, для китов и скатов, питающихся планктоном. Они отфильтровывают из воды пищу и вместе с ней в их организм попадает микропластик. Он меняет функциональность эндокринной системы, обмен веществ, негативно сказывается на способности животных к воспроизведению потомства.

Первые упоминания о синтетических полимерах встречаются в литературе в 1911 году. С тех пор технологии производства пластика активно удешевлялись и совершенствовались. Оказалось, пластик крайне удобен для использования во многих сферах жизни. Например, в медицине. Проблемы санитарии легко помогла решить замена шприцев: на каждый новый укол по новому шприцу. И так во всех направлениях медицины. Или, если взять что-то более обыденное - кулинария. Как удобно стало заворачивать каждую булочку в отдельный пакетик. Множество одноразовой посуды, которую можно после использования сразу же выкинуть, а не мыть каждый раз. Современный человек свой быт без пластика представить вовсе не может.

Цель работы: сравнение средств по уходу за собой по содержанию микропластика и создание стенда для просвещения людей в данном вопросе.

Задачи:

1. Выбрать методику исследования на содержание микропластика в косметике и средствах гигиены
2. Провести эксперимент, позволяющий определить содержание микропластика в косметике и средствах гигиены
3. Проанализировать результаты
4. Создать информационный стенд
5. Проинформировать одноклассников о сложившейся экологической проблеме.

В литературном обзоре представлена информация о попадании микропластика в организмы животных и человека, об ущербе живым организмам, о Тихоокеанском «пластиковом пятне»

Экспериментальная часть содержит описание процесса исследования косметических средств с помощью микроскопа Digital Blue QX5 и таблица результатов.

Выводы

1. Многие производители добавляют в свою продукцию микропластик.
2. Я считаю, что о данной экологической проблеме недостаточно известно обществу. Люди не знают о скрытой опасности микропластика и потому спокойно покупают различные косметические и гигиенические средства, содержащие в своём составе микропластик, не об-

ращая внимания на его наличие. Если проблеме придать гласность, это даст людям повод понять, что для экологии можно что-то легко сделать. Главное каждому начать с себя.

3. Я намерена сделать стенд об опасности микропластика и разместить его в своей школе.

Социализация.

Я расскажу о своем исследовании и его результатах на классном часе в своем классе и представлю на экологических конкурсах нашего города.

Литература

1 Mason, Sh.A. Synthetic Polymer Contamination in Bottled Water [Электронный ресурс] / Sh.A. Mason, V.G. Welch, J. Neratko / *Frontiers in chemistry*. – 2018. – Vol.6. – Article 407. – Режим доступа: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fchem.2018.00407/full>, свободный. - Загл. с экрана.

2 Liebezeit, G. Non-pollen particulates in honey and sugar / G. Liebezeit, E.Liebezeit // *Journal Food Additives & Contaminants: Part A*. – 2013. – Vol.30. – P.2136-2140

СЖИГАТЬ, ХОРОНИТЬ ИЛИ... (РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ УТИЛИЗАЦИИ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ)

Полосухин А.М., Рыбалка М.А., 8 класс

ГБОУ СОШ №283, г. Санкт-Петербург
senal233212@mail.ru, angi_rybalka@rambler.ru

Научные руководители: педагог дополнительного образования ГБОУ лицея №389 «ЦЭО» Голованова О.В., учитель химии ГБОУ СОШ № 283 Сарайская М.Б.

В Санкт-Петербурге существует проблема коммунальных отходов. Во многих странах за рубежом отходы собирают отдельно. Это даёт выигрыш в финансовых и временных затратах на разделение для переработки. Мы считаем, что в нашем городе должен быть организован отдельный сбор отходов.

Цель проекта: Определение уровня экологических знаний у сверстников распространение идей грамотного природопользования.

Задачи:

1. Сбор информации по теме
2. Анкетирование учеников школы
3. Анализ анкет и выводы
4. Создание продукта: буклета-рекомендации

Раздельный сбор отходов – это инновационный способ борьбы с экологическим загрязнением окружающей среды.

Коммунальные отходы состоят в основном из остатков пищи, пластика, стекла и бумаги, а их можно использовать для вторичной переработки.

Если каждый человек будет сознательно разделять мусор по категориям, то сохранит его пригодность к вторичной переработке.

Зачем необходим отдельный сбор мусора? Ведь проще выкинуть мусор скопом, не задумываясь о том, куда он потом отправится. Это мнение невежественного человека. Так делали люди в средние века, а мы живем в современном культурном мире.

Во-первых, этим мы сохраним нашу планету для следующих поколений.

Во-вторых, это поможет экономике нашего государства.

В-третьих, позволит сохранить не возобновляемые ресурсы нефти и природного газа.

В-четвертых, вы сами ощутите свой вклад в решении экологических проблем.

Как правильно сортировать бытовые отходы? Мы решили выяснить, знают ли наши сверстники о раздельном сборе и предложить им анкету, позволяющую проанализировать состояние информирования. Анкету заполнили 104 человека из 7,8 и 10 классов.

Вопрос	Варианты ответов
Готовы ли вы собирать бытовые отходы раздельно?	ДА НЕТ
На сколько фракций вы можете разделить бытовые отходы?	3 4 5 6 7 БОЛЬШЕ
Покупаете ли вы книги и журналы или пользуетесь услугами библиотеки?	ПОКУПАЮ ПОЛЬЗУЮСЬ БИБЛИОТЕКОЙ
Сколько раз можно перерабатывать макулатуру?	1-3 4-6 7-9
Какие виды опасных отходов собирает современный экомобиль?	Использованные батарейки и аккумуляторы Ртутные энергосберегающие лампы Ртутные термометры Просроченный лекарства

	Просроченная косметика Тонометры Моторные масла Лаки Краски Растворители Автомобильные покрышки
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Обработка результатов анкетирования позволила построить диаграммы, отражающие информированность школьников 283 школы.

Выводы

1. Ученики 283 школы знают о проблеме сбора бытовых отходов.
2. Большинство (90%) готовы собирать отходы отдельно.
3. Не все ученики знают о том, что число фракций сбора отходов зависит от возможностей города: наименьшее число фракций 4 – бумага, стекло, пластик, пищевые отходы.
4. Наибольшее число фракций 9-10: кроме указанных добавляют металл. Пластик делят на виды (ПЭТ, ПП), опасные отходы делят на виды (ртутьсодержащие, аккумуляторы).
5. Не все (только 53%) ученики знают о том, что макулатуру можно переработать 9 раз, что пользоваться библиотекой более грамотно, чем покупать книги и журналы
6. Большинство опрошенных (88%) знают, какие опасные отходы необходимо сдавать в пункты приема и ЭКОМОБИЛЬ

Памятка «Разделяй отходы»

Смысл отдельного сбора отходов в сознательном отношении к окружающей среде за счет уменьшения количества отходов, поэтому в первую очередь стоит подумать о том, сколько отходов вы производите, как снизить их количество в вашем доме.

1. При использовании Интернета и СМИ обращать внимание на тему отдельного сбора отходов, так как разделенный мусор – это сырье, которое быстрее доходит до переработки
2. Просвещать свою семью, знакомых о отдельном сборе отходов.
3. Узнать на сайте «Отдельный сбор», где в близости от вашего места жительства в первую субботу каждого месяца добровольцы собирают отходы отдельно. На сайте есть информация о том, какие фракции отходов можно сдавать.
4. Узнать места стоянки, наиболее близкие к дому или школе, и расписание ЭКОМОБИЛЯ для сбора и сдачи опасных отходов.

Необходимая для горожан информация:

Оптовые закупки приводят к уменьшению количества упаковки.

Мы хотим, чтобы у нас в городе отдельный сбор был не менее, чем на 4 -5 фракций: бумага, пластик, стекло + металл, биоразлагаемые (пищевые) отходы, опасные отходы.

Чаще пользуйтесь библиотеками, меньше покупайте книг и журналов (чтобы уменьшить количество вырубленных деревьев)

Помните, что макулатуру можно перерабатывать 9 раз, но из нее нельзя сделать качественную глянцевую бумагу

Современный ЭКОМОБИЛЬ собирает использованные батарейки и аккумуляторы, ртутные энергосберегающие лампы и ртутные термометры

Жителям города стоит добиваться, чтобы ЭКОМОБИЛЬ собирал не менее 11 фракций опасных отходов (как это было до 2018 года), а для этого оповещать в письменном виде о своих требованиях в области отдельного сбора отходов депутатов всех уровней: муниципальных, городских (депутатов Законодательного собрания Санкт-Петербурга) Федеральных (Госдумы и Совета Федерации).

Социализация: Результаты своего исследования мы представили на Лицейских чтениях 2019 года и Международном конкурсе БИОС – 2019.

Литература

- 1 Опоздавшие к «эко»: что и почему произошло со сбором опасных отходов в Петербурге [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://topdialog.ru/2018/03/27/opozdavshie-k-eko-cto-i-pochemu-proizoshlo-so-sborom-opasnyh-othodov-v-peterburge>, свободный. - Загл. с экрана.
- 2 Вережкина, Е. Поговорим об отходах / Е. Вережкина // Экология и право. – 2018. – №72. – С. 4-5
- 3 Стеценко, О.П. Городские, промышленные и бытовые отходы и основные правила борьбы с ними. - СПб.: Зелёный город, 1997, С. 12

ХИМИЯ КАК ОСНОВА ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ

Сидоренкова С.А., 8 класс

МБОУ «Средняя школа №27», г. Дзержинск, Нижегородская область

sonyasidorenkova@gmail.com

Научный руководитель: учитель химии, к.п.н. Дранишникова Л.И.

В основе многих современных экологических проблем лежат разнообразные химические процессы. Поэтому часто в химии усматривают только причину нарушения экологического равновесия в природе. Однако без химии человечество не может комфортно существовать и, что особенно важно, - решать накопившиеся экологические проблемы.

Цели работы:

1. Доказать, что химия не является вредом для экологии.
2. Рассмотреть наиболее известные «склады» бытовых отходов в Дзержинске.

Задачи работы:

1. Рассмотреть большие химические предприятия в Дзержинске.
2. Изучить экологическую ситуацию в городе Дзержинске.
3. Изучить состав воздуха в городе.
4. Рассмотреть варианты решения экологических проблем без сильного загрязнения природы.

Объект и предмет исследования:

Объект исследования – город Дзержинск.

Предмет исследования – экологически-полезные материалы

Методы исследования: Научный, исследовательский.

Заключение

В ходе моей работы и рассмотрения деятельности в области физической химии и химических технологий, выводы однозначно указывают на то, что ошибочно рассматривать химию как виновницу всех экологических бед. Экологические проблемы порождает не наука химия, а использование ее результатов экологически неграмотным человеком. Без химии человечество не может комфортно существовать и, что особенно важно, - решать накопившиеся экологические проблемы.

Выводы:

1. Вследствие работы сделан заключительный вывод о химии как решение экологических проблем.
2. В ходе работы рассмотрены известные химические объекты и большие химические отходы в городе.

Литература

1 Князев, В. Экологическая характеристика в городе Черноречья – Дзержинске [Электронный ресурс] / В. Князев. - Режим доступа: <https://greenologia.ru/eko-problemy/goroda/dzerzhinsk.html>, свободный. - Загл. с экрана.

2 Мансурова, Д.К. Решение экологических проблем в химии [Электронный ресурс] / Д.К. Мансурова. - Режим доступа: <https://pedsovet.su/publ/164-1-0-2064>, свободный. - Загл. с экрана.

3 Коган, В.Е. Химия как основа для решения экологических проблем / В.Е. Коган, Т.С. Шапаронова // Записки Горного института, 2017. – Т. 224. – С.223-228

БИОРАЗЛАГАЕМЫЕ ПАКЕТЫ СУПЕРМАРКЕТОВ И ТЕХНОЛОГИИ D2W

Смирнов А.А., 8 класс

МОБУ «СОШ «Муринский ЦО №1», г. Мурино, Всеволожский р-н, Ленинградская область
oknoandrei@gmail.com

Научный руководитель: учитель химии Конев И.А.

По данным Росприроднадзора, российские свалки занимают 4 миллиона гектаров.

Это равно площади Нидерландов или Швейцарии. Территория, занятая мусором, увеличивается на 400 тысяч гектаров ежегодно. По данным ООО «Инфолайн» ежегодно количество мусора увеличивается на 2,5-2,7 млн т в год. Если такие темпы сохранятся, то к 2050 году свалки займут 1% площади России, что влечет за собой немало экологических проблем [2].

Свыше 4 трлн. полиэтиленовых пакетов в год используется по всему миру. Только в США доля неразлагаемых отходов с каждым годом увеличивается почти на 12 млн. тонн. Экологическая ситуация в мире достигла критического масштаба. В равной степени загрязнены почвенные ресурсы и мировой океан [1].

В данном проекте речь пойдет о биоразлагаемых полимерах, которые стали активно появляться на рынках супермаркетов с призывом сохранить природу.

Но их «природное» происхождение и название с приставкой «био» не означает, что все они биоразлагаемые и безопасны для окружающей среды.

Цель:

Сравнение свойств синтетического полимера и биоразлагаемого природного полимера.

Радикальным решением проблемы полимерного мусора, по мнению большинства специалистов, является разработка, производство и применение широкой гаммы полимеров, способных при соответствующих условиях биodeградировать на безвредные для экологической среды компоненты.

Одним из самых распространенных биоразлагаемым полимером является полилактид (ПЛА) – полиэфир молочной кислоты. Так же наиболее часто применяют оксо-разлагаемую добавку d2w, которая является преимуществом для экологии [1].

Добавка d2w - это катализатор процесса окисления полимерного материала, в состав которого входят соли переходных металлов Fe или Ni. Как заверяет производитель, добавление всего 1 % этого катализатора к массе сырья позволяет добиться полного разложения полиэтилена в среднем за 3 года.

Нами была поставлена задача, выявить эту добавку в биоразлагаемых полимерах (пакетах), которыми активно пользуются покупатели в супермаркетах региона с помощью качественного химического анализа. Провести сорбцию водой на исследуемые образцы и гидролиз ПЛА [3].

Литература

1 Шляхтин А.В. Влияние среды на реакционную способность мономеров в синтезе полилактидов и сополимеров акрилонитрила: дисс. ... канд. хим. наук / С. Антонов. - Москва. – 2014. - 118 с.

2 Антонов, С. Сколько мусора производят россияне. Отбросы и общество [Электронный ресурс] / С. Антонов. - Режим доступа.: <https://journal.tinkoff.ru/garbage>, свободный. - Загл. с экрана.

3 Глубоков, Ю.М. Аналитическая химия: учебник для СПО/ Ю.М Глубоков [и др.], под ред. Ищенко А.А. –изд. 13-е стер. – М.: ИЦ "Академия". - 2017. -464 с

ФЕРРАТ (VI) НАТРИЯ – «ЗЕЛЕНЫЙ» РЕАГЕНТ ДЛЯ БЕЗОПАСНОЙ ВОДЫ

Шаллиева В.В., 9 класс

ГБОУ Гимназия № 426, г. Санкт-Петербург

shalleo-2004@yandex.ru

Научные руководители: к.х.н. Наволоцкая Д.В., инженер-химик Леонова Н.Н.

Вода является одним из главных элементов жизнедеятельности всех живых организмов на нашей планете. В мире не существует ни одного аналога этой жидкости. Поэтому в настоящее время перед человечеством остро стоит эколого-биологическая проблема, связанная с повышением уровня загрязнения водоёмов. Наибольшую опасность с точки зрения загрязнения окружающей природной среды, представляют сточные воды промышленных предприятий, сбрасываемые в коммунальные системы водоотведения и попадающие на сооружения биологической очистки.

В практике обезвреживания производственных сточных вод в качестве реагентов окислителей используются кислородосодержащие соединения хлора, озон, пероксид водорода, перманганат калия, бром и т.п.

Существующие методы очистки воды имеют ряд недостатков. Один из наиболее важных: при очистке воды возможно образование побочных продуктов окисления, которые плохо удаляются в процессе очищения и могут быть более токсичными, чем исходные загрязнения.

Так был создан проект OneDrop, который направлен на создание более совершенных механизмов для очистки воды. OneDrop – это изучение, проектирование и разработка мобильной установки для очистки воды на основе новой методологии. Основная цель – революционизировать нынешний подход к очистке воды во всём мире. В рамках данного проекта предпочтение было отдано феррату (VI) – «зеленому» химическому веществу нового поколения, который является одним из наиболее эффективных средств для очистки воды. Таким образом, цель работы – изучить возможности феррата (VI) натрия для очистки воды.

Задачи:

- проанализировать имеющиеся литературные данные, посвящённые очистке воды, в том числе с помощью ферратов;
- выбрать оптимальный способ получения ферратов для целей очистки воды;
- синтезировать раствор феррата (VI) натрия;
- проверить эффективности синтезированного реагента для очистки гальванических стоков и стоков, загрязнённых фармацевтическими субстанциями.

Анализ литературных данных показал, что феррат (VI) натрия является самым сильным окислителем, используемым для очистки воды. Кроме того, этот реагент является и наиболее безопасным. В ходе обработки сточных вод феррат-ионами происходит восстановление железа с +6 до +3; в результате образуется нетоксичное соединение, обладающее ярко выраженными коагулирующими и флокулирующими свойствами, — гидроксид железа (III) («ржавчина»). Поэтому феррат натрия может выступать в роли мощного дезинфицирующего, дезодорирующего и коагулирующего реагента.

Изучены способы получения феррата (VI): сухое окисление железа при высоких температурах, мокрое окисление железа (III) сильными химическими окислителями и электрохимический метод. Предпочтительным методом получения феррата натрия является последний вариант, как наиболее простой и экономичный способ синтеза.

В результате работы был синтезирован феррат (VI) натрия методом мембранного электролиза и исследована стабильность полученного реагента. Основными достоинствами мембранного электролиза феррата натрия являются: экологическая чистота, экономия энергозатрат и расходных материалов, высокая чистота получаемого реагента. Концентрацию

феррата (VI) натрия определяли методом спектрофотометрии, выход продукта составил 60 %.

Изучили окислительные свойства феррата натрия на водных стоках гальвано производства и фармацевтического производства. Для этого были взяты сточные воды после двух гальванических процессов: никелирования и хромирования, и сточные воды фармацевтического производства после производства препарата «Гербинафин». Сравнили полученные данные методами спектрофотометрии и высокоэффективной жидкостной хроматографии. Показано, что феррат (VI) натрия позволяет обезвреживать стоки гальванических и фармацевтических производств.

Литература

1. Интенсификация деструктивной очистки производственных сточных вод с использованием окислителя на основе феррата натрия / С. Ю. Андреев [и др.] // *Региональная архитектура и строительство*. – 2014. – Т. 2. – С.152-156.
2. Современная перспективная технология обеззараживания воды и стоков / Е. Н. Аракчеев [и др.] // *Гигиена и санитария*. - 2015 – Т. 94, Вып. 4. – С. 25–31.
3. Экспериментальное обоснование целесообразности обеззараживания и очистки воды и стоков ферратом натрия / Е. Н. Аракчеев [и др.] // *Гигиена и санитария*. - 2017 – Т. 96, Вып. 3. – С. 217-225.
4. Использование реагентов-окислителей в технологиях очистки сточных вод / С. Ю. Андреев [и др.] // *Региональная архитектура и строительство*. – 2017 – Т. 2. – С. 141-148.
5. Использование новой технологии электрохимической активации щелочных реагентов локальных канализационных очистных сооружений для повышения их барьерной функции по отношению к ионам тяжелых металлов / М.И. Яхкинд [и др.] // *Молодой ученый*. — 2015. — №12. — С. 363-366.

ОЦЕНКА ЗАГРЯЗНЕНИЯ НЕФТЕПРОДУКТАМИ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

Шрамкова А.И., 11 класс

ГБОУ СОШ №252, г. Санкт-Петербург

alexandrabest2211@gmail.com

Научный руководитель: учитель химии Михеева О.С.

Одним из основных загрязнителей поверхностных вод является нефть и нефтепродукты. Нефть может попадать в воду в результате естественных ее выходов в районах залегания. Но основные источники загрязнения связаны с человеческой деятельностью: нефтедобычей, транспортировкой, переработкой и использованием нефти в качестве топлива и промышленного сырья.

Санкт-Петербург является мегаполисом, в котором функционирует речной и морской транспорт, работает огромное количество предприятий, большой поток автотранспорта. Доля потребления нефтепродуктов как основного топлива очень высока. В новостных лентах иногда появляется информация о нефтяных загрязнениях, да и мы, глядя на водную гладь, можем видеть нефтяную радужную пленку.

В средствах массовой информации имеется официальная информация о загрязнении нефтепродуктами рек и каналов Санкт-Петербурга от 08.05.2018, 22.06. 2019, 29.07.2019, 4.11.2019, 15.11.2019.

Гипотеза: поверхностные водные объекты города загрязнены нефтепродуктами.

Цель работы: оценить степень загрязнения нефтепродуктами водных объектов Санкт-Петербурга

Задачи работы:

- Изучить теоретический материал о составе воды, ее основных загрязнителях, нормативах качества.
- Изучить теоретический материал об источниках поступления нефти и ее продуктов в природную воду, об отрицательном воздействии на окружающую среду.
- Овладеть методикой проведения исследования воды с помощью бумажной хроматографии.
- Провести исследование нефтесодержания и цветности вод семи различных водоемов Санкт-Петербурга. Сравнить полученные результаты, сделать выводы.

Объект исследования: вода из 7 водных источников Санкт-Петербурга: реки Ивановки, Фонтанки, Мойки, Невы, Матисова и Дудергофского каналов, Финского залива.

Предмет исследования: содержание нефтепродуктов.

В процессе исследования использовались тест-комплекты фирмы “Крисмас+” “Нефтесодержание” и “Цветность”. Применялись такие методы исследования как бумажная хроматография и колориметрический.

Исследование проводилось в июне 2019 года. Пробы воды брались в один день.

Результаты исследования:

По результатам исследования отмечается, что цветность природных вод исследуемых источников варьирует от 60 до 100 градусов. Наименьшая цветность 60 градусов у воды Дудергофского канала, наибольшая 100 градусов у воды рек Ивановка и Нева.

Видимых нефтяных пленок не наблюдалось на исследуемых водных объектах, однако, содержание нефти и нефтепродуктов фиксируется по результатам бумажной хроматографии. Минимальное нефтесодержание (0,5 мг/л) в пробах воды реки Ивановка, Дудергофского канала и реки Нева. Однако, даже эта концентрация превышает ПДК по нефти (0,3 мг/л) и ПДК по бензину (0,1 мг/л) для водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования. Максимальное (7 мг/л) - в Матисовом канале. В два раза выше нефтесо-

держание в реке Фонтанка (1 мг/л), в 8 раз выше - в реке Мойка (4 мг/л). Обе эти реки расположены в центральной части города, в летний период, когда брались пробы, осуществлялось активное использование речного транспорта для экскурсионных программ для гостей и жителей Санкт-Петербурга. Вызывает вопрос, почему же в воде Матисова канала, протекающего на юго-западе города, длина которого всего 1430 м такое высокое нефтесодержание. Однократный ли сброс по какой-либо причине или дренажное поступление, или есть какие-то сбросы сточных вод, нам не известно.

Пробы воды брались однократно в один день. Полученные данные говорят о концентрации нефти и нефтепродуктов в данный день, в данной точке. И то, что нефтепродукты имеются в воде в концентрации, превышающей ПДК, вызывает беспокойство и огорчение.

Конечно, понимаем, что в таком мегаполисе как Санкт-Петербург трудно избавиться от загрязнений нефтью и нефтепродуктами. И для решения этих вопросов нужны, прежде всего, законодательные меры по охране водных объектов и надзору за их выполнением.

К понижению потребления нефти и бензина могло бы привезти использование альтернативных видов топлива (природного газа, электричества), использование гибридных двигателей. Велика роль технического состояния речных, морских судов; научных и инженерных решений в вопросах конструкций машин, путей очистки воды от нефтепродуктов. Но одним из важных факторов является понимание необходимости ответственного отношения каждого человека к природе.

Литература

1. Богдановский, Г.А. Химическая экология: Учеб. пособие / Г.А. Богдановский. - М.: Изд-во МГУ, 1994. - 237с.
2. Лекции по основам экологии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ecology-education.ru/>, свободный. – Загл. с экрана.
3. Учебно-практическое пособие по экологии [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://ekologyprom.ru/uchebnik-po-promyshlennoj-ekologii/121-istochniki-zagryazneniya-okruzhayushhej-sredy.html>, свободный. – Загл. с экрана.

ХИМИЯ И ЖИЗНЬ

СПОСОБЫ СОХРАНЕНИЯ ВИТАМИНА С В ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТАХ

Абаева И.К., 10 класс

ГБОУ школа №102, г. Санкт-Петербург

abavea@mail.ru

Научный руководитель: педагог дополнительного образования ГБОУ лицея №389 «ЦЭО»
Голованова О.В.

Сохранение витамина С в пищевых продуктах очень важно, так как этот витамин выполняет множество функций, необходимых для поддержания здоровья, но к сожалению, в организме не накапливается и должен поступать в него постоянно в достаточном количестве.

Цель: Экспериментальное доказательство влияния контакта с железными изделиями на уменьшение содержания витамина С в продуктах.

Задачи: 1)Изучение информационных источников по теме

2)Выбор методики эксперимента

3)Проведение эксперимента

4)Анализ результатов и формулировка выводов

5)Составление рекомендаций по сохранению витамина С в питании

Открытие витамина: Еще в 13-м веке Жильбер де Аквила заметил, что потребление свежих фруктов и овощей помогает в профилактике цинги, от которой страдали моряки во время долгих плаваний по морям. И только в 18-м веке шотландский врач Джеймс Линд доказал, что употребление лимона, богатого витамином С, может предупредить развитие цинги у моряков. Официально витамин С был открыт в 1928 году ученым Альбертом Сент-Дьёрди[1].

Функции витамина С в организме человека: улучшает усваиваемость железа, важен для образования соединительных тканей и суставов, стимулирует защитные силы организма, антиоксидант[2].

Аскорбиновая кислота (Витамин С) — органическое соединение с формулой $C_6H_8O_6$, является одним из основных веществ в человеческом рационе, которое необходимо для нормального функционирования соединительной и костной ткани. Биологически активен (способен участвовать в биохимических процессах) только один из изомеров — L-аскорбиновая кислота, называемая также витамином С, который в природе содержится во многих фруктах и овощах[3].

Суточная потребность в витамине С - 70-100 мг, терапевтическая доза составляет 500-1500 мг ежедневно. Суточная потребность человека в витамине зависит от ряда причин: возраста, пола, выполняемой работы, состояния беременности или кормления грудью, климатических условий, вредных привычек. [4]

Симптомы нехватки витамина С:общая слабость, быстрая утомляемость, частые простуды, кровоточивость десен и плохое заживление ран и порезов.[4]

Продукты, богатые витамином С: шиповник, сладкий перец, смородина, облепиха, капуста, картофель, помидоры, яблоки, ананасы, цитрусовые [3].

Гипотеза: при соприкосновении с железными изделиями содержание витамина С в продуктах уменьшается.

Объект исследования: овощи и фрукты

Предмет исследования: содержание витамина С в исследуемых фруктах и овощах.

Выбран метод исследования йодометрия- титриметрический метод анализа, основанный на окислении витамина С йодом.

Если аскорбиновую кислоту титровать йодом в присутствии крахмала, то после окончания титрования избыточная капля йода вызовет исчезающую синюю окраску.

1 моль аскорбиновой кислоты (176 г) реагирует с 1 моль молекулярного йода (254 г). На этом соотношении строится расчет. Для повышения точности анализа реактив – 5% йодную настойку разбавили в 20 раз, то есть добилась концентрации 0,01 моль/л, то есть 1 мл соответствует 1,76 мг аскорбиновой кислоты.

Сок объемом 20 мл, полученный из продуктов, с той же целью разбавляла дистиллированной водой, доводя объем титруемого раствора до 100 мл. Разбавление учитывали при расчетах. В титруемый раствор добавляла 2 мл крахмального клейстера. Сок объемом 20 мл (помидор, виноград, алоэ) не был разбавлен.

Смысл исследования заключается в сравнении количества витамина С в определенном равном объеме сока фруктового или овощного источника. Причем один образец соприкасался с металлом (железным ножом и теркой), другой был обработан без соприкосновения с металлом (использован керамический нож и пластмассовая терка).

Таблица 1 - сравнение содержания витамина С в овощах и фруктах, обработанных разными способами.

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	Без контакта с металлом	
Яблоко	28	60	9,86	21,12	114
Сладкий перец	470	532	33,01	37,45	13
Виноград	7	9	2,46	3,17	29
Алоэ	15	27	5,28	5,98	13
Помидор	19	31	6,69	10,912	63

Вывод: Гипотеза подтверждена экспериментальными данными: при соприкосновении с железными изделиями содержание витамина С в продуктах уменьшается.

Рекомендации по сохранению витамина С в продуктах:

- 1) Не храните и не вымачивайте овощи и фрукты в воде.
- 2) При любой кулинарной обработке продуктов необходимо снижать доступ кислорода до возможного минимума.
- 3) Не используйте железные изделия при обработке фруктов и овощей.
- 4) В щелочной среде витамин С разрушается быстрее, чем в кислой. Поэтому при варке овощей добавляйте немного уксусной кислоты.

5) Самым главным и надежным средством сохранения аскорбиновой кислоты остаётся способ употребления овощей и фруктов в пищу свежими и сырыми [3].

Заключение: для сохранения витамина С при обработке пищи нельзя пользоваться металлическими изделиями.

Литература

1 Фонд Луи Бондуэля, статья о витамине С [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.fondation-louisbonduelle.org/ru/nutrient/витамин-с>, свободный. - Загл. с экрана

2 VitusPharm, статья: основные функции витаминов [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.vitus.by/company/news/osnovnye-funktsii-vitaminov/>, свободный. - Загл. с экрана

3 Википедия, статья: аскорбиновая кислота [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D1%81%D0%BA%D0%BE%D1%80%D0%B1%D0%B8%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D1%8F_%D0%BA%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D1%82%D0%B0, свободный. - Загл. экрана

ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ СВОЙСТВ МЕТАЛЛОВ ПРИ МЕХАНИЧЕСКОМ ВОЗДЕЙСТВИИ НА ПРЕГРАДЫ

Арипова Л.Г., Эрнандес Моралес Ф.К., 10 класс

ОАНО Гимназия «Эллада», г. Москва

elena.ned@yandex.ru

Научный руководитель: учитель химии и биологии высшей категории Недождогина Е.С.

В настоящее время большое количество преступлений совершаются против собственности с применением технических средств, к которым относятся и орудия взлома: различные бытовые и производственные орудия труда (ломы, пилы, молотки, болгарки, др.), с помощью которых осуществляется частичное или полное разрушение преграды. Следы, образовавшиеся, в результате механического воздействия, являются объектами трасологической экспертизы. Мы в своей работе показали, как свойства металла способны изменяться под воздействием силы. Все это позволяет получить данные, имеющие доказательственное значение при расследовании уголовных дел.

В процессе экспертного исследования следов, механического воздействия устанавливается вид примененного орудия, определяется конструкция воздействия на различные предметы, производится его отождествление, способы взлома преград. Целью данной исследовательской работы является исследовать химические и физические свойства металлов и сравнить следы механического воздействия на преграды. Цель предполагает решение следующих задач:

-исследовать следы механического воздействия трех инструментов на металлические преграды;

- провести макроструктурный и микроструктурный анализы исследования образцов;
- сделать выводы по полученным результатам исследования.

В качестве объектов были взяты металлические образцы, на которые осуществлялось механическое воздействие трех инструментов (болгарка bosch gms, ленточная пила по металлу Bomar STG 220 DG, HA3121 Ножницы кривошипные листовые гильотинные). [1]

Исследовательская работа состоит из введения, трех глав, заключения и списка используемой литературы.

На основании проведенного исследования следов реза болгаркой, ленточной пилой и гильотиной, были получены следующие результаты:

1. Макроструктурный анализ показал, что поверхность следов реза болгаркой гладкая, цвет реза различен, но большую площадь следа реза занимает сине-фиолетовый цвет, что свидетельствует о возникновении при резе высоких температур до 800°C. След реза ленточной пилы отличается по цвету от реза болгаркой и имеет светло-серый цвет, но в отличие от болгарки на следе реза имеются продольные ровные линии. Температура при резе достигает до 300°C. След реза гильотиной отличается от следов реза болгаркой и ленточной пилы тем, что поверхность следа не гладкая, на поверхности наблюдаются наплывы светло-серого цвета. Температура при резе гильотиной около 50 °C [2].

2. Микроструктурный анализ показал следующие результаты: в образцах исследуемых следов реза ленточной пилой количество неметаллических включений намного меньше, чем у следов реза болгарки и гильотины. Есть различия по виду неметаллических включений по сравнению со следами резов болгаркой и гильотиной. Расположение неметаллических включений у реза ленточной пилой по процентному содержанию гораздо меньше, чем у реза болгарки и гильотины. На образцах исследуемых резов ленточной пилы практически нет трещин. У следа реза ленточной пилы непосредственно у самого реза нет отслоения части металла от основного исследуемого образца. Следы реза гильотиной имеют множество мик-

ротрещин, а следы реза ленточной пилы имеют раковины, причем больших размеров (от 0,3 мм до 0,1 мм при увеличении x100) [3].

3. Микроструктура следов реза болгаркой с поверхности отличаются от следов реза ленточной пилы и гильотины тем, что она имеет вид мелкодисперстной структуры – зернистого перлита на глубину от 0,1 до 0,5 мм. В сердцевине структура – видманштетт (влияние высоких температур) и в некоторых полях исследуемого образца небольшая полосчатость феррита-перлитной структуры. У следов реза ленточной пилы структура – зернистый перлит на глубину 0,01 мм до 0,02 мм. Микроструктура со стороны реза гильотиной с поверхности зерна феррита-перлитной структуры, причем эти зерна деформированы, как вблизи реза, так и в сердцевине [4].

4. Измерение микротвердости показали следующие результаты: поскольку у следов реза болгаркой и у следов реза ленточной пилы с поверхности зернистый перлит, поэтому микротвердость по сравнению со следами реза гильотиной гораздо выше.

Исследование производилось на металлографических микроскопах МИМ-8 при увеличении x100 и НЕОРНОТ при увеличении x250. Для определения микроструктуры образцы исследовались в не травленном и в травленном состоянии.

Травление проводилось для стали в 4%-спиртовом растворе азотной кислоты в течение 8-10 секунд [5].

Для определения неметаллических включений использовался ГОСТ 1778-70 «Металлографические методы определения неметаллических включений» [6].

Для определения величины зерна применялся ГОСТ 5639-82 «Стали и сплавы. Методы выявления и определения величины зерна» [7].

Приготовление микрошлифа: микрошлиф готовился на полировальном станке при помощи пасты Гои. Затем образец был тщательно промыт проточной водой, протерт спиртом и фильтровальной бумагой, далее высушен для предотвращения окисления [8].

Литература

1 Эксперт. Руководство для экспертов органов внутренних дел. /Под ред. Аверьяновой Т.В. и др./ Серия: «Практическая литература для профессионалов».- М.: КнигоРус; Право и закон, 2008. - 592 с.

2 Криминалистическая техника: учебник: [для вузов по специальности "Юриспруденция" / Антонов В. П., Балашов Д. Н., Беляков А. А. и др.; отв. ред. Н. М. Балашов]. - Москва: Юрлитинформ, 2008. - 583 с

3 Основы уголовной техники, научно-технические приемы расследования преступлений / Трегубов С.Н. - М.: ЛексЭст, 2002. - 336 с.

4 Криминалистика: учебник/ под общ. ред. А. Г. Филиппова. 4-е изд. М.: Юрайт, 2011. 835 с.

5 Работа со следами на месте происшествия: Учебное пособие / А.Б. Дудаев, М.А. Зеленский, А.В. Чурсин. – Белгород: БелЮИ МВД России, 2005. -188с.

6 Криминалистика: учебник / Л. Я. Драпкин, В. Н. Карагодин. - М.: ТК Велби, Изд-во Проспект, 2008. - 672 с.

7 Трасология и трасологическая экспертиза: учебник / отв. ред. И. В. Кантор, В. А. Ярмак, Н. Ю. Жигалов, П. П. Смольяков. - М.: ИМЦ ГУК МВД России, 2002. – 376 с.

8 Хрусталева В.Н., Трубицын Р.Ю. Участие специалиста-криминалиста в следственных действиях: Учебное пособие. – СПб.: Питер, 2003. – 208 с.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УСТОЙЧИВОСТИ КОМПЛЕКСНЫХ СОЛЕЙ ЖЕЛЕЗА, КОБАЛЬТА, НИКЕЛЯ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ЖИВЫЕ ОРГАНИЗМЫ

Белоног В.Н., 11 класс

ГБОУ Центр Образования №633, г. Санкт-Петербург

info.school633@obr.govspb.ru

Научный руководитель: учитель химии Савинкова С.И.

Предмет исследования: комплексные соли кобальта, никеля, железа и их влияние на живые организмы.

Объект исследования: устойчивость полученных комплексных соединений, факторы смещения химического равновесия.

Цель: получить комплексные соединения кобальта, никеля, железа. Изучить свойства полученных комплексных солей. Дать оценку их устойчивости. Определить факторы смещения химического равновесия и доказать роль синергетического эффекта для ионов биогенных элементов.

В ходе работы нами была разработана программа исследования. Подобраны качественные методики для изучения свойств полученных комплексных соединений методами качественного анализа: кислотно-основного, окислительно-восстановительного.

Подобраны материалы для проведения сравнительного анализа устойчивости комплексных соединений, проведены сравнения полученных результатов с данными литературного обзора.

При написании работы мы использовали труды отечественных и зарубежных ученых: А.Вернера, Ю. Кукушкина (СПбГУ). А.Гринберга (СПбГУ) труды ученых. МГУ им. Ломоносова. Теоретическую основу работы составили исследования ученых, раскрывающие причинно-следственные связи образования комплексных соединений, механизмы образования и устойчивость комплексов на основе электронной теории и теории кристаллического поля. В литературном обзоре найдены константы неустойчивости комплексов, произведен их теоретический анализ. По табличным значениям построены диаграммы, сделаны первичные выводы об устойчивости комплексов, которые были проверены в ходе эксперимента.

В связи с запросами практики прежде всего медицины и агрохимии, в настоящее время бурно развивается направление комбинаторной химии, так как важно не только знать структуру и строение веществ, но и особое влияние уделять изучению биохимической активности комплексных соединений для лечения в частности онкологических заболеваний, болезней иммунной системы и др., так как это позволит моделировать новые «биомиметики». Биосенсорная активность исследуемых комплексных соединений позволяет оказывать синергетическое воздействие на организм человека, растений. Протекание процессов ступенчатой диссоциации комплексных соединений, изменение окраски ионов-комплексобразователей. в зависимости от pH среды находились в центре нашего внимания, так как они связаны с устойчивостью комплексов. Мы сравнили официальные данные констант диссоциации и констант гидролиза полученных комплексных соединений и постарались объяснить это с точки зрения строения атомов микроэлементов: Co, Fe, Ni. Нами был установлен факт, что при повышении концентрации кристаллогидратов исследуемых солей процесс диссоциации заметно ослабевает, поэтому мы продолжили работу с разбавленными растворами солей. Нам представилась возможность оценить реакции, проведенные при обычных условиях и при нагревании.

Мы проверили на практике тезис о влиянии комплексных соединений на протекание капиллярных и диффузных процессов в почве. Оказалось, что в вегетативный период роста растений эффективность внесения аммиачных комплексных соединений кобальта в сочета-

нии с калийно-азотными удобрениями для развития клубеньковых растений: фасоли, гороха и др., а также роз и земляники возрастает. Исследование влияния среды на устойчивость комплексных соединений показало, что наиболее устойчивыми в кислой и щелочной среде оказались комплексы никеля. И поэтому подкормку растений осуществляют ионами кобальта и железа. Данный факт об устойчивости комплексных соединений в исследовании совпал с материалами литературного обзора. Было установлено снижение устойчивости соединений кобальта при высоких концентрациях полученного комплекса, а также в присутствии значительных концентраций катионов водорода, снижение концентрации на кислых почвах способствует понижению константы нестойкости комплекса. Следовательно, вносимые азотные и калийные удобрения являются важными буферными смесями, которые оказывают положительное влияние на термодинамику протекающих процессов и способность усваивать комплексные соли. Повышение концентрации удобрений в сочетании с микроэлементами: кобальтом, железом способствует росту зеленой массы растения.

На основе полученных результатов был сделан вывод о связи прочности комплексных солей, в частности аммиачных и гидроксокомплексов с физико - химическими факторами и условиями протекания процессов комплексообразования в водной среде.

Развитие современной аналитической химии, химии комплексных соединений позволило ученым перейти к супрамолекулярной химии, что заложило основы для развития технологий будущего на основе практического применения комплексных соединений и наноматериалов.

Таким образом, наше исследование позволило понять не только теоретические вопросы, но и открыло возможности познания влияния комплексных солей на живые организмы.

АКТУАЛЬНОСТЬ ИССЛЕДОВАНИЯ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ЦИКОРИЯ РАЗЛИЧНЫХ МАРОК

Беляева Е.В., Котельникова А. П., Федосеева Е.А., 10 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.

Проблема и актуальность. В настоящее время на Земном шаре сахарным диабетом страдают более 60 млн человек. Причем каждые 10-15 лет количество больных удваивается. Особенно тревожным является факт увеличения числа детей и подростков с пограничной гипергликемией, страдающих сахарным диабетом. В основе лечения и профилактики, больных сахарным диабетом, лежит нормализация нарушенного углеводного обмена веществ, устранение сахара в моче, снижение его уровня в крови. При нормализации углеводного обмена у больных сахарным диабетом улучшается белковый, жировой, водно-солевой обмены. Исследования показывают, что до начала 2030 года, диабет станет причиной каждой седьмой смерти на планете. Сахарный диабет в России встречается все чаще и чаще. На сегодняшний день РФ входит в пятерку стран-лидеров такой неутешительной статистики.

По словам экспертов, многие люди даже не подозревают о наличии у них данной патологии. Таким образом, реальные цифры могут увеличиться примерно в два раза.

В Российской Федерации из бюджета здравоохранения направляется примерно тридцать процентов денежных средств на лечение патологии. С давних времен при лечении сахарного диабета использовались растения, составным компонентом которых является инулин. Инулин - полимер фруктозы, синтезирующийся в растениях. Инулин содержится во многих растениях, в том числе в цикории.

В последнее время на рынке появилось большое разнообразие марок растворимого цикория. Как альтернатива кофе он обрел сегодня славу модного и полезного напитка. Между тем, проведенный опрос показал, что далеко не каждый имеет представление о данном продукте. Для тех же, кто любит и употребляет этот напиток, существует проблема выбора, поскольку на рынке товаров представлено большое количество различных марок цикория от отечественных и зарубежных производителей.

Нам хотелось расширить представления об этом продукте, его основных компонента.

Объект исследования – различные марки растворимого цикория:

ELZA Natural Chicory, гранулированный, стеклянная банка Германия: 100% натуральный растворимый цикорий высшего качества без добавок. Он богат минеральными веществами, витаминами и микроэлементами.

«Экологика – здоровое питание», сублимированный Россия, 100% цикорий натуральный. Содержит пребиотик инулин, витамины группы В, витамин С, каротин, антиоксиданты. Не содержит кофеина.

«Uliss Chicory» изготовлен из натуральных корней цикория. Не содержит кофеин, поэтому не повышает артериальное давление. Инулин, содержащийся в корнях цикория, обладает свойствами пищевых волокон. Производство: Россия. ULISS CHICORY, натуральный сублимированный стеклянная банка.

Предмет исследования – содержание химических веществ в цикории различных марок.

Цель работы: исследовать содержание основных компонентов в различных марках цикория. Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

1. сделать обзор литературы по теме исследования;
2. изучить состав цикория

3. исследовать содержание химических веществ в выбранных марках продукта;
4. проанализировать результаты и сделать соответствующие выводы.

Гипотеза: исследуемые марки цикория содержат инулин и другие полезные для здоровья человека компоненты

При проведении исследования были использованы различные методы качественного и количественного химического анализа:

- качественная реакция на инулин, проба Селиванова на кетозы,
- реакция Молиша на инулин,
- метод количественного титрования для определения аскорбиновой кислоты,
- качественные реакции на ионы железа,
- качественная реакция на ионы калия,
- качественная реакция на кофеин.

Определено наличие в выбранных марках цикория инулина, калия, железа аскорбиновой кислоты

По результатам проведенных теоретических и экспериментальных исследований можно сделать следующие выводы:

1. Все исследуемые марки цикория содержат:
 - инулин, который придает сладкий вкус, но не повышает уровень сахара в крови, улучшает обмен веществ;
 - калий, способствующий нормальной работе сердца, расширению сосудов, выведению из крови лишнего холестерина;
 - железо, катализирующее процессы обмена кислородом, полезное при лечении сердечнососудистых заболеваний, анемии;
 - аскорбиновую кислоту, обеспечивающую защитную реакцию организма, повышающую устойчивость к простудным заболеваниям.
2. Содержание аскорбиновой кислоты в образцах составляет от 17,500 мг до 21,875 мг на 100 г продукта.
3. Кофеин, повышающий тонус сосудов, следовательно, запрещенный людям с повышенным давлением и другими заболеваниями, в исследуемых образцах не обнаружен.
4. Наша гипотеза подтвердилась – употребление цикория полезно для здоровья человека при отсутствии аллергических реакций на некоторые вещества.

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

Литература

1. Алексеев, В.Н. Курс качественного химического полумикроанализа / В.Н. Алексеев, под ред. д-ра хим. наук П.К. Аганесяна. - изд. 5-е, перераб.и доп. - М., Химия, 1973. 584 с.
2. Рево, А.Я. Практикум по органической химии. Качественные микрохимические реакции / А.Я. Рево. - М., Высшая школа, 1971. 365 с.
3. Определение инулина в пищевых продуктах, биологически активных добавках и лекарственном растительном сырье [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://www.researchgate.net/publication/326016776_12.11.2019, свободный. - Загл. с экрана.
4. Сахарный диабет [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://moidiabet.ru/news/saharnii-diabet-v-rossii-i-mire-statistika-zabolevaemosti-19.10.2019>, свободный. - Загл. с экрана.
5. Свойства цикория [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.pravda.ru/navigator/svoistva-tsikorija.html-29/01/2018>, свободный. - Загл. с экрана

СРАВНЕНИЕ УКРЕПЛЯЮЩИХ ШАМПУНЕЙ «SCHWARZKOPF» И «ЧИСТАЯ ЛИНИЯ» НА РОСТ И ЗДОРОВЬЕ ВОЛОС

Белякова А.С., 11 класс

МАОУ «Средняя общеобразовательная школа №13», г. Балаково, Саратовская область

nastyabelykova@yandex.ru

Научный руководитель: учитель химии Давыдова Н.В.

Волосы – важная составляющая внешнего облика человека. Мы гордимся ими, когда они красивые и густые, мы огорчаемся, если они секутся или выпадают, мы делаем из них огромное количество причесок, стараясь сделать свой внешний вид более привлекательным.

В прошлом году темой моего исследовательского проекта была «Влияние шампуней марки «Schwarzkopf» на рост и здоровье волос». Одним из выводов данной работы являлось, что шампуни, данной линии, обладают свойствами раскрывающие чешуйки волоса, снимающие загрязнение, а затем обволакивают волос полимерами, входящими в данный шампунь, что и делает волос гладким, т.о. они «запечатывают волос». В этом году передо мной встал другой *проблемный вопрос*: может ли дешевый шампунь обладать таким же эффектом, и какой шампунь взять для исследования?

Актуальность данной работы состоит в том, что проведя социологический опрос живущих в моем доме людей, был сделан вывод, что большинство (65%) пользуются маркой «Чистая линия», а не дорогим шампунем «Schwarzkopf». Это можно объяснить тем, что люди, живущие в нашем доме, это люди среднего и малого достатка и не могут себе позволить шампуни дорогих марок.

Для чистоты эксперимента в соответствии с работой прошлого года решено было сравнить влияние шампуней разных марок, обладающих укрепляющим эффектом на рост и здоровье волос. На основании выше изложенного была выдвинута *гипотеза*: шампунь марки «Чистая линия» обладает эффектом, как и шампунь марки «Schwarzkopf», «запечатывания» волос и тем самым оздоровления волос.

Для подтверждения или опровержения данной *гипотезы* была поставила следующую *цель*: изучить химический состав укрепляющего шампуня «Чистая линия» и сравнить ее с изученной маркой «Schwarzkopf», проведя эксперимент.

Для решения поставленной цели были сформулированы следующие задачи:

- изучение истории появления шампуней «Schwarzkopf»и «Чистая линия»;
- рассмотрение химического состава укрепляющего шампуней «Schwarzkopf»и «Чистая линия»;
- проведение сравнительного анализа шампуней двух марок на основании изучения веществ, входящих в состав данных средств и их влияния на структуру волоса;
- сравнение влияния шампуней изучаемых марок на волосы разных типов;
- сделать выводы.

Таким образом, объектом изучения стали шампуни:

- Укрепляющий шампунь VCFibreForce – для чрезмерно поврежденных волос
- Укрепляющий шампунь «Чистая линия» - для всех типов волос

Прежде чем приступить к изучению химического состава данных шампуней, было решено изучить историю появления марок выбранных для эксперимента шампуней. По итогам изучения был сделан вывод: что эти две марки используют цветы и травы не только для улучшения запаха, но и проводят исследования о действии эфирных масел и веществ входящих в растения на структуру волоса.

Изучив ингредиенты, входящие в данные марки я сделала вывод, что в шампунях есть одинаковые составные части, такие как: вода, хлорид натрия, пантенол, гидролизированный

кератин, кокамидопропилбетаин, лимонная кислота и т.д. Но также имеются существенные отличия.

Для того, чтобы понять какой эффект должны оказывать шампуни на структуру волоса, была изучена информация о строении волос и выяснено, что кутикула волоса, выполняет защитную функцию и образована тонкими клетками вроде чешуек, которые перекрывают друг друга. Когда чешуйки кутикулы лежат плотно, аккуратно перекрываясь, волосы шелковистые, мягкие и блестящие. Если же клетки кутикулы физически или химически повреждены, волосы перестают блестеть, становятся ломкими и легко путаются. Также был сделан вывод, что луковица волоса окружена волосным мешочком — фолликулом и от формы фолликула зависит тип волос: прямые волосы растут из круглого фолликула, слегка вьющиеся — из овального фолликула, а кудрявые — из почкообразного фолликула. Человек рождается с уже сформированным количеством фолликулов и у каждого человека это количество индивидуально и наследуется от родителей на генетическом уровне.

Проведение сравнительного анализа шампуней двух марок на основании изучения веществ, входящих в состав данных средств и их влияния на структуру волоса был сделан следующий вывод, что шампуни марки «Schwarzkopf» содержат вещества, такие как PEG-12Dimethicone– диметикон и Glycol Distearate- гликольдистеарт, которые являются синтетическими полимерами, обеспечивают защиту кожи, подавляют пену, оказывают кондиционирующее действие на волосы, придают блеск волосам, а также обеспечивают эффект «закупоривания» волоса, кроме этого они оказывают успокаивающее действие на кожу и могут предохранять ее от раздражения. В марке шампуня «Чистая линия» данные вещества отсутствуют.

Для проведения практической части работы моим одноклассникам и учителю было предложено поучаствовать в эксперименте.

По итогам практической части пришли к выводу, что шампунь «Чистая линия» хорошо очищает волосы, но при этом вызывает сухость и раздражение кожи головы, если его смывать не до конца, это может быть вызвано присутствием в составе шампуня SodiumLa-brethSulfate, данное вещество нарушает кислотно-щелочной баланс кожи. Эффект «закупоривания», присущий шампуню марки «Schwarzkopf» - отсутствует.

По результатам работы были сделаны следующие *выводы*:

1. марки «Schwarzkopf» и «Чистая линия» используют в составе своих шампуней цветы и травы не только для улучшения запаха, но и проводят исследования о действии эфирных масел и веществ входящих в растения на структуру волоса;

2. человек рождается с уже сформированным количеством фолликулов и у каждого человека это количество индивидуально и наследуется от родителей на генетическом уровне;

3. в марке «Schwarzkopf» содержатся вещества такие как PEG-12Dimethicone– диметикон, GlycolDistearate- гликольдистеарт, которые являются синтетическими полимерами обеспечивают защиту кожи, подавляет пену, оказывает кондиционирующее действие на волосы, придает блеск волосам, а также обеспечивает эффект «закупоривания» волоса, кроме этого они оказывают успокаивающее действие на кожу и могут предохранять ее от раздражения. В марке шампуня «Чистая линия» данные вещества отсутствуют.

Таким образом, наша гипотеза, поставленная в работе: шампунь марки «Чистая линия» обладает эффектом, как и шампунь марки «Schwarzkopf», «запечатывания» волос и тем самым оздоровления волос – не подтвердилась.

Литература

1. Большая энциклопедия школьника OXFORD / перев. с англ. У.В. Сапциной, А.И. Ким, Т.В. Сафроновой. - М.: Росмэн-Пресс, 2011. – 664 с.

2. Волчек, Н.М. Современная энциклопедия для девочек / Н.М. Волчек. - Минск: Современный литератор, 2003. – 593 с.

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ЯБЛОК И РАСПРОСТРАНЕНИЕ НЕКОТОРЫХ КОМПОНЕНТОВ В ПЛОДАХ ЯБЛОК

Бидюк К.Н., 9 класс

ГБОУ Гимназия №526, г. Санкт-Петербург
nadbid.ru@mail.ru

Научные руководители: учитель химии Назина Т.Г., доцент кафедры аналитической химии СПбГТИ (ТУ) Храмов А.Н.

Яблоки имеют такое же значение среди плодовых культур, какое, например, пшеница среди зерновых злаков. К основным достоинствам можно отнести следующее: несложный уход за плодоносными деревьями, зимостойкость, долговечность, дешевизна продукта (возможность получения с одной яблони около 500 кг плодов) и, самое главное - ценнейший продукт питания. Отмечено, что яблоки благотворно действуют на пищеварение, улучшают работу сердечной мышцы, очищают печень, устраняют до 96,7% бактерий, находящихся в ротовой полости.

По составу содержащихся компонентов, яблоки- это целый витаминно- минеральный комплекс. По опубликованным данным для оздоровления всего организма, пополнения запасов полезных веществ человеку достаточно съесть 3–4 фрукта в день. Существует мнение, что в таком количестве плодов содержится необходимая суточная норма полезных элементов.

Химический состав яблок изучен достаточно полно, однако нет результатов исследований о *распространенности каждого компонента в структуре плода*. Иными словами, интересно было бы *узнать какая часть яблока содержит максимальный процент того или иного химического составляющего*. И, следовательно, установление слоя, содержащего максимальное количество полезных для оздоровления организма веществ.

Цель работы – экспериментальное определение содержания некоторых, доступных для исследования, химических составляющих яблочного плода в условно обозначенных частях: слой около сердцевин (4 слой), 2 средних слоя (2 и 3 слой), подкожурный слой (1 слой) и кожура.

Задачи:

Подбор сведений о химическом составе яблок; сравнение состава разных сортов;

Выбор компонентов для проведения химического анализа;

Выбор методов химического анализа, позволяющих количественно определить содержание компонента в яблоке;

Подбор эффективных способов подготовки яблочного сырья для выбранного метода анализа.

Определение содержания некоторых компонентов в яблоках.

Методика проведения эксперимента:

Время проведения: 27.09.2019-21.01.2020г

Время высушивания яблок: 5,5 часов

Время проведения исследования в лаборатории: 10.12.2019-27.01.2020г

Описание эксперимента.

В качестве методов исследования выбраны эксперимент, наблюдение и анализ.

Существуют различные методы определения содержания в продуктах витаминов, минералов и воды. Среди них такие, как комплексонометрический, гравиметрический и фотоколориметрический

Для определения содержания воды в яблоках различных сортов использовался гравиметрический метод. Мы брали мякоть яблок и кожуру и высушивали в газовой духовке при

определенной температуре. По разности в весе мякоти и кожуры до и после высушивания, определялось количественное содержание воды в мякоти и кожуре яблок.

Для определения количества железа в четырёх разных слоях яблок использовался фотокolorиметрический метод. Для эксперимента был выбран сорт яблок Голден (т.к. при гравиметрическом методе определения уровня воды, было определено, что содержание воды в яблоках разных сортов практически одинаковое. Исходя из этого было выдвинуто предположение, что и количество железа в разных сортах яблока не будет иметь существенных различий).

Бралась определенная масса навески мякоти яблок из разных слоёв, растворялась в концентрированной серной кислоте и нагревалась на газовой горелке. Затем проводилась фильтрация полученного раствора и выпаривание до нужного объема. Из полученного раствора отбирались образцы и готовились растворы для определения количества железа. Для подсчета количества железа на 100 грамм использовался расчетный метод с определенными формулами.

Результаты эксперимента:

- Процентное содержание воды в кожуре больше, чем в мякоти на 7-10%.
- В 4-х сортах (Голден, Антоновка, Слава Победителям, Крипс Пинк) содержание воды в мягкой части одинаково и составляет 85%. В двух других сортах- Прима и Гала содержание меньше, но отличается незначительно - меньше на 7,5% и 12,5% соответственно.
- Из 6 сортов яблок в 4 (Антоновка, Слава Победителям, Крипс Пинк, Прима) содержание воды в кожуре одинаково и составляет 90%. В двух других сортах – Гала и Голден, содержание меньше, но отличается незначительно- больше на 10%. После сушки средняя масса кожуры составила 1,3 грамма.
- Наименьшее количество железа содержится в четвертом слое (внутреннем).
- Во 2 слое содержится наибольшее количество железа на 100 г, а в 4 слое – наименьшее. Среднее значение содержания железа в 1 и 3 слоях одинаково.

Выводы

Проанализировав результаты эксперимента, можно сделать следующие выводы:

Содержание воды в яблоках разных сортов практически одинаковое как в мягкой части, так и в кожуре.

Время до полного высыхания яблок одинаково для всех сортов яблок.

Процентное содержание воды в кожуре яблок больше, чем в мякоти.

Содержание железа в яблоке сорта Голден значительно ниже, чем в литературных данных.

Железо распределено по плоду примерно одинаково, однако, ближе к сердцевине количество железа значительно снижается.

Заключение

По результатам анализа литературных данных удалось выяснить, что состав яблок разных сортов по содержанию витаминов, микро и макроэлементов мало отличается.

Наиболее удобными компонентами для определения в яблоке оказались железо и вода.

В ходе исследования удалось выяснить, что фотокolorиметрический метод анализа оказался наиболее эффективным в нашем случае для определения содержания железа. Для определения воды в яблоках метод гравиметрии наиболее удобным.

Самым эффективным способом подготовки сырья для исследования оказался способ нарезки и метод добавок.

Исследование можно продолжить в следующих направлениях:

- определения содержания железа в кожуре
- влияет ли хранение яблок на содержание воды и микроэлементов
- сравнение содержания в яблоках разных сортов микро и макроэлементов.

Литература

- 1 Александрова Э.А. Аналитическая химия в 2 книгах. Книга 1. Химические методы анализа: Учебник и практикум / Э.А. Александрова, Н.Г. Гайдукова-Люберцы: Юрайт, 2015-551с
- 2 Базарнова Ю.Г. Методы исследования сырья и готовой продукции: Учебно-метод. пособие. - СПб.: НИУ ИТМО; ИХиБТ, 2013. - 76 с.
- 3 Барановский А.Ю. Диетология. 4-е изд. / Под ред. А. Ю. Барановского. — СПб.: Питер, 2012. — 1024 с.
- 4 Доценко, В. А. Овощи и плоды в питании и лечении / В. А. Доценко. - СПб: Лен-издат, 1993. – 332 с.
- 5 Зенкевич И.Г. Аналитическая химия. В 3 томах. Т.3. Химический анализ: учебник для студентов высших учебных заведений / И. Г. Зинкевич. - М: ИЦ Академия, 2010-368 с.
- 6 Лакиза, Н. В. Анализ пищевых продуктов: / Н. В. Лакиза, Л. К. Неудачина. — Екатеринбург: Изд во Урал. ун-та, 2015. — 188 с.
- 7 Муховникова, Н.П. Гравиметрическое определение бария: Учебно-методическое пособие / Н.П. Муховникова, Н.В. Абовская. – СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2006. - 18с
- 8 Смирнов, В. Ф. Пятьсот новых сортов яблони и груши, выведенных в СССР /АН СССР. Моск. о-во испытателей природы. – М.: Наука, 1966. - 256 с
- 9 Толстоусов, В.Н. Комплексонометрия. Перманганатометрия. Иодометрия. Методические указания./ В.Н. Толстоусов, Г.П. Цыплятников - Л.1987.- 15с
- 10 Фотометрические методы определения железа. Учебно-методическое пособие / Булатов М.И. (и др)- СПб, 2004, 20с
- 11 Шапиро, Я.С. Биологическая химия./ Шапиро, Я.С. .- СПбГУ, 2004.
- Шайкин, В.Г. О яблоне и яблоках / В. Г. Шайкин. – М.: ОЛМА-пресс, 2001. - 335 с.

ИЗГОТОВЛЕНИЕ ДУХОВ В ДОМАШНИХ УСЛОВИЯХ

Богомолова В.В., 9б класс

МОБУ «Волховская средняя общеобразовательная школа №1»,
г. Волхов, Ленинградская область
oades@mail.ru

Научный руководитель: учитель химии Десятниченко О.А.

Почему я выбрала тему «Изготовление духов в домашних условиях»?

Цель: изготовить духи в домашних условиях

Проблема: отсутствие знаний о способах изготовления духов

Предметом моего исследования стали духи, приготовленные своими руками

Гипотеза: Можно приготовить духи в домашних условиях.

Целью моей работы стало: Изучить историю возникновения духов и способы их изготовления. Согласно цели, мной были поставлены следующие задачи исследования:

1. Изучить литературу и информационные источники по данной теме
2. Изучить историю духов
3. Узнать химический состав
4. Изготовить духи в домашних условиях

Основными *методами* работы стали:

1. Теоретический метод: изучение теоретических источников, сбор и обработка информации, сравнение, анализ, определение понятий.
2. Эмпирический метод: практические исследования.

Актуальность

Запахи играют огромную роль в жизни человека и общества. Некоторые из них улучшают самочувствие, поднимают настроение, повышают работоспособность, а другие наоборот могут негативно воздействовать на организм человека. Как подчеркнуть свою индивидуальность и не навредить окружающим.

Духи – это душистые вещества, сырьём которых являются лепестки цветов, плодов, листья, корни растений эфирноносителей. История развития духов уходит далеко вглубь веков. С незапамятных времён ароматические травы и цветы были неизменными спутниками человека. Родоначальниками парфюмерного искусства, принято считать египтян. Эта эпоха периода до нашей эры, которая дошла до нас из клинописных табличек.

Парфюмерия, или искусство создания духов, началась в древней Месопотамии и Египте и была далее развита в Древнем Риме и Персии.

Впервые парфюмерия была использована в Древнем Египте. Большинство упоминаний о ней связано с богами и жертвоприношениями

В разное время, в разных странах были свои способы получения ароматных духов, снадобий, мазей и нередко способы их получения держались в строжайшем секрете. Как известно, в современном мире ароматы имеют огромное влияние на органы чувств и общее состояние человеческого организма: одни запахи (в частности эфирных масел) препятствуют различным заболеваниям, другие способны усилить усталость или наоборот взбодрить, а третьи даже заставить влюбиться.

Все виды парфюмерии состоят в основном из ароматического концентрата, спирта и воды и различаются лишь соотношением этих компонентов. В составе парфюмерии допускается небольшое содержание красителей и антиоксидантов, которые никак не влияют на изменение запаха парфюма. Нормы концентраций душистых веществ в разных странах различны, но всегда колеблются в определённых пределах.

Основы парфюмерного этикета:

1. Стоит уточнять прогноз погоды, так как считается, что для тёплого времени года уместны лёгкие запахи с нотками цитрусовых и свежих цветов, таких как кактус, лотос, водяная лилия. Зимой, появляются тёплые ноты специй, кофе, шоколада. В этом есть некий смысл. Если в жаркую погоду вы нанесёте густой восточный аромат, он задушит и вас и тех, кто находится рядом. А вот в холодную погоду согреет.

2. При выборе аромата стоит так же учитывать и время суток. Духи с насыщенным и сильным запахом отложи для вечернего выхода. Более лёгкими цитрусовыми или цветочными пользуйся в течение дня.

3. С ароматом стоит оставаться наедине. Хотя многие марки выпускают мини-флакончики духов, носить с собой их не имеет смысла: по правилам этикета, брызгать из флакона нельзя даже в туалетной комнате общественного места.

4. Изучив историю появления духов и их состав, я пришла к выводу: духи - древнее изобретение человека, значит их можно изготовить в домашних условиях.

Приготовление духов

Меры предосторожности: нельзя наносить на кожу и слизистые оболочки неразведенные масла, так как это может вызвать ожог или раздражение. Прежде чем применять эфирное масло его необходимо проверить на возможное возникновение аллергической реакции. При попадании эфирных масел в глаза обильно промыть их жирным маслом, а затем водой. Эфирные масла огнеопасны, берегите их от огня.

Некоторые рецепты приготовления духов.

Для приготовления жидких духов пользуются стандартной формулой:

1. 70-80% чистого или денатурированного спирта
2. 5% дистиллированной или ключевой воды
3. 2% глицерина (для придания духам стойкости)
4. 15- 30% эфирного масла

Духи на основе спирта: 10 мл чистого 90-процентного спирта смешать с 5-10 мл дистиллированной воды, добавить 10-15 капель эфирных масел.

Для создания парфюма своими руками понадобятся эфирные масла, в моём случае это масло розы, персика, апельсина, лаванды и жасмина, стаканы для смешивания, колбы для готовых духов, фотобумага, нарезанная полосками, в качестве пробников.

Я выбрала направление будущих духов: цветочно-цитрусовые.



Я нанесла на нарезанные полоски фотобумаги масла. Слушаем ноту сердца, пробуем сочетания: роза, жасмин, апельсин, персик и т.д. Соединяя несколько бумажек, я выбрала подходящие запахи. У меня получились такие рецепты духов.

Рецепт № 1 <i>Лёгкий аромат «Цитрусовый цветок»</i> -3 капли масла розы -5 капель масла персика - 5 капель масла апельсина	Рецепт № 2 <i>Нежный аромат «Нежность»</i> -6 капель масла апельсина -4 капли масла персика	Рецепт № 3 <i>Резкий аромат «Утро»</i> -5 капель масла лаванды -7 капель масла жасмина	Рецепт № 4 <i>резкий апельсиновый аромат «Апельсиновый мир»</i> -6 капель масла апельсина -4 капли масла лаванды	Рецепт № 5 <i>Лёгкий аромат «Радость»</i> -5 капель масла персика -4 капли масла жасмина
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------

После добавления всех ингредиентов, флакон плотно закрыла, подписала образцы, записала дату приготовления. Поставила флаконы в тёмное, прохладное место для созревания.

ния на 4 недели. Периодически, раз в 2-3 дня, я взбалтывала флаконы. Через 4 недели духи созрели, запах спирта не чувствуется.

а) Готовые духи необходимо разбавить.

Добавляю 3 мл дистиллированной воды во флакон, аккуратно перемешиваю содержимое.

б) Фильтрация.

Готовые духи необходимо профильтровать. Я взяла стерильную марлю, сложила в шесть слоёв и перелила содержимое флакона в пузырёк (на марле осталось маленькое масляное пятно). Профильтрованные духи переливаю во флакон для пользования.

Вывод по практической части

В процессе работы над проектом:

Я выяснила, как ароматы влияют на здоровье человека. Узнала, что эфирные масла обладают полезными свойствами. Изучила процесс приготовления духов. Наблюдала за процессом созреванием духов, наблюдала, как изменялись запахи. Интересно было узнать, что одни и те же духи совершенно по-разному воспринимаются разными людьми.

Заключение

Запахи влияют положительно или отрицательно на настроение и самочувствие человека. Один и тот же запах люди воспринимают по-разному. В домашних условиях из эфирных масел и спирта можно приготовить духи, обладающие полезными свойствами. Каждый может сам приготовить духи с любимым ароматом по своему вкусу. Учитывая воздействие духов на окружающих, необходимо соблюдать основы и правила парфюмерного этикета. Моя гипотеза подтвердилась.

Литература

1 Химическая энциклопедия. - т. 5. -М.: Научное изд. БСЭ, 1998. - С. 680-682

2 Как сделать духи в домашних условиях [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://sovetchub.ru/kak-sdelat-duhi-v-domashnih-usloviyah>, свободный. - Загл. с экрана.

12 3 История духов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://sdama.ru/istoriya-duhov>, свободный. - Загл. с экрана..

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СОСТАВА И СВОЙСТВ АСПИРИНА РАЗЛИЧНЫХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ

Бойко В.Д., Болгурцев М.Р., 10 класс

ГБОУ Лицей №389, г. Санкт-Петербург
zsm7960@rambler.ru

Научные руководители: педагог дополнительного образования Михайлова З.С.,
учитель химии Власова Ж.Е.

Актуальность проблемы: Ацетилсалициловая кислота уже более 100 лет широко применяется как лекарственное средство – жаропонижающее, обезболивающее и противовоспалительное. Она предупреждает развитие инфаркта и инсульта, препятствует образованию тромбов. Аспирин принимают в качестве профилактики люди с ишемической болезнью сердца. Существует более 50 названий – торговых марок препаратов, основным действующим началом которых является это вещество. Это лекарственное средство можно назвать рекордсменом среди лекарств. Ацетилсалициловая кислота – долгожитель в мире лекарств, в 1999 официально отметила свой столетний юбилей, и до сих пор это самое популярное лекарство в мире. Ежегодное потребление лекарственных препаратов содержащих ацетилсалициловую кислоту превышает 40 млрд. таблеток. Еще одна особенность ацетилсалициловой кислоты – это первое синтетическое лекарственное вещество. Человек испокон веков использовал лечебные растения, затем научился выделять из экстрактов растений лекарственные вещества в чистом виде, но первым лекарством, полного аналога которому не существует в природе, стала ацетилсалициловая кислота. Несомненно, что препараты, содержащие ацетилсалициловую кислоту, хотя бы раз в жизни принимал каждый человек.

Проблема заключается в том, что наряду с широким спектром применения и эффективностью данного препарата при различных заболеваниях, аспирин достаточно опасен. Существует впечатляющий список побочных действий аспирина на организм человека. Так стоит ли принимать лекарства, содержащие ацетилсалициловую кислоту?

Объект исследования: лекарства, содержащие ацетилсалициловую кислоту:

1. Аспирин в таблетках, производства Германии;
2. Аспирин в таблетках, производства Франции;
3. Аспирин в таблетках, производства России

Предмет исследования: физико-химические свойства лекарств разных производителей, содержащие ацетилсалициловую кислоту.

Цель: Исследовать физико-химические свойства лекарств различных производителей, содержащие ацетилсалициловую кислоту и их влияние на организм человека.

Задачи:

1. Ознакомиться с литературой, содержащей информацию об ацетилсалициловой кислоте.
2. Изучить состав, свойства, способы получения ацетилсалициловой кислоты.
3. Изучить механизм действия ацетилсалициловой кислоты.
4. Выяснить влияние ацетилсалициловой кислоты на организм человека.
5. Изучить перспективы получения новых препаратов на основе ацетилсалициловой кислоты.
6. Провести анкетирование по выявлению наиболее используемых лекарственных препаратов, содержащих ацетилсалициловую кислоту.
7. Исследовать растворимость в воде, в этаноле аспирина, кислотность его растворов, содержание фенольных производных в растворах аспирина различных производителей.
8. Обосновать результаты исследований и сделать соответствующие выводы.

Гипотеза: свойства аспирина доказывают необходимость строго соблюдать рекомендации врача при его употреблении и в тоже время раскрывают всё новые возможности его применения в связи с высокой биологической активностью. [1]

Методы исследования:

эмпирические: наблюдение, сравнение;

экспериментально - теоретические: анализ, синтез;

социологический опрос;

качественные химические реакции.

При написании работы использовалась учебная, научно-популярная литература и интернет - источники. Данная работа носит как теоретический, так и прикладной характер, так как изучались научные данные о свойствах и физиологическом воздействии ацетилсалициловой кислоты на организм человека; проводились эксперименты, подтверждающие химические свойства данного вещества, на основе полученных данных сделаны выводы.

На основании проведенных экспериментов были сделаны следующие выводы:

1. Аспирин является эффективным лекарственным препаратом при различных заболеваниях.

2. Согласно проведенному опросу аспирин больше, чем другие препараты пользуется спросом у населения.

3. Опрошенные чаще используют аспирин российского производства (по всей видимости, из-за низкой цены).

4. Аспирин российского производства плохо растворим в воде, раствор имеет ярко выраженную кислотную среду, что может привести к заболеваниям желудочно-кишечного тракта.

5. Для снижения негативного влияния аспирина российского производства на слизистую оболочку желудка его следует принимать после еды и запивать большим количеством воды.

6. Аспирин (Германия) и аспирин (Франция) хорошо растворимы в воде, растворы не имеют повышенной кислотности, следовательно, опасность заболеваний желудочно-кишечного тракта снижена.

7. Аспирин (Германия) и аспирин (Франция) следует запивать водой, которая обеспечивает полную растворимость данных лекарственных препаратов, но не рекомендуется запивать соком или морсом, что может привести к повышению кислотности среды желудка.

8. Недопустимо применение аспирина любого производителя не только при употреблении алкогольных напитков, но даже при приеме других лекарственных спиртосодержащих препаратов.

9. При гидролизе аспирина образуется фенолпроизводное соединение, которое является токсичным веществом для организма человека, поэтому заниматься самолечением и принимать аспирин любого производителя бесконтрольно не следует.

Таким образом, наша гипотеза нашла подтверждение, свойства аспирина доказывают необходимость использования данного препарата по назначению врача и в строгом соответствии с инструкцией по применению. Для решения проблемы неправильного употребления препаратов, содержащих ацетилсалициловую кислоту, следует вести просветительскую работу среди населения. Надеемся, что наша работа, представленная на конференции, заставит многих задуматься и, тем самым, сохранить здоровье себе и своим близким.

Заключение. С внедрением в лечебную практику новых нестероидных противовоспалительных средств ныне используемые препараты, конечно, будут терять актуальность, но не аспирин с его уникальной сферой применения. Аспирин уверенно шагает в XXI век, во второй век служения медицине, раскрывая всё новые грани своей биологической активности. Он заслуженно является лидером среди всех лекарственных препаратов. Ежегодно количество посвящённых аспирину публикаций в мире исчисляется тысячами. История аспирина необычайно поучительна тем, как новые идеи и новые подходы позволяют получить весьма важные результаты при очень старом объекте исследования.

Но в любом случае, при употреблении лекарства следует вспоминать следующее изречение Парацельса: *«Всё – яд, всё – лекарство; то и другое определяет доза»* [2].

Литература

1 Артеменко, А.И. Применение органических соединений / А.И. Артеменко. – М.: Дрофа, 2005.

2 Машковский, М.Д.. Лекарственные средства / М.Д. Машковский. – М.: Медицина, 2001.

3 Сигидин, Я.А. Лекарственная терапия воспалительного процесса / Я.А.Сигидин и [др.]. – М.: Медицина, 1988.

4 Пичугина, Г.В. Химия и повседневная жизнь человека / . Г.В Пичугина. – М.: Дрофа, 2004.

5 Новые данные об аспирине. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://yablor.ru/blogs/novie-dannie-ob-aspirine/6422985-21.01.2020>, свободный. - Загл. с экрана.

6 Новые научные открытия об аспирине [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://helenamed.ru/new-scientific-discoveries-about-aspirin/-29.12.2019>, свободный. - Загл. с экрана.

ИЗУЧЕНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ МИКРОФЛОРЫ СВЕЖЕГО И ПАСТЕРИЗОВАННОГО МОЛОКА

Бриденко Л.А., 9 класс

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

hope@mail.ru

Научный руководитель: учитель химии Федорова Д.Н.

Коровье молоко – один из самых полезных продуктов, которым когда-либо пользовалось человечество. Оно присутствует на столе каждой семьи ежедневно. Молоко представляет собой высокопитательный продукт не только для млекопитающих, но и для микробов. В молоке всегда содержится определенное количество микроорганизмов, при благоприятной температуре они быстро размножаются, вызывая определенные его пороки.

Целью моей работы является изучение особенностей микрофлоры молока путем сравнения бактерий, выращенных в лабораторных условиях.

Задачи:

1. Изучить литературу по теме работы.
2. Вырастить на питательном микробиологическом агар-агаре бактерии из проб молока различной свежести.
3. Определить выросшие бактерии.
4. Проследить изменения качественного состава бактерий в пробах молока разной свежести.

Гипотеза исследования: Микрофлора фермерского и пастеризованного молока имеет различия, а при неправильном хранении молока нормальная микрофлора замещается на аномальную.

Актуальность: Молоко занимает важнейшее место в рационе питания человека. Оно содержит все без исключения питательные вещества, необходимые организму. Эти вещества легкодоступны для микроорганизмов, поэтому они очень интенсивно размножаются в молоке. В результате формируется богатая по составу микрофлора. Для того чтобы сохранить биологическую и пищевую ценность молока важно знать и соблюдать правила его хранения в домашних условиях.

Изучая литературу по теме, я разобрала химический состав молока. Подробно изучила микробиологию молока: фазы изменения микрофлоры свежего молока, особенности нормальной и аномальной микрофлоры молока. Узнала, какие бывают виды термической обработки молока. Изучила особенности хранения молока в домашних условиях.

Для практической части своей работы я использовала три вида молока – два пастеризованных разных фирм и одно фермерское без термической обработки. Я взяла три пробы – свежую, суточную (24 часа при комнатной температуре) и 72 часа при комнатной температуре – каждого вида молока. С использованием микроскопа мной были изучены бактерии, выращенные на всех девяти пробах, сделаны фотографии. С помощью атласов я определила бактерии. Результаты представлены в таблицах. Так же я проанализировала изменения качественного состава бактерий.

По результатам моей работы были сделаны следующие выводы:

1. Микрофлора фермерского и пастеризованного молока различна.
2. Способы хранения влияют на микрофлору молока.
3. Микрофлора пастеризованного молока менее подвержена патогенному изменению, чем микрофлора фермерского молока.

Мной был проведен опрос среди учащихся старшей школы. Результаты представлены в таблице.

ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА МЕДА, РЕАЛИЗУЕМОГО НА РЫНКЕ

Варикаш А., Земцева М., 10 класс

МОБУ «СОШ «Муринский ЦО №1», г. Мурино, Всеволожский р-н, Ленинградская область

varikashnastia04@icloud.com

Научный руководитель: учитель химии Конев И.А.

Мёд пчелиный — продукт питания, представляющий собой частично переваренный в зобе медоносной пчелы (*Apis mellifera*) нектар. Мёд содержит 13-20 % воды, 75-80 % углеводов (глюкоза, фруктоза, сахароза), витамины В1, В2, В6, Е, К, С, провитамин А-каротин, фолиевая кислота. Особый вкус и аромат мёда, наряду с его полезностью, заставляет многих людей предпочитать именно мёд всем другим подсластителям [3].

Цель: научиться с помощью качественного химического анализа, выявлять фальсификации меда. В ходе работы были выполнены следующие исследования: изучили виды меда и их особенности, используя литературу, рассмотрены требования к натуральности меда, проведение анализ проб меда, включающий органолептическую оценку, антибактериальные свойства и химический анализ; определение наличия крахмала, определение крахмальной патоки, определение наличия примесей мела, определение добавления сахарозы (сахарной патоки), определение фермента диастазы, доказательство антибактериальных свойств мёда и прополиса и содержание витаминов С, А, В2, Е [2].

В ходе работы были изучены большое количество способов фальсификации меда. Мед – настоящая кладовая, в которой содержатся сахара, белковые вещества, небелковые азотистые вещества, микроэлементы, витамины. Помимо сахаров в него входят пыльца и ферменты, которые вырабатывают пчелы. Полноценное правильное питание качественными продуктами является одним из наиболее важных факторов, обеспечивающих правильные процессы развития организма, а также укрепления здоровья.

Литература

1 Универсальный справочник школьника. 5-11 класс: учебное пособие нового типа. Книга II / Под ред. И.Ю. Алексашиной, С.В. Алексеева. — СПб.: ИД "ВЕСЬ", 2004. — 704с.

2 Солодова, Н.И. Мед и его качество/ Н.И.Солодова, Н.А.Волкова, В.Н.Волков // *Химия в школе*. — 2005. — № 2. — С. 64–68.

3 Википедия. Свободная энциклопедия [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org>, свободный. - Загл. с экрана.

ИЗУЧЕНИЕ СОСТАВА КОРОВЬЕГО МОЛОКА

Васильева Е.М., 11 класс

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

katerina.vasileva90210@gmail.com

Научный руководитель: учитель химии Фёдорова Д.Н.

Молоко является неотъемлемой частью в рационе питания, так как оно обладает высокой биологической и пищевой ценностью. В нём содержатся легкоусвояемые и сбалансированные между собой белки, жиры, углеводы, а также витамины, минеральные вещества и ферменты. В настоящее время на рынке представлено огромное количество брендов-производителей молока, различные виды (пастеризованное, ультрапастеризованное, фермерское и прочее). Данная работа направлена на сравнительное изучение выбранных видов молока.

Цель работы: изучить состав коровьего молока различных видов.

Задачи:

- Изучить актуальность работы.
- Ознакомиться с составом молока, методами изучения, а также отобрать наилучшие из них.
- Провести экспериментальное исследование проб молока.
- На основе полученных результатов сделать выводы.

Актуальность работы. Контроль качества продуктов питания - важная составляющая обеспечения безопасности населения. Ведь при нарушениях в технологии производства, использовании некачественного сырья, а также ошибки в хранении, некогда полезный продукт может нанести существенный урон здоровью человека. Также, в ходе изучения данного вопроса, я провела социологический опрос, который выявил, что многие люди не уверены в пользе молока для человека, и я решила также раскрыть данный вопрос.

Объекты исследования: молоко пастеризованное «Простоквашино», молоко ультрапастеризованное «Простоквашино», молоко «Эко+ "КФХ В.Ф. Чебан"».

Методы исследования:

- Определение кислотности молока титриметрическим методом.
- Определение плотности молока ареометрическим методом.
- Определение массовой доли казеина методом кислотного титрования.
- Определение лактозы йодометрическим методом.
- Определение бактериальной обсемененности методом редуктазной пробы.
- Определение качества молока качественной пробой Иохельсона.

Заключение: в ходе исследовательской работы было проведено исследование проб молока качественным и количественным аналитическим анализом. Данные были занесены в сравнительную таблицу и сопоставлены с нормами.

Литература

- 1 Методы исследования молока и молочных продуктов: Учеб.-метод. пособие / Е.П. Сучков, М.С. Белозерова. – СПб.: Университет ИТМО; ИХиБТ, 2015. – 47 с.
- 2 Забодалова, Л.А. Производственный контроль на предприятиях молочной промышленности: Учеб.-метод. пособие / Л.А. Забодалова, Л.А. Надточий. – СПб.: Университет ИТМО; ИХиБТ, 2016. - 43 с. - 50 экз.
- 3 Богатова, О.В. Химия и физика молока: Учебное пособие / О.В. Богатова, Н.Г. Догарева. -Оренбург: ГОУ ОГУ, 2004. -137 с.

ОЧИСТКА ВОДЫ С ПОМОЩЬЮ УЛЬТРАФИОЛЕТОВОЙ И УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ОБРАБОТКИ

Ганеев А.М., Кашин К.Д., 9 класс

ГБОУ школа № 412, г. Санкт-Петербург
varikashnastia04@icloud.com

Научные руководители: профессор кафедры инженерной радиоэкологии и радиохимической технологии СПб ГТИ (ТУ) Доильницын В.А., педагог дополнительного образования ГБОУ лицей №389 “ЦЭО” Голованова О.В., учитель химии ГБОУ школы №412 Лебедева Н.В.

Природная вода не бывает совершенно чистой. Перед человечеством стоит проблема подготовки и очистки воды для нужд человека. Водоподготовка - обработка воды, поступающей из природного источника, для приведения её качества в соответствие с требованиями технологических потребителей.

Много ученых работают над решением проблемы очистки воды. Ведь стоимость очищенной воды заложена в стоимости продуктов питания, в стоимости лекарств, в тарифах на воду и тепло, даже в стоимость абонемента в бассейн или порцию мороженого! Поэтому промышленная очистка должна быть дешевой. Степень очистки для разных целей бывает различной:

1. Высокие требования к качеству воды в теплоэнергетике (низкое содержание солей жесткости)
2. Качество подготавливаемой воды для пищевых целей описывается Санитарными нормами и правилами
3. Самая высокая степень очистки воды используется в фармацевтической промышленности

Питьевая вода должна быть безопасна в эпидемическом и радиационном отношении, безвредна по химическому составу и иметь благоприятные органолептические свойства. В прошлом году наше исследование было посвящено приведению химического состава воды в соответствие с требованиями Санитарных правил и норм СанПиН «Питьевая вода». Наше настоящее исследование посвящено безопасности воды в эпидемическом отношении. Вопросы радиационной безопасности мы пока затрагивали.

Одни из наиболее эффективных современных методов обеззараживания воды от микроорганизмов – это очистка воды с помощью ультрафиолетового излучения: воду пропускают через ёмкости с ультрафиолетовыми лампами, находящимися внутри прозрачных колб из кварцевого стекла и просвечивающими воду излучением длиной волны от 10 до 400 нм. А для того, чтобы внешние стенки колб не зарастали микроорганизмами, по поверхности ёмкости сделаны ультразвуковые вставки, не дающие микроорганизмам оседать на стекле. Важнейшим качеством УФ-обработки воды является отсутствие изменения ее физических и химических характеристик даже при дозах, намного превышающих практически необходимые. беззараживающий эффект УФ-излучения в первую очередь обусловлен происходящими под его воздействием фотохимическими реакциями в структуре молекул ДНК и РНК бактерий, приводящими к их необратимым повреждениям. Кроме того, действие ультрафиолетового излучения вызывает нарушения в структуре мембран и клеточных стенок микроорганизмов. Все это в конечном итоге приводит к их гибели.

Ультразвуковая очистка - способ очистки поверхности твёрдых тел в моющих жидкостях, при котором в жидкость тем или иным способом вводятся ультразвуковые колебания. Ультразвуковое воздействие помогает избежать зарастания внешних стенок колб микроорганизмами.

Огромную роль при определении всех показателей воды играет ее правильный отбор. Существуют правила отбора, которым необходимо следовать. В противном случае даже

опытные специалисты лаборатории при исследовании воды не гарантируют надежных результатов. Отбор проб был произведен из Шепелёвского (Горовалдайского) озера, расположенного в Ломоносовском районе Ленинградской области, в 10 метрах от берега, на глубине 70 см, на расстояние от дна около 1 метра. Отбор производился мерным цилиндром ёмкостью 500 мл. Для транспортировки использовалась пластиковая тара, изготовленная из полиэтилентерефталата (ПЭТ).

Отобранные пробы были доставлены в лабораторию кафедры радиоэкологии и радиохимической технологии Технологического института (СПГТИ(ТУ)), где мы выполнили их обработку на облучательной установке УОВ-ПВ-10 суммарной мощностью в 1,1 кВт («большая установка», мощность ультразвукового излучателя – 300 Вт, мощность УФ-излучателя – 800 Вт, максимальный объём воды в установке – 2,5 литра). Время между отбором проб и проведением экспериментов составило около 16 часов, таким образом, требования для отбора проб соблюдены.

Подготовка Образца №1:

Образец неочищенной воды был помещён в стерильную чашку Петри.

Подготовка Образца №2:

Далее мы взяли 2 литра неочищенной воды и провели обработку на облучательной установке УОВ-ПВ-10 в течение 1 минуты. Затем взяли образец этой воды и поместили его в стерильную чашку Петри.

Подготовка Образца №3:

Для третьего эксперимента мы опять взяли 2 литра неочищенной воды и провели обработку на установке в течение 3 минут. Образец этой воды мы также поместили в стерильную чашку Петри.

Образцы в чашках Петри инкубировались в течение 24 часов при температуре 36,6 градусов по шкале Цельсия. Через сутки после инкубирования образцов можно наблюдать существенное различие в размере колоний бактерий.

Образец №1 содержит самое большое количество колоний бактерий, выделяются две наиболее крупные колони, имеются множественные мелкие и средние колонии: общая площадь колоний, подсчитанная визуальным методом, составляет 144 мм²

Образец №2 содержит меньшее количество колоний, чем Образец №1, преобладают средние колонии, крупных нет, мелких мало. Общая площадь колоний, подсчитанная визуальным методом, составляет 100 мм²

Образец №3 содержит наименьшее количество колоний, из них три средние и единичные мелкие. Общая площадь колоний, подсчитанная визуальным методом, составляет 26 мм².

Выводы

1. Проведена очистка воды от биологической загрязнённости путём использования комплекса УФ, показана возможность использования комплекса УФ и ультразвуковой обработки для обеззараживания природных вод.

2. По итогам произведенного эксперимента можно утверждать, что вода из природного источника требует обязательной очистки от биологических загрязнений.

3. Облучательное оборудование снижает количество микроорганизмов в образцах, но требует больших затрат энергетических ресурсов.

Проблема обеззараживания воды загрязнённых водоёмов заслуживает большего внимания и материальной поддержки.

Литература

1. СанПиН 2.1.4.1074-01 "Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. Гигиенические требования к обеспечению безопасности систем горячего водоснабжения" (с изменениями на 2 апреля 2018 года) на сайте «Техэксперт – электронный фонд нормативно-технической документа-

- ции» Электронный ресурс, режим доступа – свободный <http://docs.cntd.ru/document/901798042>, дата обращения 20.12.2019 г.
2. Глинка, Н.Л. Общая химия: уч. пособие/. Н.Л. Глинка. - М.: Кнорус, 2020. – 700 с.
 - 3 Петин, А.Н. Анализ и оценка качества поверхностных вод: учеб. пособие / А.Н. Петин, М.Г. Лебедева, О.В. Крымская. - Белгород: Изд-во БелГУ, 2006. – 252 с.
 4. Карта воды России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://watermap.ru/articles/zachem-nuzhno-ochishhat-vodu>, свободный. - Загл. с экрана.
 - 5 Очистка воды. Немного истории [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://akvodom.ua/article/water-treatment-a-bit-of-history.htm>, свободный. - Загл. с экрана.
 6. Электронный ресурс режим доступа – свободный: https://www.krugosvet.ru/enc/nauka_i_tehnika/himiya/OCHISTKA_VODI.html, дата обращения 23.12.2019 г.
 7. Электронный ресурс – режим доступа свободный: <https://www.himhelp.ru/section33/section152/7451.html>, дата обращения 23.12.2019 г.
 8. Электронный ресурс – режим доступа свободный: <https://www.bwt.ru/useful-info/ochistka-vody-ultrafioletom-effektivnoe-sredstvo-vodoochistki/>, дата обращения 23.12.2019 г.
 9. Электронный ресурс – режим доступа свободный: <https://biokit.ru/video-instructions/uf-obezzarazhivanie-vody/>, дата обращения 23.12.2019 г.
 10. Электронный ресурс – режим доступа свободный https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A3%D0%BB%D1%8C%D1%82%D1%80%D0%B0%D0%B7%D0%B2%D1%83%D0%BA%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D1%8F_%D0%BE%D1%87%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%BA%D0%B0, дата обращения 23.12.2019 г.
 11. Электронный ресурс – режим доступа свободный: <http://www.bibliotekar.ru/spravochnik-15/87.htm>, дата обращения 23.12.2019 г.
 12. Электронный ресурс – режим доступа свободный: <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A3%D0%BB%D1%8C%D1%82%D1%80%D0%B0%D0%B7%D0%B2%D1%83%D0%BA>
 13. Электронный ресурс – режим доступа свободный: http://www.mediana-filter.com.ua/water_filter_uf.html, , дата обращения 23.12.2019 г.

УНИКАЛЬНЫЕ ОТКРЫТИЯ XXI ВЕКА

Гришина О.Е., 8 класс

МБОУ «Средняя школа №27», г. Дзержинск, Нижегородская область

oksana.grishina15@yandex.ru

Научный руководитель: учитель химии, к.п.н. Дранишникова Л.И.

Много ли мы знаем о тех науках, которые изучаются в школе? Что мы можем рассказать об истории одной из ведущих наук современности – химии? Об учёных-химиках, чьиими именами названы важнейшие химические законы? А что известно школьнику (помимо материалов учебника) о многих привычных для нас веществах? Знают ли люди, к примеру, что всем знакомый иод, которым смазывают царапины и ссадины, в свое время дал начало фотографии, а сейчас применяется в радиотехнике, электротехнике, многих производствах?

Актуальность

Актуальность данной тематики обусловлена тем, что на протяжении длительного развития человечество не раз сталкивалось с большим числом проблем, от которых нередко зависело само его существование. Чтобы выжить, наш предок научился изготавливать и использовать простейшие орудия труда, чем компенсировал свои природные недостатки. В дальнейшем первобытный человек, оказавшись перед проблемой обеспечения пищей, освоил охоту, а затем земледелие и скотоводство. Освоение все более сложных орудий и предметов труда вызвало энергетическую проблему, потребовало перехода от естественных источников энергии к более совершенным. Энергетическая проблема последовательно привела человека к освоению энергии пара, тепловой, электрической энергии, и наконец, энергии атома.

Необходимость повышения производительности труда и эффективности производства, роста темпов добычи и переработки громадного объема минеральных ресурсов, наряду с необходимостью решения многих жизненно важных проблем вызвали к жизни использование химической технологии, а затем и компьютеризацию общественного производства и быта.

Цель работы

Целью данной работы является рассмотрение вопроса о специфике химического знания, о проблемах и открытиях в современной химии.

Задачи работы

- изучить литературу по теме исследования;
- рассмотреть новые открытия, которые известны на сегодняшний день;
- выяснить значимость открытий для современного мира;
- провести опрос среди моих сверстников, известно ли им о новых открытиях в области химии.

Методы исследования:

- изучение литературы по теме исследования;
- поиск материалов по заявленной теме;
- систематизация знаний по теме исследования;
- анкетирование моих сверстников на выявление знаний по данной теме.

В теоретической части проведенного исследования определены основные сведения об уникальных открытиях XXI века. Развитие науки неотрывно связано с развитием общества. Именно открытия в областях биологии, физики, химии и прочих, обеспечивают совершенствование промышленных технологий, методов исследования и способов лечения. Профессионалы, трудящиеся в оснащенных специальным оборудованием лабораториях, сумели внести существенный вклад в химию XXI века. Химическая промышленность производит десятки тысяч наименований продуктов, многие из которых по технологическим и экономическим характеристикам успешно конкурируют с традиционными материалами, а часть — яв-

ляются уникальными по своим параметрам. Химия дает материалы с заранее заданными свойствами, в том числе и такими, которые не встречаются в природе. Подобные материалы позволяют проводить технологические процессы с большими скоростями, температурами, давлениями, в условиях агрессивных сред. Для промышленности химия поставляет такие продукты, как кислоты и щелочи, краски, синтетические волокна и т. п. Для сельского хозяйства химическая промышленность выпускает минеральные удобрения, средства защиты от вредителей, химические добавки и консерванты к кормам для животных. Для домашнего хозяйства и быта химия поставляет моющие средства, краски, аэрозоли и другие продукты.

Химия характерна не только тем, что обеспечивает производство многих необходимых продуктов, материалов, лекарств. Во многих отраслях промышленности и сельскохозяйственного производства широко используются также химические методы обработки: белиние, крашение, печатание в текстильной промышленности; обезжиривание, травление, цианирование в машиностроении; кислородное дутье в металлургии; консервация, синтезирование витаминов и аминокислот — в пищевой и фармацевтической промышленности и т. д. Внедрение химических методов ведет к интенсификации технологических процессов, увеличению выхода полезного вещества, снижению отходов, повышению качества продукции.

Таким образом, химизация, как процесс внедрения химических методов в общественное производство и быт, позволила человеку решить многие технические, экономические и социальные проблемы. Однако масштабность, а нередко и неуправляемость этого процесса обернулась «второй стороной медали». Химия прямо или опосредованно затронула практически все компоненты окружающей среды — сушу, атмосферу, воду Мирового океана, внедрилась в природные круговороты веществ. В результате этого нарушилось сложившееся в течение миллионов лет равновесие природных процессов на планете, химизация стала заметно отражаться на здоровье самого человека. Получилась ситуация, которую ученые обоснованно именуют химической войной против населения Земли. За последние 30-40 лет в этой войне пострадали сотни миллионов жителей планеты. Возникла самостоятельная ветвь экологической науки — химическая экология.

Новые технологии по своим параметрам должны приближаться к природным процессам, отличаться от промышленных своей безотходностью или малоотходностью. В безотходном производстве технологический цикл «сырье — производство — использование готовое продукта — вторичное сырье» вписывается в окружающую среду, не нарушая экономического развития. В настоящее время наметились следующие пути решения сложных экологических проблем: комплексная переработка сырья; пересмотр традиционных процессов и схем получения известных продуктов; внедрение бессточных и замкнутых схем водопотребления; очистка выбрасываемых газов; использование промышленных комплексов с замкнутой структурой материальных и энергетических потоков.

Заключение

Хочется в заключении вспомнить слова Михаила Васильевича Ломоносова - первого крупного русского учёного-естествоиспытателя: *«Широко простирает химия руки свои в дела человеческие.»*

Выводы

Для современной химии стало очень характерным всё более тесное взаимодействие с другими естественными науками. Физическая и биологическая химия стали важнейшими разделами химии наряду с классическими – неорганической, органической и аналитической.

Впрочем, современная химия дала в руки людей также и эффективные средства сокращения продолжительности человеческой жизни. Достижения науки далеко не всегда используются людьми в благих целях, не всегда результаты практического использования научных открытий оказываются в точности такими, как ожидалось. Всякий успех в деле покорения природы неизбежно влечёт за собой, наряду с выгодами, ещё и появление новых проблем – экологических, этических.

Говоря об успехах практического приложения достижений науки, следует подчеркнуть, что история естествознания вообще и химии в частности постоянно подтверждает осо-

бую ценность фундаментальных исследований – "знания ради знания". Исторический опыт наглядно свидетельствует, что почти всякое значительное научное открытие в момент своего совершения лишено практической ценности. Однако именно на том, что изучено фундаментальной наукой десятилетия назад, основываются сегодняшние успехи науки прикладной.

Ещё одним важнейшим результатом достижений фундаментальной науки является создание и постоянное совершенствование научной картины мира. Поскольку наши представления о Вселенной создаются индуктивным путём, от частного к общему, научная картина мира непрерывно уточняется и в принципе не может быть окончательно завершённой.

Из всего вышесказанного можно сделать вывод, что наука химия постоянно совершенствуется, и это дает миру возможность открывать новейшие горизонты.

Литература

1 Альтшуллер, Г.С. Найти идею: Введение в ТРИЗ - теорию решения изобретательских задач / Г.С. Альтшуллер. - М.: Альпина Паблишер, 2019. – 402 с.

2 Вернадский, В.И. Биосфера / В.И. Вернадский. - М.: Наука, 1989. – 264 с.

3 Химические открытия XXI века [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://ulabrus.ru/interesnye_stati/himicheskie_otkrytiya_xxi_veka/, свободный. - Загл. с экрана.

4 Важнейшие открытия в химии XXI века [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://studbooks.net/2286385/matematika_himiya_fizika/vazhneyshie_otkrytiya_himii_veka, свободный. - Загл. с экрана.3. Волков Ю.Г. Гуманистическое будущее. М., 1998.

ОСТОРОЖНО, СИНТЕТИЧЕСКИЕ КРАСИТЕЛИ!

Драскова П.А., 11 класс, Яшкина В.С., 10 класс

ГБОУ Гимназия № 426, г. Санкт-Петербург

belka-polina2002@yandex.ru

Научные руководители: учитель химии С.В. Полякова, доцент СПбГУ, к.х.н. Е.А. Бессонова

Синтетические красители широко применяются в пищевой промышленности при производстве напитков, сладостей (мармелад, карамели), лекарственных препаратов, пищевых добавок для придания, усиления или восстановления окраски. В России разрешено к применению около 60 красителей. Они обладают значительными технологическими преимуществами по сравнению с натуральными: дают яркие, легко воспроизводимые цвета, устойчивы к свету, действию окислителей и восстановителей, изменениям pH и менее чувствительны к условиям технологической переработки и хранения. Однако, синтетические красители могут обладать канцерогенными, мутагенными и аллергенными свойствами. Среди синтетических красителей практически нет безвредных. Так, например, широко применяющиеся азокрасители Желтый «Солнечный закат» (E110) и Тартразин (E102) могут восстанавливаться до токсичных ароматических аминов. Таким образом, контроль содержания синтетических красителей в пищевых продуктах крайне важен, а разработка методов их идентификации и определения стала в последнее время одной из актуальных тем. Эта задача может быть решена методами жидкостной хроматографии.

Цель работы: исследование зависимости между химическим строением и окраской органических соединений и определение синтетических пищевых красителей в безалкогольных напитках методами жидкостной хроматографии.

Для выполнения цели были поставлены следующие задачи: изучить физико-химические основы цветности, хромофорно-ауксохромную и современную электронную теорию цветности, рассмотреть совместное действие поляризующих заместителей (электроннодонорные и электроноакцепторные), изучить основы метода жидкостной хроматографии (обращенно-фазовая высокоэффективная жидкостная хроматография (ОФ ВЭЖХ) и тонкослойная хроматография (ВЭТСХ)), оптимизировать условия хроматографического разделения пищевых синтетических красителей, отработать схему пробоподготовки напитков и провести анализ реальных объектов в выбранных условиях, сравнить методы ВЭЖХ и ВЭТСХ для определения красителей.

Глаза человека воспринимают окружающий мир в виде удивительной многоцветной картины. Краски ее от зелени травы до превосходного узора на крыльях бабочки доставляют нам огромное эстетическое удовольствие. Краски больше, чем слова и мысли философов... Сущность цвета давно интересует химиков. В ходе исследовательской работы рассмотрены ранние теории цветности органических соединений, которые привели к созданию принятой в настоящее время современной электронной теории цветности органических соединений. Изучение процессов поглощения световых лучей видимой и ближних ультрафиолетовой и инфракрасной областей спектра органическими соединениями является предметом теории цветности органических соединений. В работе обсуждаются закономерности поглощения светового излучения; влияние на цвет вещества электронных переходов (δ - δ' -переходы, π - π' -переходы, π - π' -переходы в сопряженных системах, π - π' -переходы в ароматических ядрах), электронодонорных и электронакцепторных заместителей в сопряженных системах.

В качестве аналитов были выбраны синтетические красители из группы азо-, триарилметановых и индиго-красителей. Это разрешенные красители, используемые в пищевой промышленности (E102 – тартразин; E110 — желтый “Солнечный закат”; E122 – кармуазин; E124 – пунцовый 4R; E151 – черный блестящий, E131 — синий патентованный V; E133 —

синий блестящий; E142 — зеленый S, E132 — индигокармин), а также запрещенные – ама-рант (E-123), эритрозин (E127) и красный 2G (E128).

Изучены возможности методов ВЭТСХ и ОФ ВЭЖХ для определения синтетических пищевых красителей. Метод тонкослойной хроматографии имеет ряд преимуществ – экс-прессность, небольшой объем растворителей, одновременный анализ нескольких образцов, низкая стоимость оборудования. В ходе исследования выявлены факторы, влияющие на раз-деление аналитов в ВЭТСХ, такие как, природа и соотношение растворителей (пропанол-2, этилацетат, бутанол, этанол, ацетон), рН подвижной фазы (2.5, 6.2, 10.0), содержание воды. Лучшие результаты по селективности и эффективности разделения и были получены в си-стеме растворителей: бутанол-изопропанол-аммиак-вода. Количественное определение кра-сителей в ТСХ проводили с помощью метода планшетной денситометрии. Однако, пределы обнаружения аналитов составили 10-15 мкг/мл, что требует дополнительной стадии концен-трирования красителей для определения их в безалкогольных напитках. В работе предложен вариант твердофазной экстракции красителей на полиамидном сорбенте.

Альтернативный метод определения красителей – высокоэффективная жидкостная хроматография. Выбраны условия одновременного разделения 11 красителей методом об-ращенно-фазовой ВЭЖХ со спектрофотометрическим детектированием. Пределы обнаруже-ния составили 0,01-0,05 мкг/мл. Таким образом, для определения красителей в напитках ме-тодом ВЭЖХ не требуется дополнительного концентрирования.

В выбранных условиях проведен анализ безалкогольных напитков методами ТСХ и ОФ ВЭЖХ. В лимонаде «Барбарис» и «Тархун» обнаружены синтетические пищевые краси-тели E124, E102 и E133, указанные производителем на этикетке. Установлено превышение рекомендованной дозировки синтетического красителя E124.

Сравнительный анализ методов ВЭТСХ и ВЭЖХ показал, что они позволяют иденти-фицировать и количественно определять синтетические красители в напитках, однако в слу-чае ТСХ необходима дополнительная стадия концентрирования красителей.

Литература

- 1 Аналитическая химия. Химический анализ. - Т.3. / под ред. Л. Н. Москвина. – М.: Академия, 2010. – 368 с.
- 2 Отто, М. Современные методы аналитической химии / М. Отто, пер. с нем. А.В. Гармаш. – 2-е изд., испр. – М.: Техносфера, 2006. – 543 с.
- 3 Хальзова, С. А. Определение синтетических красителей методом ТСХ / С. А. Халь-зова [и др.] // Сорбционные и хроматографические процессы. – 2014. – Т. 14, Вып. 3. – С. 544-547.
- 4 Rejczak1, T. Application of High-Performance Liquid Chromatography with Diode Array Detector for Simultaneous Determination of 11 Synthetic Dyes in Selected Beverages and Food-stuffs / Rejczak1, T. [et. al.] // Food Anal. Methods. – 2017. – V. 10. – P. 3572–3588.
- 5 Винюкова, Г.М. Химия красителей / Г. М. Винюкова – М.: Химия, 1979. – 296 с.
- 6 Лантев, Н. Г. Химия красителей / Н.Г. Лантев [и др.]. – 2-е изд. – М.: Химия, 1970. – 424 с.

ПИЩА ДЛЯ КОСМОНАВТОВ

Захаров З.Д., 10 класс

МОБУ «Волховская средняя общеобразовательная школа №1»,

г. Волхов, Ленинградская область

zaxar281102vl@mail.ru

Научный руководитель: педагог дополнительного образования ДДЮТ Дахова Л.Н.

Еще до того, как началась эра космических полетов, ученые стали задумываться, как человек мог бы питаться в космосе. Это был один из самых важных вопросов, связанных с нахождением человека в космосе. Пищевые продукты должны соответствовать ряду критериев, чтобы считаться пригодным для космонавтов.

Во-первых, еда должно быть физиологически полезной. В частности, она должна быть питательной, легкоусвояемой и вкусной.

Во-вторых, продукты питания должны быть рассчитаны для употребления в условиях невесомости. Продукты должны быть хорошо упакованы, легкими в использовании и требовать минимальной очистки. Продукты не должны оставлять крошки (это опасно в условиях невесомости).

Наконец, продукты должны иметь минимальный вес, они должны хорошо храниться, легко открываться и оставлять немного мусора после использования.

Сначала исследователи пришли к выводу, что идеальная еда на орбите – это таблетки, содержащие питательные вещества, витамины и минералы. Такая еда практически не отнимает времени и полностью усваивается. Но таблетки так и не создали, так как человеческий желудок должен всегда работать в нормальном режиме. Когда был организован первый полет в космос, ученые придумали способ хранения обычной, земной пищи для космонавтов.

Человек, работающий в таких экстремальных условиях, должен получать не меньше 2800 килокалорий в сутки. Специалисты рассчитали, что лучше всего разделить это количество на четыре трапезы, между которыми будут промежутки в пять часов. При этом важно каждый день получать не менее ста граммов белка, триста граммов углеводов и сто восемнадцать – жиров. В состав космической пищи включили все необходимые минеральные вещества и витамины. Оставался один вопрос – как упаковать готовую еду, чтобы ее было удобно транспортировать и есть в условиях невесомости. Тогда и придумали небольшие алюминиевые тюбики, каждый весом примерно сто шестьдесят граммов. Туда упаковывали супы, вторые блюда в виде пюре, напитки.

Со временем был внедрен еще один способ осуществления питания для космонавтов во время пребывания в космосе. Готовые продукты замораживаются, а потом резко подвергаются сушке при очень высокой температуре. Таким образом лед сразу же переходит в парообразное состояние, не переходя в жидкость. Пища становится гораздо легче по весу, не теряя при этом питательных веществ. Такую пищу начали упаковывать в пластик, а блюда, которые остаются в полужидком или пюреобразном состоянии – в специальные алюминиевые баночки.

И хотя уже много лет существует утвержденный специалистами список разрешенных продуктов и специальное меню, пребывание космонавтов в длительных командировках стараются сделать максимально комфортным. Поэтому, кроме стандартных блюд, космическое меню пытаются всячески разнообразить, включая в него национальные блюда и даже любимые кулинарные изыски космонавтов.

На орбите едят практически то же самое, что и на родной планете. В меню: бородинский хлеб, медовые коврижки, ветчина, азу, свинина в кисло-сладком соусе, перепела, судак, сыр, осетрина, зелёные щи и борщ, творог, котлета с картофельным пюре, клубника, печенье, шоколад, чай и кофе. Ставшие символом космического питания тубы сейчас используют

редко – пища в основном распакована по банкам и пакетам. Еду разогревают, помещая в специальные ячейки электроподогревателя на рабочем столе, или едят прямо из пакетов.

Также в космосе едят свежие фрукты и овощи. При этом сохраняются предпочтения национальной кухни. Если американские астронавты, как правило, заказывают себе цитрусовые (грейпфруты, апельсины и лимоны), то россияне предпочитают яблоки, лук, помидоры, чеснок.

Поднять в космос 1 кг веса стоит от 5 до 10 тысяч долларов. А человеку в сутки требуется 1,5-1,7 кг еды. Так что еда космонавта стоит от 10 000 рублей в день.

Поиск решения проблемы разнообразия меню и комфортности приема пищи продолжается и сейчас.

РЕЗУЛЬТАТЫ ПРАКТИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

Что же таится в космосе, там, где обнаруживается материя?

1. Интервью с космонавтом «Что едят космонавты»



На новогодних праздниках в городе Королёве мне удалось встретиться с космонавтом Виктором Михайловичем Афанасьевым и задать ему несколько вопросов о том, что едят в космосе.

Вопрос №1: Сколько раз в день вы едите?

Ответ: У нас трёхразовое питание, но возможны перекусы (чай, кофе).

Вопрос №2: Вкусная ли еда и что больше вам нравится из блюд?

Ответ: Горячая вода у нас отсутствует и в основном вся пища консервированная. В тубах остались соки, мёд, творог.

Вопрос №3: Берёте ли вы в космос что-то из привычных продуктов?

Ответ: Берём часть фруктов, чеснок, лук, лимон.

После общения с Виктором Михайловичем я понял, что космонавты в космосе не ограничивают себя в еде. Они едят очень полезную пищу богатую витаминами, белками, жирами и углеводами и получают большой запас сил на весь день

Экспериментальная часть

Опыт 1. Дегустация Российской космической еды

Цель исследования: Познакомится с качеством и упаковкой в тубе продуктов питания космонавтов.

Цель исследования: Познакомится с качеством и упаковкой в тубе продуктов питания космонавтов.

Оборудование реактивы: тубы с морсом из клюквы и банановое парфе.

Описание опыта:

1. Чтение упаковки:

Масса тубы: 165г

Энергетическая ценность- 121 ккал

2. Без разогрева согласно инструкции, выдавливая содержимое в рот, я наслаждался приятным, знакомым вкусом космической еды.

Опыт 2. Дегустация азиатской космической еды

Цель исследования: познакомиться с качеством и упаковкой в пакете продуктов питания космонавтов.

Оборудование реактивы: пакеты с супом из морских гребешков и креветками.

Описание опыта:

1. Чтение этикетки:

Масса упаковки: 12г

Энергетическая ценность- 330 ккал

2. Подготовка супа по инструкции.



3. С удовольствием попробовал сублимированные супы с креветками и морскими гребешками.



Сублимированный суп с креветками



Сублимированный суп с морскими гребешками

Опыт 3. Приготовление космической еды своими руками

Цель исследования: узнать, можно ли приготовить настоящую космическую еду в домашних условиях.

Оборудования и реактивы: Овощи, фрукты, вода, посуда.

Описание опыта:

1. Овощи и фрукты очистить от кожуры.
2. Отварить их в кипящей воде.
3. Натереть всё на тёрке.
4. Сформировать однородную массу.
5. Полученное уложить в контейнер.
6. Контейнер поставить в холодильник, перед употреблением подогреть.

Вывод по дегустации и приготовлению блюд:

После приёма Космических блюд можно спокойно заниматься на уроках в школе. Блюда изготовлены из натуральных продуктов с высоким содержанием витаминов, белков, жиров, и углеводов. И после самостоятельного приготовления можно сказать, что еда на Земле ничем не отличается от космической.

Литература

1. Александров, А.А. Путь к звездам. Из истории советской космонавтики / А.А. Александров. – М.: Вече, 2011
2. Андреев, В.В. Высотное питание / В.В. Андреев Н.А. Трофимук // Воен.-сан. дело. 1936. - № 1-2. - С. 74-79.
3. Попов, И.Г. Питание и водоснабжение Основы космической биологии и медицины / И.Г Попов. - М.: Наука, 1971 - Т.1 - С. 35-70.
4. Питание космонавтов в космосе [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://spacegid.com>, свободный. - Загл. с экрана.
5. Еда для космонавтов [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.people.su/articles/1188>, свободный. - Загл. с экрана.

КЕФИР. ТЕХНОЛОГИЯ ВЫБОРА

Зефирова П.М., 11 класс

ГБОУ Гимназия №540, г. Санкт-Петербург

Zef.p.m002@gmail.com

Научный руководитель: учитель химии Струженкова Т.В.

Сегодня большое распространение получила идея здорового образа жизни, которая заключается в том, что человек поддерживает свой организм в хорошей физической форме, правильно питается, соблюдает режим труда и отдыха и т.п. Я бы хотела обратить ваше внимание на проблему правильного питания. В наши дни в СМИ о нем ведется очень много споров. Понятно, что в связи с возросшим интересом к продуктам правильного питания, на телевидении и в интернете появляется огромное количество рекламных предложений о покупке таких товаров. В частности, большое распространение получил кисломолочный продукт кефир. Он является объектом исследования в моей работе. Многие люди, приходя в магазин, совершенно не задумываются о том, что содержится в купленном ими товаре, где, как и когда он был произведен, и часто попадают под влияние рекламных предложений и акций. А ведь знания о происхождении товара необходимы потребителю для выбора наиболее полезного и натурального продукта. В связи с этими целями моей работы являются:

1. Выявить наиболее полезный кефир среди самых популярных марок кефира в моем регионе;

2. Сравнить результаты социологического исследования и результаты исследования химического состава кефира различных производителей;

3. Написать рекомендации потребителю при покупке кефира;

Задачи:

1. Провести маркетинговое исследование кефира;

2. Изучить состав кефира, его полезные свойства и технологию производства путем обзора литературы;

3. Провести практическое исследование химического состава кефирных марок;

4. Сравнить результаты практического исследования магазинных кефирных марок и домашнего кефира.

Методы:

1. Изучение литературы;

2. Анкетирование;

3. Проведение эксперимента;

4. Анализ;

Кефир — это кисломолочный напиток, произведенный путем смешанного (молочно-кислого и спиртового) брожения, с использованием закваски, приготовленной на кефирных грибах, без добавления чистых культур молочнокислых микроорганизмов и дрожжей. В состав кефира входят: молоко, закваска на кефирных грибах. Кефирный грибок - сложный симбиоз нескольких видов микроорганизмов, образовавшихся в процессе длительного развития и сосуществования, они ведут себя как целостный организм. Молоко, настоянное на кефирных зернах, служит рабочей закваской при изготовлении кефира. Кефир – продукт смешанного брожения (спиртового, молочнокислого). Также выделяется брожение бифидобактерий, побочными продуктами которого являются фумаровая и янтарная кислоты. Они обеспечивают особый вкус кефира.

Существует два способа производства кефира: термостатный резервуарный. При термостатном сквашивании и формировании структура сгустка происходит внутри потребительской тары. Плюсы способа: структура сгустка не нарушается, сгусток имеет более вязкую консистенцию, готовый продукт обладает хорошими органолептическими качествами. Ми-

нусы: трудоемкость, занимает большие производственные площади. При резервуарном способе сквашивание происходит в специальных резервуарах. Плюсы: экономичность, снижение себестоимости продукта, повышение производительности труда.

Перед проведением практического исследования был сделан кефир в домашних условиях с помощью бактериальной закваски «Скваска». Важно отметить, что этот продукт нельзя назвать кефиром, т.к. он был приготовлен без использования закваски на кефирных грибах. Далее он будет именоваться «домашний кефир».

Прилавки магазинов пестрят разнообразием кефиров различных марок. Для выявления наиболее популярных из них было проведено социологическое исследование среди потребителей этого продукта. 10-ти участникам были даны на пробу 6 образцов кефира жирностью 2,5% торговых марок: «Простоквашино», «Большая кружка», «Лосево», «365 дней», «Приневский» и домашний кефир. По результатам опроса потребители выбрали три кефира, обладающих наиболее приятными вкусовыми качествами. Это кефиры торговых марок «Большая кружка» и «Приневский», а также домашний кефир. Меньше всего потребителям понравился кефир «365 дней». В результате сравнения средней стоимости каждого кефира, наиболее дешевый – кефир «Приневский», самый дорогой – «365 дней».

Были проведены проверки образцов кефиров на содержание крахмала, кальция, пероксидазы, белка, кислотности и отстаивание кефира с целью определения продукта, в котором содержатся растительные масла, а также органолептическая экспертиза. Наиболее высокие результаты показали кефиры торговых марок «Приневский», «Простоквашино», «Большая кружка» и домашний кефир. Самые низкие – кефир «365 дней».

В результате проведенных исследований можно сделать вывод, что качество кефира не зависит от его стоимости, в связи с чем был составлен список пожеланий потребителям при выборе кефира в магазине:

1. Необходимо обращать внимание на длительность хранения кефира.
2. Не стоит покупать кефир с исходящим сроком годности.
3. В составе кефира должно быть всего два ингредиента: молоко и закваска на кефирных грибах.
4. Лучше всего выбирать жирный кефир.

В заключении необходимо отметить, что технология производства кефира требует совершенствования с целью достижения лучших органолептических характеристик кефира.

Литература

1 Официальный сайт Российской системы качества [Электронный ресурс]: учреждено распоряжением правительства РФ от 30.04.15 №780-Р - Режим доступа к сайту: <https://roskachestvo.gov.ru>;

2 Красникова, Л.В. Микробиология молока и молочных продуктов: Лабораторный практикум: Учеб.-метод. пособие / Л.В. Красникова, П.И. Гунькова, В.В. Маркелова. - СПб.: НИУ ИТМО; ИХиБТ, 2013. - 85 с.

3 Красникова, Л.В. Общая и пищевая микробиология: Учеб. пособие. Часть I / Л.В. Красникова, П.И. Гунькова. – СПб.: Университет ИТМО, 2016. - 134 с.

4 Все о технологии молока [Электронный ресурс]: сайт о производстве молочных продуктов. - Режим доступа: milk-industry.ru, свободный. - Загл. с экрана.

5 BioTheory [Электронный ресурс]: сайт о практической биологии - Режим доступа: www.biotheory.ru, свободный. - Загл. с экрана.

6 Федотова, Ю.О. Общая биология.: Учебное пособие / Ю.О. Федотова. – СПб.: Университет ИТМО; 2017. – 63 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЧИПСОВ РАЗЛИЧНЫХ МАРОК ПО ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ

Иванова Д.А., Мустафаева А.Р., 11 класс

ГБОУ гимназия №399, г. Санкт-Петербург

olga.aoe2011@yandex.ru

Научный руководитель: учитель химии, педагог дополнительного образования Анацко О.Э.

Среди школьников очень популярны чипсы. Родители считают, что эти продукты вредны для нашего организма. Реклама утверждает, что есть эти продукты здорово и модно. Мы решили выявить вредные свойства чипсов, чтобы доказать их отрицательное влияние на организм.

Цель: изучение чипсов по различным физико-химическим показателям.

Задачи:

- Изучить литературу, связанную с историей и составом чипсов;
- Выяснить какую пользу или вред может принести употребление чипсов;
- Составить анкету и провести online-опрос по вопросам употребления чипсов;
- Подобрать методику и исследовать чипсы на содержание жиров, непредельных жиров и пищевых добавок.

Объект исследования: чипсы различных производителей.

Предмет исследования: состав и физико-химические свойства чипсов.

Гипотеза: изучив качественный состав чипсов на основе химических экспериментов, можно сделать вывод о пользе и вреде чипсов для здоровья человека.

В первой части работы мы изучили историю создания чипсов, их состав и способы производства.

Далее мы составили анкету и провели on-line анкетирование.

Главной целью нашего анкетирования являлось выяснить, как часто подростки (возраст 14-17 лет) употребляют чипсы, какую марку чипсы они предпочитают больше и знают ли как чипсы влияют на организм и содержат опасные для человеческого здоровья вещества? Мы также поинтересовались смогут ли ребята отказаться от употребления чипсов.

Участники опроса: подростки возрасте от 14 до 17 лет.

По результатам on-line анкетирования выяснилось, что:

1. большая часть опрошиваемых употребляют чипсы 2-3 раза в месяц.
2. 78,4 % опрошиваемых знают, что чипсы отрицательно влияют на организм человека
3. 89,2 % знают, что в состав чипсов входят опасные для здоровья человека вещества
4. Большая часть ребят ответили, что смогли бы отказаться от употребления чипсов
5. Самой популярной маркой среди опрошиваемых стала *Lays*.

Мы также попросили ребят предложить альтернативу чипсам. Самыми популярными ответами стали – фрукты, домашние чипсы и хлебцы.

Следующая часть работы – эксперимент, куда входило:

1. Качественное определение жиров.
2. Определение качества жиров в исследуемых образцах чипсов.
3. Приготовление водной вытяжки, определение качества растворимых компонентов.
4. Качественное определение крахмала 5. Качественное определение подсластителей.

Эксперимент показал, что

- образец № 3 и 7 содержат больше всего жира, образец №1 содержит меньше всего жира;
- в образцах 2-7 содержатся непредельные жиры, больше всего их в образце №7;
- образцы 1 и 2 вероятнее приготовлены с использованием муки или крахмала, а остальные с использованием картофельного порошка. В образце №2 выявлено наименьшее количество красителей, а в образце №4 наибольшее;

- крахмал присутствует во всех исследуемых образцах;
- наличии подсластителей во всех изученных образцах.

Наша работа позволили сделать следующие *выводы*:

1. Чипсы как продукт питания появились более, чем 150 лет назад, получили распространение в основном в США, и до сих пор популярны, особенно среди подростков.
2. Основой для приготовления чипсов чаще всего служит картофельный порошок, крахмал или мука. Чипсы содержат большое количество различных добавок.
3. Чипсы не являются полезным продуктом, регулярное употребление их в пищу может вызвать негативные последствия для здоровья.
4. На прилавках магазинов появляются все более необычные вкусы чипсов, которые заинтересовывают покупателей соевей яркой упаковкой и нестандартным видом.
5. По результатам опроса было выявлено, что большинство подростков в возрасте от 14 до 17 лет употребляют чипсы, зная об их опасном влиянии на человеческий организм.
6. Эксперимент показал, что все чипсы содержат жиры, причем в большинстве образцов непредельные жиры, крахмал и подсластители также присутствуют во всех образцах. То есть чипсы являются высококалорийным жирным продуктом, частое употребление которого может негативно отразиться на здоровье человека.

Литература

- 1 Краузер Б., Фримантл М. Химия. Лабораторный практикум. – М: Химия, 1995.
- 2 Секреты школьного буфета//Газета «Аргументы и факты». - №44.- 2007.
- 3 Справочная энциклопедия. Культура питания. Издательство «Белорусская Советская Энциклопедия» им. Петруся Бровки, 1993.
- 4 Истории изобретений. [Электронный ресурс]: Чипсы. - Режим доступа: <http://istoriz.ru/chipsy-istoriya-izobreteniya.html> - Загл. с экрана.
- 5 ФВ. [Электронный ресурс]: Кто придумал чипсы и как делается это лакомство? - Режим доступа: <http://fb.ru/article/306772/kto-pridumal-chipsyi-i-kak-delaetsya-eto-lakomstvo> - Загл. с экрана.
- 6 Производство чипсов. [Электронный ресурс]: Мой бизнес. - Режим доступа: <https://moybiznes.org/proizvodstvo-chipsov> - Загл. с экрана.
- 7 Чипсы с самыми необычными вкусами из разных стран мира. [Электронный ресурс]: Фишки. - Режим доступа: <https://fishki.net/1311669-chipsy-s-samymi-neobychnymi-vkusami-iz-raznyh-stran-mira.html> - Загл. с экрана.
- 8 12 малоизвестных фактов о картофельных чипсах. [Электронный ресурс]: Novate. - Режим доступа: <https://novate.ru/blogs/250118/44638/> - Загл. с экрана.
- 9 Чипсы: состав, происхождение, полезные свойства и вред, интересные факты. [Электронный ресурс]: Руслист. - Режим доступа: <http://rus-list.ru/6581-chipsy-sostav-proisxozhdenie-poleznye-svoystva-i-vred-interesnye-fakty/> - Загл. с экрана.
- 10 История в фотографиях. [Электронный ресурс]: livejournal. - Режим доступа: <https://foto-history.livejournal.com/6341322.html> - Загл. с экрана

ХЕЛАТНЫЕ УДОБРЕНИЯ НА ОСНОВЕ ЖЕЛЕЗА: СИНТЕЗ И СПЕКТРОФОТОМЕТРИЯ

Кадырова Э.Д., Пырзу А.Д., Хорецкая Н.С., Пуховский А.Ю., 8 класс

МБОУ «Лицей № 22», г. Иваново

tgvolkova@yandex.ru

Научный руководитель: доцент кафедры органической и физической химии, к.х.н., доцент, ФГБОУ ВО «Ивановский государственный университет» Волкова Т.Г.

Все чаще садоводы отдают предпочтение удобрениям в хелатной форме, которые отлично усваиваются растениями и безопасны для окружающей среды. Сбалансированное обеспечение растений всеми необходимыми элементами питания, которые гарантируют их рост и развитие является одной из важнейших задач в агрохимии. И особенно важным становится рациональное использование биометаллов (микроэлементов), необходимых для развития растений.

В настоящей работе был проведен синтез ряда хелатов железа и сравнительный спектрофотометрический анализ. Объектами исследования стали комплексы железа с лимонной и аскорбиновой кислотами. Для сравнения были взяты сульфат железа (II) и удобрение «Хелат железа», продающиеся в специализированных магазинах.

Анализ литературы показал актуальность и востребованность исследований свойств хелатных удобрений, специфику их строения; высокую степень влияния железа на процесс развития растений; возможность заболевания растений при дефиците железа;

Проведенный синтез хелатов железа с лимонной и аскорбиновой кислотами; спектрофотометрический анализ и определены максимумы поглощения водных растворов исследуемых соединений и соединений сравнения. Отсутствие красно-оранжевый оттенков говорит о том, что в комплексных соединениях железо сохраняет исходную степень окисления. Спектрофотометрическое исследование показало, все растворы комплексных соединений имеют максимумы поглощения, лежащие в УФ-области. Синтезированные хелаты имеют один максимум, то купленный образец два. Следовательно, удобрение «Хелат железа» представляет собой смесь комплексных соединений железа. Смещение максимумов поглощения исследуемых комплексов относительно максимума поглощения раствора сульфата железа происходит в более коротковолновую область. Спектральные данные, полученные в течении двух недель, показывают, что комплексы неустойчивы. Следовательно, нежелательно хранение приготовленных растворов.

Литература

- 1 Анспок П.И. Микроудобрения: справочник / П.И. Анспок. - 2-е изд. перераб. и доп.. – Л.: Агропромиздат, 1990. – 272 с.
- 2 Курганова Е.В. и др. О нормативах микроудобрений под зерновые и зернобобовые культуры // *Агрохимический вестник*. -1998, № 2. – С. 17-19
- 3 Иванчук А.П., Нода И.Б. Результаты агроэкологического мониторинга на реперных участках Ивановской области//*Агрохимический вестник*. -2015, № 5, С.38-41
- 4 Крамарев С.М. и др. Хелатные удобрения и их перспективы // *Зерно. Журнал современного агропромышленника*, 2012, № 1. - Режим доступа: <http://www.zerno-ua.com/journals/2012/yanvar-2012-god/helatnye-udobreniya-i-ih-perspektivy>.
- 5 Серова Е. Ю. Применение комплексонатов металлов в производстве удобрений пролонгированного действия *Вестник науки Казахского агротехнического университета им. С.Сейфуллина (междисциплинарный) Специальный выпуск: Международная научно-практическая конференция "Органическое сельское хозяйство в Республике Казахстан: настоящее и будущее"*. - 2016. - С.128-129

6 Золотарева Н.В., Семенов В.В., Петров Б.И. Получение водорастворимых хелатов железа и марганца на основе оксиэтилидендифосфоновой кислоты // *Журнал общей химии*. - 2013. Т. 83. № 11. С. 1781-1787.

7 Гейгер Е.Ю., Варламова Л.Д., Семенов В.В., Погодина Ю.В., Сиротина Ю.А. Микроудобрения на хелатной основе: опыт и перспективы использования // *Агрохимический вестник*. -2017. № 2. С. 29-32.

8 Исаев Р.Д., Сергеев Д.В. Влияние некорневых подкормок на ростовую активность саженцев груши в питомнике // *Плодоводство и ягодоводство России*. 2012. Т. 32. № 1. С. 170-175.

9 Дятлова Н.М., Лаврова О.Ю. и др. Применение комплексонов в сельском хозяйстве. М.: НИИТЭХИМ, 1984. — 31 с.

10 Дятлова Н.М., Темкина В.Я., Попов К.И. Комплексоны и комплексонаты металлов. М.: Химия, 1988. - 544с.

11 Кабата-Пендиас А. Пендиас Х. Микроэлементы в почвах и растениях: Пер. с англ. - М.: Мир, 1989. - 439 с.

12 Хабаров Ю.Г., Вешняков В.А., Кузяков Н.Ю. Получение и применение комплексов лигносульфоновых кислот с катионами железа // *Известия высших учебных заведений. Лесной журнал*. 2019. № 5 (371). С. 167-187.

ПОЛЕЗНЫЕ СВОЙСТВА И СПОСОБЫ ПРИМЕНЕНИЯ ЛИМОННОЙ КИСЛОТЫ

Калябина А.Н., 10 класс

МОБУ «Волховская средняя общеобразовательная школа №1»,
г. Волхов, Ленинградская область
alexandrakalyabina4606@yandex.ru

Научный руководитель: учитель химии Десятниченко О.А.

Актуальность темы проекта обусловлена, прежде всего, личными причинами, то есть потребностью узнать о полезных свойствах такого знакомого всем вещества, как лимонная кислота. Результаты работы могут быть использованы также для применения найденных сведений большим кругом людей.

В процессе разработки паспорта проекта было выявлено *противоречие* между намерением использовать лимонную кислоту для нужд в быту и не только и недостатком знаний о свойствах лимонной кислоты. Отсюда вытекает *проблема*: недостаток знаний о свойствах лимонной кислоты.

Таким образом, *цель проекта*: изучение физических и химических свойств лимонной кислоты, способов ее получения и областей применения, особых свойств этого всем знакомого вещества, биологической роли лимонной кислоты.

Объект проекта – свойства лимонной кислоты, а *предмет* – лимонная кислота.

В ходе работы была выдвинута *гипотеза*, которая заключается в том, что знание о видах полезных свойствах лимонной кислоты и области её применения, а также биологической роли этого вещества, поможет нам найти применение лимонной кислоты в быту и других сферах человеческой деятельности.

Для достижения цели были поставлены следующие *задачи*:

1. Теоретическая: Изучить теоретические источники по теме проекта;
2. Практическая: Провести практические исследования для выявления правильности всех способов применения лимонной кислоты
3. Творческая: Создать буклет, который будет в себя включать области применения лимонной кислоты в жизни

В ходе работы были использованы теоретические (изучение и анализ), эмпирические (социальный опрос) и творческие (создание буклета) методы.

Впервые лимонная кислота была получена из сока незрелых лимонов шведским аптекарем Шееле в 1784 г.; он и дал ей название.



До 30-х годов XX века лимонная кислота вырабатывалась из цитрусовых, в основном в Италии. Позднее эту кислоту стали получать промышленным способом, как путем синтеза, так и из натуральных продуктов. Так в 1933 году в Чехословакии, а в 1935 году в Советском Союзе было создано производство лимонной кислоты методом биохимического синтеза с помощью плесневых грибов *Aspergillus niger* из сахара.



Лимонная кислота, являясь главным промежуточным продуктом метаболического цикла трикарбоновых кислот, играет важную роль в системе биохимических реакций клеточного дыхания множества организмов.

В кондитерской промышленности лимонная кислота используется как подкислитель и усилитель вкуса.

В алкогольные и прохладительные газированные и негазированные напитки лимонная кислота добавляется для придания им ощущения свежести.

Кроме того, она является синергистом, т. е. веществом, усиливающим действие антиоксидантов, таких, например, как аскорбиновая кислота.

В консервной промышленности лимонная кислота используется как консервант вместо уксуса, который признан канцерогеном и применение которого в большинстве стран в пищевой промышленности резко ограничен.

В масложировой промышленности лимонная кислота предохраняет продукцию от разлагающего действия находящихся в них следов тяжелых металлов, путем образования с ними комплексных соединений. Таким путем значительно снижается вероятность прогоркания жиров, маргаринов и животного масла.

Применяется в медицине, в том числе в составе средств, улучшающих энергетический обмен (в цикле Кребса).



В косметике используется как регулятор кислотности, буфер, хелатирующий агент, для шипучих композиций (ванны). Может стягивать поры. Уход за ногтевой пластиной.

Применение в домашнем хозяйстве

Для продления времени стояния роз в воде, ее нужно обогатить сахаром и лимонной кислотой. Для вазы, в которую помещается пять литров воды нужно взять 1 г лимонной кислоты (1/8 чайной ложки) и стакан сахара, растворить в воде и поместить в этот раствор розы.

Раствор для очищения утюга от накипи. Такой способ очистки применим для утюгов с возможностью подачи пара. Чтобы приготовить чистящий раствор, в стакане воды следует растворить столовую ложку лимонной кислоты. Этот раствор залить вместо воды в резервуар для подачи пара, подключить утюг к сети электропитания, установить отметку подачи пара на максимум и нажимая на кнопку подачи пара, постепенно очищать утюг. По окончании проведения этой процедуры в резервуар для воды наливают чистую воду и повторяют процедуру несколько раз, с целью очистки парообразующих путей от следов лимонной кислоты.



Раствор для очищения налет или потемнений на посуде из серебра, а также ювелирных украшениях, любые монеты, кулоны, перстни, браслеты и так далее.

Раствор для очищения накипи на дне и стенках чайника. Очистить сантехнику и даже стены ванной комнаты можно при помощи порошка, полученного из E 330. Желательно, чтобы фракции порошка были мелкими, а достигнуть этого можно, размолот средство в кофемолке (используя средства защиты дыхательных путей) или хотя бы измельчив скалкой на столе. Использовать так само, как и все чистящие порошки — нанеся небольшое количество на губку, постепенно очищать поверхность.

Обладая легкими дезинфицирующими свойствами, E 330 прекрасно подходит для очищения кухонных столов. Протирать стол слабым раствором этого вещества достаточно раз в неделю. Учитывая его свойство устранять неприятные запахи, им можно протирать также внутренние поверхности холодильника и кухонных шкафчиков.



Результаты проекта представлены в трёх главах. Первая глава посвящена теоретическим основам проекта. Здесь дается общее понятие о лимонной кислоте и о ее свойствах. Во второй показана экспериментальная часть проекта. Во третьей главе представлены результаты практической части проекта, которые включают социальный опрос в Google формах и составленный буклет по способам применения лимонной кислоты.

Знание о полезных свойствах лимонной кислоты и области её применения, а также биологической роли этого вещества, поможет нам найти применение лимонной кислоты в быту и других сферах человеческой деятельности.

Литература

- 1 Смирнов, В.А. Пищевые кислоты / В.А. Смирнов. - М.: Легкая и пищевая промышленность, 1983. - С. 26-195, 249
- 2 Справочник по растворимости. - Т.1, Кн.2. - М.: ИАН СССР, 1962. - С. 1137, 1163, 1463-1464
- 3 Справочник химика. - Т.2. - М.: Химия, 1964. - С. 758-759
- 4 Химическая энциклопедия. - Т.2. - М.: Советская энциклопедия, 1990. - С. 594
- 5 Хёрд, Ч.Д. Пиролиз соединений углерода / Ч.Д. Хёрд. - М.: ГОНТИ РКТП СССР, 1938. - С. 436-437
- 6 Лимонная кислота-физико-химические свойства [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://chemdb.net/ru/compound/joXyEmnyBD>, свободный. - Загл. с экрана.
- 7 Лимонная кислота способы применения [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://tvoi-uvelirr.ru/limonnaya-kislota-svoystva-i-primenenie-limonnoj-kisloty>, свободный. - Загл. с экрана.
- 8 8 Что такое лимонная кислота: применение и свойства, получение и состав [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://pripravit.ru/opisanie/limonnaya-kislota>, свободный. - Загл. с экрана.

РАЗРАБОТКА И ОПТИМИЗАЦИЯ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА И МЕТОДА СИНТЕЗА ЖИДКИХ КОМПЛЕКСНЫХ МИКРОУДОБРЕНИЙ И ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ДЛЯ ПАСЛЕНОВЫХ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР (ТОМАТЫ, ПЕРЕЦ И БАКЛАЖАНЫ) В ПОЧВЕННО-КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ ДОНБАССА

Катина А.В., 11 класс

ГБНОУ «Республиканский лицей-интернат «Эрудит» – центр для одаренных детей» Министерства образования и науки Донецкой Народной Республики», г. Донецк,
Донецкая Народная Республика
anastasia.katina@yandex.ua

Научный руководитель: заместитель генерального директора ГУ «Научно-исследовательский институт «Реактивэлектрон»» по научной работе, к.х.н.,
доцент Удодов И.А.

Работа посвящена оценке эффективности жидких комплексных хелатных микроудобрений (далее ЖКМУ) для томатов, баклажан и овощного перца в почвенно-климатических условиях Донбасса. Разработанный состав жидких комплексных хелатных микроудобрений для внекорневой подкормки томатов, перца и баклажан показал высокую эффективность.

Введение

Актуальность

Томаты, перец и баклажаны занимают важное место в структуре посевных площадей агропредприятий Донецкой Народной Республики.

Так по данным Министерства агропромышленной политики и продовольствия ДНР в 2019 г. посевные площади под овощи открытого грунта составляли более 7 тыс. га., из которых более 30% занимали паслёновые овощные культуры томаты, перец и баклажаны.

Следует отметить, что в Донбассе микроудобрения в виде хелатных комплексов при выращивании овощных культур в открытом грунте до последнего времени не применялись.

Цель научного исследования

Разработать технологические методы синтеза эффективных для почвенно-климатических условий Донбасса жидких комплексных хелатных микроудобрений и исследовать эффект применения для данных овощных культур.

Задачи научного исследования

- На основе литературных данных определить особенности микроэлементного питания данных овощных культур.
- Экспериментально определить содержание подвижных форм микроэлементов (Cu, Zn, Mn, Co, Mo) в почве опытного участка.
- Разработать состав и технологический метод синтеза жидких комплексных хелатных микроудобрений для внекорневой подкормки данных овощных культур.
- Провести микрополевые испытания хелатных микроудобрений.

Объект научного исследования

Жидкие комплексные хелатные микроудобрения на основе комплексонатов меди, цинка, марганца, кобальта с этилендиаминтетрауксусной кислотой и растворимых молибдатов.

Предмет научного исследования

Влияние химического состава жидких комплексных хелатных микроудобрений на ростовые показатели и урожайность овощных культур (томаты, перец и баклажаны) в почвенно-климатических условиях Донбасса.

Результаты определения содержания подвижных форм Mn, Zn, Cu, Co и Mo свидетельствуют о крайне низком (исключение составляет марганец) содержании доступных для растений биогенных микроэлементов.

Для получения ЖКМУ наиболее часто используют этилендиаминтетрауксусную кислоту и её натриевые соли, а также $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, $\text{MnSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, $\text{CoSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ и $(\text{NH}_4)_6\text{Mo}_7\text{O}_{24} \cdot 4\text{H}_2\text{O}$.

Базовый состав ЖКМУ определялся исходя из следующих факторов:

- Потребности овощных культур в микроэлементах;
- Содержание подвижных форм микроэлементов в почве;
- Нормы внесения микроудобрений при внекорневой подкормке;

Во избежание в процессе синтеза образования малорастворимых осадков нами были определены и экспериментально отработаны следующие стадии:

1. Приготовление раствора комплексонов меди, марганца, цинка и кобальта в присутствии избытка ЭДТА (раствор I);
2. Приготовление раствора дигидрофосфата калия (монокалий фосфата), коррекция pH и содержания калия прибавлением к раствору гидроксида и сульфата калия (раствор II);
3. Смешивание согласованных по pH растворов I и II (раствор III);
4. Приготовление раствора парамолибдата аммония (раствор IV);
5. Смешивание согласованных по pH растворов III и IV (раствор V);
6. Коррекция pH и коррекция содержания азота в растворе V прибавлением карбамида.

Результаты микрополевого опыта показывают, что перец овощной малочувствителен и к органическим удобрениям, и к микроудобрениям. Незначительный прирост урожайности в пределах 2-4% экономически не выгоден.

Результаты определения урожайности баклажан. Обращает на себя внимание тот факт, что микроудобрения наиболее эффективны на начальных стадиях плодоношения. На более поздних стадиях плодоношения более эффективными оказываются органические удобрения.

В случае применения органических удобрений урожайность увеличивается на 64,9%, а в случае применения микроудобрений – на 48,4%.

В обоих случаях применение удобрений приводит к существенному повышению урожайности и может быть экономически выгодным. Применение микроудобрений в данном случае может рассматриваться как альтернатива органическим удобрениям.

Лучший результат применения микроудобрений наблюдается для томатов практически на всех стадиях плодоношения урожайность томатов в результате применения микроудобрений выше, чем в случае применения органических удобрений. повышение урожайности томатов составляет 58% при внекорневой подкормке микроудобрениями и всего 4% при подкормке органическими удобрениями.

Заключение

Разработан состав ЖКМУ для внекорневой подкормки томатов, перца и баклажан.

Химический состав микроудобрений адаптирован к почвенно-климатическим условиям Донбасса.

Оптимизирован технологический метод получения ЖКМУ. Метод является ресурсо- и энергосберегающим – синтез ЖКМУ протекает с достаточной скоростью при комнатных температурах.

В микрополевых опытах показана эффективность предложенных ЖКМУ для томатов, перца и баклажан. Увеличение урожайности в результате внекорневых подкормок ЖКМУ для томатов составляет 58%, а для баклажан – 48%.

Следует отметить, что ранее подобные исследования, учитывающие почвенно-климатические условия Донбасса, не проводились.

Литература

- 1 Патент Украины на полезную модель № 34209.

- 2 Патент Российской Федерации № 2278868.
- 3 Алемасова, А.С. Химия окружающей среды: учебно-методическое пособие / А.С.Алемасова, А.Н. Рокун, Н.Д. Щепина, И.А. Удодов. – Донецк: ДонНУ, 2018. – 201 с.
- 4 Анспок, П.И. Микроудобрения / П.И. Анспок. – 2-е изд., перераб. и доп. – Л.: Агропромиздат. Ленингр. отд-ние, 1990. – 272 с.
- 5 Атлас почв Украинской ССР. Под ред. Н.К.Крупского, Н.И.Полупана К.: Урожай. – 1979. – 160 с.
- 6 Батлер, Дж. Н. Ионные равновесия: Пер. с англ. – Л.: «Химия», 1973. – 448 с.
- 7 Битюцкий, Н.П. Микроэлементы и растение: учебное пособие / Н.П. Битюцкий. – СПб.: Изд-во С.-Петербур. ун-та, 1999. – 232 с.
- 8 Бугаевский, А.А. Расчёт химических равновесий в растворе / А.А. Бугаевский. – Харьков: Вища школа. Изд-во при Харьк. Ун-те, 1980. – 136 с.
- 9 Булыгин, С.Ю. Микроэлементы в сельском хозяйстве / С.Ю. Булыгин и др. – 3-е изд. доп. – Днепропетровск, Січ; 2007. – 100 с.
- 10 Веригина, К.В. Роль микроэлементов (Zn, Cu, Co, Mo) в жизни растений и их содержание в почвах и породах / К.В. Веригина // Микроэлементы в некоторых почвах СССР. – М.: Наука, 1964. – С. 5-26.
- 11 Голевич, Т.В. Моделирование процессов комплексообразования в рабочих растворах хелатных микроудобрений на основе ЭДТА / Т.В. Голевич, И.Л. Сидак // Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов: сб. докл. XI Межд. конф. аспирантов и студентов. – Донецк: ГОУ ВПО «ДОННТУ», 2017. – С. 516-518.
- 12 Дятлова, Н.М. Комплексоны / Н.М. Дятлова, В.Я. Темкина, И.Д. Колпакова. – М.: Химия, 1970. – 417 с.
- 13 Каров, З.Г. Растворимость и свойства растворов соединений молибдена и вольфрама / З.Г. Каров, М.В. Мохосоев. – Новосибирск: ВО «Наука». – Сибирская издательская фирма, 1993. – 504 с.
- 14 Каталымов, М.В. Микроэлементы и микроудобрения / М.В. Каталымов. – М.: Химия, 1965. – 331 с.
- 15 Ковда, В.А. Биогеохимия почвенного покрова / В.А. Ковда. – М.: Наука, 1985. – 264 с.
- 16 Лидин, Р.А. Константы неорганических веществ: справочник / Р.А. Лидин, Л.Л. Андреева, В.А. Молочко; под ред. Р.А. Лидина. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Дрофа, 2006. – 685 с.
- 17 Лурье, Ю.Ю. Справочник по аналитической химии / Ю.Ю. Лурье. – М.: Химия, 1989. – 448 с.
- 18 Минеев, В.Г. Агрохимия: учебник / В.Г. Минеев. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Изд-во МГУ, КолосС, 2004. – 720 с.
- 19 Мысник, И.В. Применение микроудобрений для оптимизации питания пшеницы и ячменя в почвенно-климатических условиях Донбасса / И.В. Мысник, Д.В. Сыщиков, Т.В. Голевич, И.А. Удодов // Инновационные перспективы Донбасса: материалы 3-й Международной научно-практической конференции; Т.4. Перспективные направления развития экологии и химической технологии (г. Донецк, 24-25 мая 2017 г.) – Донецк: ДонНТУ, 2017. – С. 37-40.
- 20 Пршибл, Р. Аналитические применения этилендиаминтетрауксусной кислоты и родственных соединений / Р. Пршибл. – М.: Мир, 1975. – 531 с.
- 21 Рабинович, В.А. Краткий химический справочник / В.А. Рабинович, З.Я. Хавин. – 2-е изд., испр. и доп. – Л.: Химия, 1978. – 392 с.

ВЛИЯНИЕ МУЗЫКИ НА НЕЙРОГУМОРАЛЬНУЮ СИСТЕМУ ЧЕЛОВЕКА

Курносова П.С., 8 класс

МАОУ лицей N17, г. Калининград

ik-photo@yandex.ru@yandex.ru

Научный руководитель: учитель химии Коваленко И.В.

В колледжах и университетах стран давно разработаны программы по подготовке музыкотерапевтов. Медицина объединяется с музыкой при лечении довольно многих болезней. Обезболивающий и расслабляющий эффект от воздействия классической музыки известен давно, и сейчас это взяли на вооружение даже врачи – стоматологи и акушеры.

Использование в комплексно-санаторном лечении психотерапии с элементами музыки значительно улучшается самочувствие больных неврозами, депрессиями, расстройствами сна. После 2-3 сеансов группового гипноза–отдыха под специально подобранную музыку сон восстанавливается у 45% пациентов, к концу лечения у 75-80%.

Специалисты отмечают, что музыка влияет на выработку гормонов, которые связаны эмоциональными реакциями.

Заключение

Музыка имеет огромное влияние на организм человека. Она не только формирует наше психологическое и эмоциональное состояние, но еще регулирует биохимические процессы в человеческом организме. От того, какую музыку мы слушаем, впитываем, зависит наше здоровье. Выбирая правильное музыкальное предпочтение, нужно всегда помнить о том, что это залог здоровья, а значит, успеха.

Литература

1 От сердца до мозга: влияние музыки на человека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://estet-portal.com/articles/interesnye-fakty/ot-serdtsa-do-mozga-vliyanie-muzyki-na-cheloveka>, свободный. - Загл. с экрана.

2 Что такое гормоны? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.tiensmed.ru/news/post_new2705.html, свободный. - Загл. с экрана.

3 Почему музыка делает нас счастливее [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.infoniac.ru/news/Pochemu-muzyka-delaet-nas-schastlivee.html>, свободный. - Загл. с экрана.

4 Березов, Т. Т. Биологическая химия / Т.Т. Березов, Б.Ф. Коровкин.— 2-е изд. — М.: Медицина, 1990. — 528 с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АНТИБИОТИКОВ В РАСТЕНИЕВОДСТВЕ

Лебедев А.С., Ишбулатова Д.С., 10 класс

МАОУ СОШ № 13, г. Серов, Свердловская область

Anayoliy.Lebedev.2003@mail.ru

Научный руководитель: учитель химии и биологии МАОУ СОШ № 13 Архипова И.А.

С появлением в жизни человека первого антибиотика произошла большая революция в лечении множества опасных заболеваний. С развитием антибиотической промышленности появлялось все больше и больше антибиотиков различных химических структур и видов. Но многие антибиотики не находили своего применения в медицинской отрасли. Поэтому расширялся и фронт применения различных антибиотиков. Одной из новых отраслей, в которую попали антибиотики стало сельское хозяйство. Стимуляция роста, лечение болезней животных и растений привлекали все большее внимание к антибиотикам среди фермеров многих стран мира.

Однако быстро возникла проблема резистентности антибиотиков. То есть приспособление бактерий к антибиотикам, что вело к их сопротивляемости и даже неуязвимости к антибиотикам.

Эта тема заинтересовала нас, и мы решили разобраться во всем поэтапно.

В начале необходимо было понять, что вообще такое антибиотики? В ходе изучения информации мы поняли, что антибиотики – это вещества которые подавляют рост и размножение живых клеток, чаще всего прокариотических или простейших, или вовсе вызывают их гибель, путем нарушения важных жизненных процессов бактериальной клетки. Мы также изучили классификацию множества известных ныне антибиотиков.

Разобравшись в этом вопросе важно было понять какие правила и условия применения антибиотиков существуют в сельском хозяйстве.

Оказалось, что из около 3 000 антибиотиков, известных к настоящему времени, лишь примерно 100 находят применение в медицинской практике: при лечении воспалительных процессов, различных форм туберкулеза, при борьбе со многими инфекционными заболеваниями, считавшимися ранее неизлечимыми или трудно излечимыми и т.д.

В следствие этого учеными были предложены другие сферы использования антибиотиков. Одной из этих сфер стало использование антибиотиков в сельском хозяйстве и растениеводстве.

Известно, что заболевания растений вызываются разными группами фитопатогенных организмов: вирусами, бактериями, грибами, простейшими и др. Поражение растений происходит как при развитии в полевых условиях, в садах, так и в теплицах и оранжереях.

Антибиотики в свою очередь частично решают проблему заболевания растений. Существуют различного рода правила применения антибиотиков в растениеводстве. Однако самым важным из них является то, что антибиотики, применяющиеся в сельском хозяйстве не должны применяться в медицине.

Но возрастающая проблема резистентности, говорит о том, что это и другие важные правила часто нарушаются.

Мы решили провести эксперимент, чтобы на практике выяснить, как применение антибиотика может повлиять на растение. Для проведения эксперимента необходимо было выбрать антибиотик, с которым нам предстоит работать.

Нами был выбран стрептомицин. Но прежде чем проводить эксперимент важно было полностью изучить этот антибиотик.

Оказалось, что антибиотик стрептомицин часто применяется в растениеводстве, как средство непосредственно против бактерий, так и как средство для предотвращения заболе-

ваний растений. Помимо этого, данным антибиотиком лечат туберкулез и еще некоторые тяжелые заболевания.

Этот антибиотик имеет сложную химическую структуру и формулу ($C_{21}H_{39}N_7O_{12}$).

Стрептомицин – это антибиотик широкого спектра действия из группы амин гликозидов. Образуется в процессе жизнедеятельности лучистых грибов *Streptomyces globisporus* или др. видов *Streptomyces* spp. В низких концентрациях оказывает бактериостатическое действие: проникая внутрь микробной клетки, связывается со специфическими белками-рецепторами на 30S субъединице рибосом, нарушая образование иницирующего комплекса - матричная P11K-30S субъединица рибосомы, что приводит к распаду поли рибосом, и, как следствие этого, - возникают дефекты при считывании информации с ДНК, синтезируются неполноценные белки, что приводит к остановке роста и развития микробной клетки. В более высоких концентрациях оказывает бактерицидный эффект (повреждает цитоплазматические мембраны, вызывая гибель микробной клетки).

Поняв, с чем мы имеем дело, был проведен эксперимент. Для его проведения были взяты 4 семени гороха. По 2 семени мы посадили в два горшочка. Одни семена поливались раствором стрептомицина, другие обычной водой.

Итогом эксперимента стало то, что семена гороха, которые поливались простой водой, все взошли, быстро росли и были здоровые, а семена, которые поливались раствором стрептомицина, не все взошли, взошедшее семя росло медленно, а вскоре и вовсе погибло.

Сделав вывод о проведенном эксперименте, мы поняли, что антибиотики могут сильно влиять на растения, притом не только в лучшую, но и в худшую сторону. При этом постоянно нависает проблема резистентности антибиотиков.

Она заключается в том, что бактерии приспосабливаются к антибиотикам и изменяя свою химическую структуры, перестают побеждаться ими. Проблема резистентности пришла из медицины, но использование антибиотиков в сельском хозяйстве только развивают эту проблему.

Литература

1 Краснопольский, Ю.М. Фармацевтическая биотехнология: производство биологически активных веществ. Учебное пособие для студентов биотехнологического направления / Ю.М. Краснопольский, Н.Ф. Клещев. – Ч.1. - Харьков: НТУ "ХПИ", 2012. - 303 с.

2 Архив студенческих работ [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://vuzlit.ru/736905/primenenie_antibiotikov_selskom_hozyaystve_pischevoy_promyshlennost, свободный. - Загл. с экрана.

3 Антибиотики и их применение в сельском хозяйстве [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.vvpnews.ru/referat54.htm3>, свободный. - Загл. с экрана.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ ТВОРОГА

Львова Л.А., 11 класс

МБОУ «Гимназия № 30», г. Иваново

lida-2003@mail.ru

Научные руководители: к.х.н., доцент кафедры биохимии ФГБОУ ВО ИвГМА Минздрава России Таланова И.О.; к.х.н., доцент кафедры органической и физической химии ФГБОУ ВО «ИвГУ» Волкова Т.Г.

Творог – один из самых известных кисломолочных продуктов, который люди используют в пищу с давних времен. Он незаменим для здорового и полноценного питания и полезен всем: детям, беременным, пожилым и людям с какими-либо заболеваниями. В чем же польза этого продукта? Молочный белок, содержащийся в твороге, по составу аминокислот может заменить животный. Еще творог богат кальцием и фосфором, без которых невозможно правильное формирование костей и костной системы, а также железом, магнием и некоторыми витаминами. Этот продукт способствует нормализации работы нервной системы, увеличению уровня гемоглобина в крови и может применяться как профилактическое средство заболеваний обмена веществ.

Сейчас в каждом магазине можно увидеть большое количество разнообразного творога: зерненный, мягкий, с наполнителями и без, диетический и т.п. Каждый производитель с целью увеличения продаж именно своей продукции старается делать ее привлекательной для покупателей. Одни акцентируют внимание на яркой упаковке, другие устраивают акции, третьи не скупятся на красивые рекламные ролики. Но, тем не менее, каждый из нас должен помнить, что польза будет не от того, как преподносят нам товар, а от его качества. Поэтому проблема выбора хорошего творога является актуальной.

Цель работы – провести сравнительный анализ творожного продукта (г. Суздаль Владимирской обл.), творога торговой марки «Простоквашино» и изготовленного из натурального молока в фермерском хозяйстве (г. Фурманов Ивановской обл.). Для достижения данной цели нами были поставлены следующие задачи:

- провести оценку качества органолептических свойств исследуемых образцов и сравнить их с установленными ГОСТ [1];
- определить кислотность [2] исследуемых продуктов и массовую долю влаги в них арбитражным методом [3];
- провести качественный анализ на наличие пептидной связи и фосфатов, а также лактозы [4] и некоторых аминокислот [5];
- титриметрическим методом определить количественное содержание витамина РР [6, 7] и массовую долю кальция [2];
- проверить образцы на наличие в них соды или мела, крахмала и растительных жиров.

Метод определения органолептических свойств творога заключается в оценке его внешнего вида и консистенции, цвета, вкуса и запаха [1]. Установлено, что по внешнему виду, консистенции и цвету все образцы соответствуют требованиям действующего стандарта, однако в творожном продукте присутствуют посторонний привкус и запах и наблюдается очень гладкая структура.

Кислотность – важнейший биохимический показатель свежести, доброкачественности и вкусовых свойств продукта [2, 6, 7]. Единицей измерения приняты градусы Тернера (°Т). Для творога этот показатель составляет 170-240 °Т. В нашем случае (табл., № 12) магазинный и домашний творог можно отнести к свежему. А вот кислотность творожного продукта

значительно ниже допустимой нормы, что может свидетельствовать о добавлении в него растительных жиров. Данный факт подтверждается и экспериментально (табл., № 11).

По массовой доле влаги все исследуемые продукты соответствуют ГОСТу [1] (не превышают 75 %) (табл., № 13).

Мел, соду и крахмал некоторые производители добавляют для увеличения конечной массы продукта при сохранении низкой себестоимости. Нами установлено, что мела и соды нет ни в одном образце (табл., № 4), а вот в творожный продукт добавлен крахмал (табл., № 5) и растительные жиры (табл., № 11). На наличие растительных жиров в творожном продукте указывает и очень гладкая структура (по результатам органолептической оценки исследуемых образцов), а также низкое значение титруемой кислотности (табл., № 12).

Таблица

№ п/п		Творожный продукт (г. Суздаль)	Творог «Простоквашино»	Творог фермерского хозяйства (г. Фурманов)
1	Биуретовая реакция	+	+	+
2	Молибденовая реакция	+	+	+
3	Лактоза	–	–	–
4	Сода, мел	–	–	–
5	Крахмал	+	–	–
6	Триптофан	+	+	+
7	Цистеин, цистин	–	+	+
8	Аргинин	–	+	+
9	Метионин	–	–	–
10	Гистидин	–	+	–
11	Растительные жиры	+	–	–
12	Кислотность, °Т	70	224	204
13	Массовая доля влаги, %	50	27,5	48
14	Содержание кальция, мг%	162,9	155,2	170,7
15	Содержание витамина РР, %	0,0862	0,2757	0,2511

Лактоза, или так называемый молочный сахар, представляет собой дисахарид, который содержится в молоке и молочных продуктах. Однако качественная реакция на этот углевод показала, что его нет ни в одном исследуемом образце (табл., № 3). С чем это может быть связано? Дело в том, что в кисломолочных продуктах, к которым относится и творог, лактозы меньше, чем в самом молоке, т.к. при его сквашивании из части лактозы образуется молочная кислота, а при изготовлении творога часть углевода еще удаляется вместе с сывороткой.

Основным белком творога является казеин. Он относится к полноценным белкам, т.к. легко гидролизует и содержит все незаменимые аминокислоты, причем в достаточном количестве. Нами были проведены качественные реакции на белок (биуретовая реакция) и наличие в нем фосфатов (молибденовая реакция), а также на триптофан, аргинин, гистидин, метионин и аминокислоты, содержащие слабосвязанную серу (цистеин, цистин) (табл. №№ 1, 2, 6-10). По аминокислотному составу лучший результат у магазинного творога, худший (из 5 аминокислот, см. табл. №№ 6-10, обнаружили одну!) у творожного продукта.

Методом титрования нами было определено количественное содержание кальция [2] и витамина РР [6, 7]. Оказалось, что во всех исследуемых образцах содержание кальция (табл., № 14) близко к значению (около 164 мг%), рекомендованному для творога, производимого или продаваемого на территории России, а вот витамина РР (табл., № 15) в магазинном и домашнем твороге меньше почти в 2 раза, в творожном продукте – в 5 раз [8].

Таким образом, сравнительный анализ творожного продукта (г. Суздаль, Владимирская обл.), творога торговой марки «Простоквашино» и изготовленного из натурального молока в фермерском хозяйстве (г. Фурманов, Ивановская обл.) показал, что по качеству магазинный и домашний творог близки, а вот творожный продукт выбирать, конечно же, не стоит. Вреда, скорей всего, он не принесет (если не злоупотреблять), но и пользы от него будет мало.

Автор выражает благодарность ведущему инженеру кафедры органической и физической химии Ивановского государственного университета Белкиной Е.Г. за помощь в проведении экспериментальной части работы.

Литература

1 ГОСТ Р 52096-2003 Творог. Технические условия (с Изменением N 1) [Электронный ресурс] / Информационный портал «Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации». – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200032510>, свободный. – Загл. с экрана.

2 Горбатова, К. К. Биохимия молока и молочных продуктов: учеб. / К. К. Горбатова, П. И. Гунькова // Под общ. ред. К.К. Горбатовой. – 4-е изд., перераб. и доп. – СПб: ГИОРД, 2010. – 336 с.

3 Рогожин, В. В. Практикум по биохимии молока и молочных продуктов / В. В. Рогожин, Т. В. Рогожина. – СПб: ГИОРД, 2008. – 224 с.

4 Шлейкин, А. Г. Лабораторный практикум. Часть 3. Углеводы. Липиды: учебное пособие / А. Г. Шлейкин, Н. Н. Скворцова, А. Н. Бландов. – СПб: Университет ИТМО, 2015. – 64 с.

5 Кустова, Т. П. Практикум по биологической химии: учебное пособие / Т. П. Кустова, Л. Б. Кочетова. – Иваново, 2010. – 108 с.

6 Шлейкин, А. Г. Лабораторный практикум. Часть 2. Белки. Ферменты. Витамины : учебное пособие / А. Г. Шлейкин, Н. Н. Скворцова, А. Н. Бландов. – СПб: Университет ИТМО, 2015. – 106 с.

7 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, 2000. – 368 с.

8 Химический состав российских пищевых продуктов: Справочник / Под ред. И.М. Скурихина и В.А. Тутельяна. – М.: ДеЛи принт, 2002. – 236 с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ИЗВЕСТИ ПРИ ТРАНСПОРТИРОВКЕ ЖЕЛЕЗОРУДНОГО КОНЦЕНТРАТА

Маринец А.Р., 9 класс

МАОУ «Общеобразовательный Лицей «АМТЭК», г. Череповец

nastya35vip@mail.ru

Научные руководители: учитель химии Кудрявцева Р.В.,
ведущий эксперт по исследованию железорудного сырья, кандидат технических наук
коксоаглодоменного производства Деткова Т.В.

В ходе работы предпринята попытка моделирования процесса использования извести при транспортировке железорудного концентрата в цели возможного усовершенствования технических металлургических процессов.

Задачи: 1) провести опыты, направленные на изучение химических свойств извести и известняка; 2) проанализировать полученные данные и представить, как их можно применить на практике; 3) описать полученные результаты; 4) представить «плюсы» и «минусы» данной технологии.

Одним из важнейших компонентов шихты для производства агломерата на металлургических предприятиях полного цикла являются основные флюсы – известняк и известь. Вместе с тем при доставке железорудного концентрата потребителю в период года с минусовыми температурами происходит его смерзание, что значительно замедляет его разгрузку и приводит к значительным потерям (например, при небольших объёмах складов появляется риск остановки комбината из-за недостатка сырья, тк просто не успеют выгрузить). Мы предполагаем, что использование извести поможет уменьшить смерзаемость железорудного концентрата при его транспортировке. Объект исследования: процесс профилактирования железорудного концентрата. Предмет исследования: известь и её использование в агломерации.

Новизна заключается в том, что на ПАО «Северсталь» рассматриваемый метод пока не применялся. Он станет хорошим выходом из ситуации, если встанет вопрос о необходимости увеличения объёмов потребления сырья.

В ходе проведённых опытов мы узнали, что при гашении извести происходит интенсивное выделение тепла, которое можно использовать при транспортировке железорудного концентрата, содержащего 8-12% воды, и не позволит ему замёрзнуть.

Так как в городе Череповце на ПАО «Северсталь» сейчас происходит строительство третьей доменной печи, шесть гаражей размораживания не смогут «справляться» с поставленной задачей: отогреть определённое количество железорудного концентрата. В этом им будет «помогать» негашеная известь, которая прямо в вагонах разогревает концентрат, вступая в реакцию с влагой, содержащейся в самом концентрате. Следовательно, мы можем выделить основные «плюсы» использования извести при транспортировке железорудного концентрата:

1. Исключение сушки переувлажнённого железорудного концентрата сократит затраты и время на подготовку шихты.
2. Ввод извести сократит расход сырого известняка на офлюсование агломерата.
3. Происходит уменьшение вредных выбросов в окружающую среду, так как исключаются пылевывбросы при сушке концентрата в барабанных установках.

Минус данной технологии заключается в том, что если качество извести неудовлетворительное (низкое содержание активного оксида кальция), то это может не обеспечить ожидаемого результата.

Литература

- 1 Ендияров, С. В. Разработка и обоснование конструкции смесителей сыпучих металлов для обжига и агломерации» / С. В. Ендияров, М.Ю.Коновалов // *Сталь*. – 2015. - номер 10. – С.2-5
- 2 Одинцов, А. А. Опыт использования профилактированного известью железорудного концентрата в агломерации [Электронный ресурс] / А.А. Одинцов, В.А. Долинский. - Режим доступа: <https://optolov.ru/potolok-i-potolochnye-pokrytiya/hydrated-lime-properties-production-application-slaked-and-quicklime-its-use.html>, свободный. - Загл. с экрана.
- 3 Юрьев Б.П. Исследование теплофизических свойств известняка и извести в процессе нагрева/ Б.П Юрьев., Н.А.Спирин// Известия Высших Учебных Заведений. Черная металлургия. -2012.- 55(4). - С.29-33. <https://doi.org/10.17073/0368-0797-2012-4-29-33>, свободный. - Загл. с экрана.

АНТОЦИАНЫ КАК ЕСТЕСТВЕННЫЕ ИНДИКАТОРЫ

Мигалкина У.Ю., 9 класс

ГБОУ СОШ №4 Кусто, г. Санкт-Петербург

hexf777@ya.ru

Научный руководитель: учитель химии Солощева Т.А.

Растения окружают нас. Но знаем ли мы, какую пользу они могут нам принести с точки зрения химии? Пигменты растений способны менять цвет в зависимости от кислотности клеточного сока. Следовательно, пигменты являются индикаторами, которые можно применить для исследования кислотности других растворов. В связи с этим я решила проследить, как сок растений будет менять свой цвет в зависимости от pH среды, то есть доказать способность доступных каждому продуктов питания быть природными индикаторами, которые можно получить и использовать даже в домашних условиях. Именно поэтому я решила подробнее изучить эту тему и поделиться результатами в данной работе.

Что же содержится в соке растений, из-за чего мы наблюдаем изменение его цвета при помещении в разный pH? Оказалось, что в большей мере на это влияет антоциан [2]. Антоциан является красящим веществом, содержащимся в клеточном соке растений, а также в их плодах и семенах.

Химический энциклопедический словарь среди индикаторов выделяет: адсорбционные, изотопные, кислотно-основные, окислительно-восстановительные, комплексонометрические, люминесцентные индикаторы. Антоцианы, в нашем случае, являются кислотно-основными индикаторами.

Своими задачами я определила:

- 1) Узнать, что такое антоцианы, выявить их свойства;
- 2) Объяснить, каким образом можно определить среду, используя доступные продукты, содержащие антоцианы;
- 3) Описать ход работы по определению pH среды с помощью антоцианов.

Антоцианы обладают хорошими индикаторными свойствами: в нейтральной среде приобретают пурпурную окраску, в кислой среде – красный цвет, в щелочной среде – зелено-желтый цвет.

Взяв ягоды разных растений, можно в домашних условиях узнать, каким pH обладает та или иная среда. Возьмём:

1. Краснокочанную капусту
2. Свёклу
3. Морковь
4. Чернику
5. Клубнику
6. Клюкву

В зависимости от pH (первый цвет – кислая среда, $pH < 7$; второй цвет – нейтральная среда, $pH = 7$; третий цвет – щелочная среда, $pH > 7$)

- 1) Розовый – Фиолетовый - Зелёный
- 2) Ярко-красный - Бордовый - Жёлтый
- 3) Бледно-красный - Оранжевый - Жёлто-зелёный
- 4) Красный с оттенком коричневого - Фиолетовый - Зелёный
- 5) Розовый - Красный - Жёлтый
- 6) Коралловый - Пурпурный - Тёмно-зелёный

Узнав, как цвет зависит от среды, исследуем, какой является среда в разных жидкостях, используемых нами ежедневно.

Лабораторный эксперимент

1. Мелко режем краснокочанную капусту
2. В мерный стакан плотно утрамбовываем нарезанную капусту до отметки в 75 мл.
3. Заливаем краснокочанную капусту кипячёной дистиллированной водой до отметки в 100мл на мерном стакане.
4. Тщательно перемешиваем в течение пяти минут.
5. Теперь пропускаем через фильтр смесь
6. После того, как всё отфильтровалось, с помощью пипетки в три колбы наливаем равные порции капустного сока.
7. На этом этапе я взяла уксусную кислоту и вливаю её в количестве 1 мл. Мы видим изменение фиолетового цвета раствора на розовый из-за кислотной pH CH_3COOH (pH=2,4).

При диссоциации CH_3COOH образуется анион H^+ , который меняет цвет раствора на розовый.

8. Вливаем в раствор краснокочанной капусты 1 мл карбоната натрия. Мы наблюдаем изменение фиолетового цвета на зелёный в связи с щелочным pH Na_2CO_3 (pH=11,9).

9. При гидролизе Na_2CO_3 образуется анион OH^- , который меняет цвет раствора на зелёный.

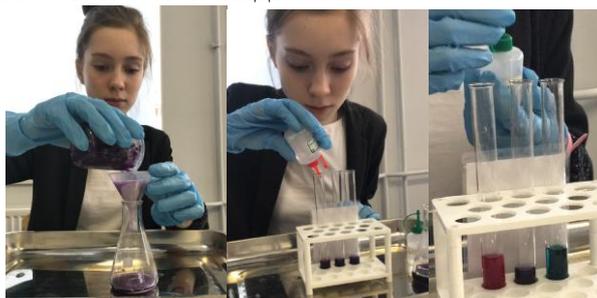
10. С помощью чистой пипетки вливаем во вторую колбу дистиллированную воду (pH H_2O =7).

11. Для того, чтобы доказать способность раствора краснокочанной капусты проявлять

12. индикаторные свойства, я взяла лакмусовую бумажку. Капнув на неё те же реактивы (уксусную кислоту и карбонат натрия), мы получили такой же результат – от CH_3COOH лакмусовая бумажка приобрела розовато-красный окрас, от Na_2CO_3 – зелёный.

Результаты лабораторного эксперимента. В ходе лабораторного эксперимента мы выявили и доказали способность раствора сока краснокочанной капусты выступать в качестве природного кислотно-основного индикатора.

Заключение и выводы. Благодаря проведённому опыту, мы убедились, что антоцианы являются природными индикаторами, с помощью которых мы можем определить, какое перед нами вещество с точки зрения кислотно-основных свойств. Это означает, что, используя предложенный способ, каждый имеет возможность самостоятельно проверить, какая среда в неопознанной жидкости и, возможно, уберечь себя и своё здоровье от нежелательных последствий взаимодействия с этой самой жидкостью.



Литература

1. Anthocyanidin in Pigmented Fruits and Vegetables, Protects Human HaCaT Keratinocytes and Mouse Skin Against UVB-Mediated Oxidative Stress and Apoptosis / F. Afaq [et al.] // *Journal of Investigative Dermatology*. -2007.
2. Горелов, И. И. Использование антоцианов в качестве кислотно-основного индикатора / И.И. Горелов, Н.Е. Молдагулова//Материалы XI Международной студенческой научной конференции «Студенческий научный форум».
3. Шоева, О.Ю. Антоцианы: секреты цвета / О.Ю. Шоева//Химия и жизнь. - 2013 - №1.

«У КАЖДОГО БЫЛА СВОЯ ВОЙНА...»

Паршева А.С., 10 класс

ГБОУ Гимназия № 426, г. Санкт-Петербург

parsheva03@gmail.com

Научный руководитель: учитель химии С.В. Полякова

На протяжении пяти тысяч лет письменной истории человечества только 292 года прошли на Земле без войн; остальные 47 веков сохранили память о 16 тысячах больших и малых войн. Среди них самой кровопролитной была Вторая мировая война (1939-1945 г.г.).

Жестокая и страшная война унесла более 26 миллионов жизней. А ведь их могло быть гораздо больше, если бы не ученые-химики, создавшие более ста новых лечебных препаратов, спасших десятки тысяч солдат от таких опасных заболеваний, как газовая гангрена, столбняк, менингит, гнойные инфекции. К войне советская химико-фармацевтическая промышленность оказалась не готовой. Ситуация с поставками медикаментов и медицинского оборудования стала постепенно выправляться лишь во втором квартале 1942 года. К этому времени начали вводиться в строй первые эвакуированные предприятия. В целом в 1942 году в кратчайшие сроки на Урале и в Сибири на базе вывезенных с Украины, из Белоруссии, Москвы и Ленинграда заводов была создана так называемая восточная группа предприятий химико-фармацевтической промышленности.

Цель работы: исследование роли ученых-химиков в медицинской практике в военное время.

В работе были изучены открытие и применение новых медицинских препаратов и лекарств, рассмотрены свойства и действие этих веществ на организм человека, оценена роль военной медицины в победе в Великой отечественной войне.

Многие ученые-химики создавали лекарственные препараты, необходимые для лечения раненых. Так, полимер винилбутилового спирта, полученный М. Ф. Шостаковским, — густая вязкая жидкость — оказался хорошим средством для заживления ран, он использовался в госпиталях под названием — «*бальзам Шостаковского*». Академик А. В. Палладий синтезировал средства для остановки кровотечения. Учеными Московского университета был синтезирован фермент тромбон — препарат для свертывания крови. На фронте и в тылу широкое распространение получил метод местного обезболивания, разработанный А.В. Вишневым - он применялся в 85-90% случаев. В это же время для лечения длительно незаживающих ран И.Я. Постовским была предложена комбинация сульфамидных препаратов с бентонитовой глиной — средство, используемое и сегодня в медицине, так называемая «*паста Постовского*».

В СССР первый пенициллин был получен З.В. Ермольевой в 1942 году. В годы войны пенициллин применялся для лечения осложнённых инфицированных ран. «Рождение» пенициллина послужило импульсом для создания других антибиотиков.

Учёные Ленинграда разработали и изготовили более 60 новых лечебных препаратов, в 1944 году освоили метод переливания плазмы, создали новые растворы для консервации крови, в лаборатории аналитической химии было создано производство наркотозного эфира.

В строй возвратились 72.3% раненых и 90.6% больных. Число раненых и больных, возвращенных в строй медицинской службой за все годы войны, составляет около 17 млн. человек. Становится очевидным, что победа была одержана в значительной степени солдатами и офицерами, возвращенными в строй медицинской службой.

Ответом на главный вопрос нашего проекта: «Действительно ли, что любая война, помимо разрушений, несёт в себе и созидательную функцию?» стали наши исследования, которые подтвердили: да, война — это страшная разрушительная сила, но война заставила и созидать.

На сегодняшний день фармацевтика - одно из приоритетных направлений развития промышленной политики государства. В ходе исследовательской работы изучены методы, используемые для подтверждения подлинности лекарственных соединений, и проведен качественный химический анализ лекарственных средств на неорганические ионы и некоторые функциональные группы органических соединений на примере ацетилсалициловой кислоты.

Проведен сравнительный анализ лекарственных препаратов ацетилсалициловой кислоты различных производителей. В качестве объектов исследования выбраны лекарственные препараты 4-х производителей: АСПИРИН С (Bayer, производство Германия), УПСАРИН УПСА (производство Франция), Ацетилсалициловая кислота (производство Россия), Ацетилсалициловая кислота (производство Беларусь).

Проведен сравнительный анализ растворимости лекарственных препаратов ацетилсалициловой кислоты в воде и в этаноле; кислотности среды их растворов. Показано, что значения рН во всех образцах находятся в диапазоне близкой к нейтральной (5,8-7), что удовлетворяет требованиям. Ацетилсалициловую кислоту идентифицировали по продуктам щелочного гидролиза. Определили содержания примеси салициловой кислоты в исследуемых лекарственных препаратах методом обращенно-фазовой высокоэффективной жидкостной хроматографии (ОФ ВЭЖХ). Проведена серия экспериментов по оптимизации условий разделения ацетилсалициловой кислоты и салициловой кислот на растворах стандартов методом ОФ ВЭЖХ. Отмечено наличие дополнительных примесей и увеличения содержания салициловой кислоты в образце производства Беларусь. Возможно, это связано с неправильными условиями хранения и транспортировки лекарственных препаратов.

Литература

1. Аликберова, Л. Ю. Занимательная химия: Книга для учащихся, учителей и родителей / Л. Ю. Аликберова. – М.: АСТ-ПРЕСС, 2002. – 560 с.
2. Энциклопедия для детей. Том 17. Химия / под ред.: М. Аксенова [и др.] – М.: Аванта+, 2013. – 640 с.
3. Пичугина, Г.В. Химия и повседневная жизнь человека: [пособие] / Пичугина Г.В. – М.: Дрофа, 2004. – 252 с.
4. Энциклопедический словарь юного химика / Сост. В. А. Крицман, В. В. Станцо. – М.: Педагогика, 1990. – 368 с.
5. Гладких, П. Ф. Деятельность ученых-медиков в блокированном Ленинграде / П. Ф. Гладких // Здоровоохранение Рос. Федерации. – 1975. – Т. 5. – С. 16-20.
6. Сорокина, Т. С. История медицины: учебник для студ. высш. мед. учеб. заведений / Т. С. Сорокина. — 9-е изд., стер. – М.: Издательский центр Академия, 2009. – 560 с.
7. История медицины [Электронный ресурс] – Режим доступа к сайту.: <http://historymed.ru>
8. Артеменко, А. И. Применение органических соединений / А. И. Артеменко – 2-е изд., стер. - М.: Дрофа, 2006. – 95.

ХИМИЯ ПАМЯТИ

Погибельная М.А., 11 класс

ГБОУ СОШ №527, г. Санкт-Петербург

Pogibelnaya2015@mail.ru

Научные руководители: учитель биологии Смородина Я.В, учитель химии Мизерина И.В.

Жизнь человека XXI века разнообразна: каждый день через нас проходит огромный поток информации, нам необходимо все запомнить и проанализировать, в противном случае наша жизнь бессмысленна. К сожалению, в силу различных обстоятельств не все люди обладают хорошей памятью и способностью оперировать большим объемом информации. Возникает вопрос – как улучшить нашу память? Тут на помощь приходят лекарственные препараты: ноотропы - это вещества, которые активизируют обмен веществ в нервных клетках и улучшают мыслительный процесс. Для того чтобы понять действие ноотропов нужно понимание принцип работы памяти. Давайте разберемся, как «работает» память.

Наш мозг состоит из двух принципиально разных типов клеток. Нервная клетка (нейрон) состоит из тела, дендритов и аксона. Тело нейрона может продуцировать электрический импульс и передавать его по аксону. Аксон – это длинный отросток, отходит от тела и подобно проводу передает информацию на дендрит соседнего нейрона. Места соединения дендритов и аксонов называется синапсами. При помощи синапсов нейроны передают и перерабатывают информацию.

Скопление тел нейронов называется серым веществом, а скопление их длинных отростков (аксонов) – белым. Большое количество тел нейронов, собранных в одном месте, образуют различные ядра, еще большее скопление – нервные центры, благодаря которым мы с вами можем мыслить.

Места соединения дендритов и аксонов называются синапсами. Передача и восприятие информации происходит в синапсах, при помощи химического вещества- нейромедиаторов и рецепторов к этому медиатору. На конце аксона есть небольшое утолщение, внутри которого находится пузырьки с химическим веществом- нейромедиатором. Когда по аксону походит электрический импульс, то пузырек лопаются и нейромедиатор выделяется в синапс, где попадает на дендрит соседнего нейрона. На дендрите находятся рецепторы к этому медиатору. Рецептор, поймав нейромедиатор, передает сигнал на тело нейрона, тот в свою очередь генерирует импульс, который идет по аксону, и цикл повторяется снова. Через какое-то время в аксоне вырабатываются новые пузырьки с медиатором. Чем прочнее соединение между нервными клетками, тем прочнее память. Так происходит взаимодействие нейронов между собой. Именно этот механизм лежит в основе запоминания информации и перестройки мозга на определённые модели поведения.

Теперь, когда мы понимаем, как работает память, давайте вернемся к ноотропам. НП (ноотропные препараты) воздействует прежде всего на метаболические и нейромедиаторные процессы в головном мозге. Метаболическое воздействие связано в основном с ГАМК (гамма-аминомасляная кислота), которая является эндогенным тормозным медиатором, а также принимает участие в обменных процессах головного мозга. В результате влияния препаратов на нейромедиаторные системы мозга стимулируется передача возбуждения в нейронах центральной нервной системы, что наряду с улучшением метаболических процессов ведет к повышению когнитивных функций мозга, процессах обучения и памяти. Ноотропы активизируют высшие интегративные функции головного мозга. Они оказывают благоприятные влияние на обучение и память при их нарушении, стимулируют умственную деятельность, повышают устойчивость организм к агрессивным воздействиям.

В настоящее время ассортимент ноотропных препаратов на российском фармацевтическом рынке широк, но в данной статье мы рассмотрим лишь несколько из них: пирацетам, ноотропил, глицин и БАД Гинкго Билоба.

Пирацетам – это одновременно название российского лекарственного препарата и действующего вещества. Ноотропил – название лекарственного препарата, производимый, согласно ГРЛС (государственный реестр лекарственных средств), в Бельгии, с действующим веществом пирацетамом. Пирацетам ($C_6H_{10}N_2O_2$) имеет по химической структуре сходство с нейромедиатором ГАМК. Выявленная эффективность пирацетама создала большое число проблем. В частности, экспериментальные исследования хотя и предоставили доказательства церебрального эффективности препарата, но не могли рассматриваться в качестве предиктора ноотропной эффективности в клинике, поскольку ноотропная функция – уникальное свойство человека. Пирацетаму присущи такие же фармакологические эффекты, как и всем другим ноотропным препаратам. Важное достоинство пирацетама – отсутствие связывания с белками крови и образования метаболитов (продукты метаболизма), что делает его применение более прогнозируемыми и существенно снижает риск развития возможных побочных действий. Учитывая большой список побочных действий и весьма высокую вероятность испортить почки, даже после консультаций с врачом. Стоит воздержаться от применения данного НП для улучшения памяти и работы ЦНС.

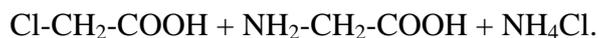
БАД Гинкго Билоба.

БАД –биологически активная добавка к пище. Экстракт Гинкго Билоба содержит более 40 ингредиентов, основными из которых являются флавоноидные гликозиды и терпеновые соединения. Эффективность БАД достаточно спорный вопрос. Мы решили рассмотреть данный БАД, так как он лекарственным препаратом не является, несмотря на это есть данные о том, что препараты гинкго в большей степени удовлетворяют современным требованиям в отношении ноотропных препаратов. Препаратам Гинкго присущ весь комплекс потенциальных эффектов ноотропных средств, причем его широта превосходит аналогичные эффекты большинства химически синтезированных препаратов данной группы.

Глицин.

Глицин (NH_2-CH_2-COOH) – заменимая аминокислота, выполняющая роль тормозного нейромедиатора ЦНС. Улучшает метаболические процессы в тканях ЦНС и обладает седативным действием, побочные действия незначительны и мало изучены. Фармакологическое действие глицина отражается в изменении многих функций, и предполагаемый спектр специфической фармакологической активности, и показания к применению его весьма многообразны, хотя не всегда обоснованы экспериментально и не всегда имеют клиническое подтверждение. Согласно современным данным глицин является одним из наиболее широко применяемых препаратов в психоневрологической клинической практике. Плохая проницаемость глицина через ГЭБ побуждает врачей применять многограммовые количества глицина, которые, однако, не достигают терапевтического эффекта, возможно, из-за сравнительно быстрого разрушения без токсических последствий, а также вследствие непреодолимости тканевых барьеров, в том частности ГЭБ.

В промышленной практике наиболее распространен способ синтеза глицина аммонолизом монохлоруксусной кислоты (МХУК), которая является доступным крупнотоннажным реагентом, в водном растворе в присутствии эквимолярных количеств гексаметилентетрамина



Мы решили рассмотреть глицин, так как он наиболее популярен как наиболее безвредный стимулятор мозговой деятельности среди учеников, студентов и врачей. Многие из них полагают, что, принимая глицин, они имеют весомое преимущество в подготовке к экзаменам.

Давайте разберемся, так ли это на самом деле. Есть источники утверждающие, что применение глицина привело к улучшению психоэмоционального состояния с ограничением тревожности и увеличением объема зрительной памяти. Также есть источники утверждаю-

щие, что, к сожалению, глицин не проходит через ГЭБ (гематоэнцефалический барьер). Если полагать, что последнее утверждение правда, то это будет означать что эффект, ради которого учащиеся принимают глицин, является эффектом плацебо.

Но не стоит недооценивать эффект плацебо. Плацебо – вещество без явных лечебных свойств, используемое в качестве лекарственного средства, его лечебный эффект связан с верой самого пациента в действенность препарата. Степень проявления плацебо-эффекта зависит от внушаемости человека и внешних обстоятельств «лечения».

НП можно дополнять назначением витаминно-минеральных комплексов (ВМК), которые имеют ту же направленность, но иные механизмы действия, оказывающие позитивное влияние на высшие интегративные функции мозга, процессы обучения и консолидацию памяти. Витамины группы В (В₁, В₆, В₁₂) относятся к лекарственным средствам с нейромедиаторным эффектом.

Некоторые врачи и ученые, которые утверждают, что нет никаких доказательств, что НП улучшают память или повышают IQ. А.А. Дутов считает, что экспериментальных моделей, с помощью которых можно тестировать потенциальные ноотропы, не существует.

Данные о влиянии вещества на интеллект можно рассматривать опосредованно по моделям – «лабиринт», «таблички-клавиши» и т.д. Изучая данные о ноотропах, у нас появилось желание проверить их по средствам испытаний на крысах. Мы взяли 8 крысят из одного помета и в возрасте двух месяцев начали проводить исследования в течение недели для каждого препарата. Мы оценивали силу влияния вышеприведенных препаратов посредством прохождения лабиринта. При этом никакой особой разницы во времени прохождения лабиринта под влиянием веществ и без влияния не выявлено.

Принимая во внимание все вышеуказанное и неоднозначные данные исследования, можно сделать вывод, что за 40 лет нейрофармакология не решила проблему создания эффективных нетоксичных лекарственных средств, структурно близких нормальному метаболиту мозга- ГАМК. Проблема безопасности ноотропной фармакотерапии, учитывая широкую популярность этих средств во многих областях медицины, становится одной из наиболее актуальных в клинической практике.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЧАЯ НА СОДЕРЖАНИЯ ТАНИНА

Попкович И.В., 11 класс

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

cirina122002@gmail.com

Научный руководитель: учитель химии Солощева Т.А.

Во всем мире у людей издревле заведено пить чай. При знакомстве, на добрых вечерних посиделках и просто для удовольствия. Однако, задумывались ли вы что такое чай и из чего он состоит? Чем обусловлен его нежный, но терпкий вкус?

Чай – сложнейшее и разнообразнейшее по своему химическому составу растение. Общее число соединений, входящих в его состав, выделенных к началу XXI века, составляет около 300, некоторые из них ещё не идентифицированы, а биохимическая роль некоторых из них определена лишь в общих чертах. Следует иметь в виду, что химический состав свеже-сорванного зеленого чайного листа и сухого чая, полученного из этого листа, неодинаков. Сухой чай имеет более сложный, химический состав, который формируется в процессе его переработки.

Мы всегда были любознательными поэтому, конечно, задались вопросом, а что же мы пьем каждый день?

Интерес к химическому составу чая в настоящее время вызван тем, что многие вещества, содержащиеся в чае, проявляют биологическую активность и могут быть использованы для профилактики различных заболеваний. В чайном листе выделяют три основные группы фитохимических веществ: алкалоиды группы пурина, флавоноиды, дубильные вещества.

Как раз одной из этих групп мы и заинтересовались. В ходе исследования мы обнаружили, что в чае содержится такое потрясающее фенольное соединение растительного происхождения как ТАНИН.

Танин обладает уникальными лечебными свойствами. Он укрепляет стенки сосудов, снимает воспаление, выводит из организма соли тяжелых металлов и токсины, защищает печень от негативного влияния алкоголя.

Целью нашей работы было экспериментальным путем определить количественный состав танина в чае, а также определить, в каком чае, из продающихся в продуктовых магазинах города Санкт-Петербург, содержится больше всего танина.

Задачи

- Получить экстракты чая, которые мы взяли для анализа.
- Провести титрование полученных растворов
- Рассчитать количественный состав чая

В ходе эксперимента нами было исследовано три сорта чая.

1. торговая марка «Гринфилд»;
2. торговая марка «Ахмад Ти»;
3. торговая марка «Принцесса Нури»;

Для исследования каждого экстракта мы использовали четыре аликвоты. Полученные нами результаты обработали согласно методике определения количественного содержания танина в чае.

Таким образом, мы провели исследование на содержание танина в чае, продающемся в магазинах розничной торговли города Санкт-Петербург, и рейтинг оказался таков

1. торговая марка «Гринфилд»- процентное содержание танина в чае 0,6838265%
2. торговая марка «Ахмад Ти» - процентное содержание танина в чае 0,5449827%
3. торговая марка «Принцесса Нури» - процентное содержание танина в чае 0,3280912%

Эти данные свидетельствуют о следующем: наименьший процент содержания танина в чае из исследуемых нами чаев принадлежит торговой марке „ Принцесса Нури,, . Что указывает нам на то, что чай обладает неполной ферментацией или длительным сроком хранения чая.

Теперь мы знаем, какой чай является наиболее натуральным и, следовательно, полезным для здоровья. Именно его мы и предложим своим родным и близким. Проведя данную исследовательскую работу, мы узнали, какими свойствами обладает танин.

Литература

1. Азимов, А. Мир углерода / А. Азимов. - М.: Химия, 1978. - 208 с.
2. Афолина, С.Н. Химические компоненты чая и их влияние на организм / С.Н. Афолина, Е.Н. Лебедева // Успехи современного естествознания. – 2016. – № 6. – С. 59-63;
3. Химическая энциклопедия / Н.С. Зефирова [и др.]. — М.: Научное издательство «Большая российская энциклопедия», 1995. — Т. 4. — С. 493—494.
4. Писаренко, А.П. Курс коллоидной химии// А.П. Писаренко, К.А. Поспелова, А.Г. Яковлев. - М.: Высшая школа, 1969 - Изд. 3-е, испр
5. Петюнин, П.А. Малый практикум по органической химии: учебное пособие кафедры биологической и органической химии Челябинского медицинского института / П.А. Петюнин. - Харьков: Изд-во Харьковского фармацевтического института, 1980- 200 с.

ПРОЕКТ «СРАВНЕНИЕ ТАБЛИЦ РАСТВОРИМОСТИ КИСЛОТ, ОСНОВАНИЯ И СОЛЕЙ, ВСТРЕЧАЮЩИХСЯ В ТОРГОВОЙ СЕТИ И В УЧЕБНЫХ ПОСОБИЯХ»

Селадьина Д.А., Мезенцев В., 10 класс

ГБОУ СОШ №252, г. Санкт-Петербург

d.seladyina@yandex.ru

Научный руководитель: учитель химии Михеева О.С.

Одним из справочных материалов, которым мы часто пользуемся на уроках химии, является таблица растворимости. В 8 классе мы использовали ее при составлении формул кислот, оснований и солей, в 9 классе - при изучении теории электролитической диссоциации. Во время работы мы обратили внимание, что таблицы растворимости в кабинете химии, на форзаце учебника и наши личные различаются. Нас заинтересовал вопрос: «Почему же таблицы растворимости различаются? Какие плюсы и минусы в каждой из них?»

Цель работы: собрать коллекцию различных таблиц растворимости, сравнить таблицы, встречающиеся в торговой сети и в учебных пособиях.

Задачи:

- Изучить теоретический материал о растворимости солей, оснований и кислот в воде;
- Изучить информацию, представленную в различных таблицах растворимости;
- Сравнить таблицы растворимости, представленные в учебных пособиях;
- Сравнить таблицы растворимости, встречающиеся в торговой сети;
- Создать коллекцию таблиц растворимости кислот, оснований и солей с кратким пояснением.

Методы исследования: сравнение, анализ, обобщение.

Практическая значимость: выполняя данное исследование, я углубила свои знания по химии и создала информационный продукт.

Продукт проекта: коллекция таблиц растворимости кислот, оснований и солей с краткими пояснениями.

Данная коллекция может стать дидактическим пособием для учащихся и экспонатом для кабинета химии. Планирую сделать таблицу растворимости для собственного использования и таблицу большого формата для кабинета химии.

В процессе выполнения работы были проанализированы следующие таблицы растворимости:

1. Три образца, опубликованных в учебниках химии 9 класса (авторы: О.С. Gabrielyan; Г.Е. Рудзитис и Ф.Г. Фельдман; Н.Е. Кузнецова, И.М. Титова, Н.Н. Гара).
2. Один образец, опубликованный на сайте ФИПИ в демоверсии КИМ.
3. Шесть образцов, приобретенных в розничной сети.
4. Три образца крупноформатных таблиц, являющихся наглядным пособием в кабинете химии. Два образца изготовлены в Российской Федерации и 1 образец в Эстонии.

Проанализировав информацию, представленную в различных таблицах растворимости, выяснила, что ряд сведений обязательно содержится в таблицах. К таким данным относятся: формулы катионов и анионов, информация о растворимости веществ с обозначениями: Р - растворимые (больше 1 г в 100 г воды); М - малорастворимые (от 0,1 до 1 г в 100 г воды); Н - нерастворимые (меньше 0,1 г в 100 г воды).

Зафиксированные отличия:

- в одних таблицах информация представлена в виде обозначений: “-” - разлагаются водой или не существуют; в других же отдельно “-” - разлагаются в водной среде и “?” - нет достоверных сведений о существовании соединений.

- разное количество внесенных катионов, анионов, следовательно, разное количество рассматриваемых веществ. Максимально количество веществ – 648, минимальное – 228. Малое количество таблиц содержит анионы, в составе которых присутствуют атомы водорода (образуются при диссоциации кислых солей или слабых кислородсодержащих кислот).

- 3 таблицы имеют информацию о среде раствора вследствие диссоциации вещества или его гидролиза.

- 2 таблицы содержат относительную молекулярную или формульную массу.

- 4 из 13 образцов имеют информацию о названии анионов.

- 2 образца имеют данные о цветах осадков.

В ходе сравнения таблиц растворимости мы обнаружили различную информацию о 15 веществах, среди которых $Mg(OH)_2$, $Pb(OH)_2$, NH_4OH , $CuCO_3$, Fe_2S_3 , LiF , $BaSO_3$, $Mg_3(PO_4)_2$, FeI_3 , CuI_2 , $(NH_4)_2S$ и др. Проанализировали справочную и специальную литературу о существовании этих веществ, их растворимости или их поведении при растворении в воде.

Литература

1 Ахметов, Н.С. Общая и неорганическая химия: Учеб. для химико-технол. вузов / Н.С. Ахметов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Высш. шк., 1988. - 640с., ил.

2 Габриелян, О.С. Химия 9 класс: учебник для общеобразовательных учебных учреждений / О.С. Габриелян. - 4-е изд., перераб. - М.: Дрофа, 2012. - 224 с.: ил.

3 Глинка, Н.Л. Общая химия. Учебное пособие / Н.Л. Глинка. - 30-е изд., испр. - М.: 2003. - 728 с.

4 Денисова, Л.В. Химия: Таблица Д.И.Менделеева и справочные материалы: Пособие для уч-ся / Л.В. Денисова, Г.М. Черногорова. - М.: Гуманитар. изд. центр ВЛАДОС, 2004. - 16 с., ил.

5 Кочкаров, Ж.А. Неорганическая химия в уравнениях реакций: учебное пособие / Ж.А.Кочкаров. - Ростов н/Д : Феникс, 2017. - 412 с.

6 Кузнецова, Н.Е. 9 класс: учебник для учащихся общеобразовательных учреждений / Н.Е. Кузнецова, И.Н. Титова, Н.Н. Гара. - М.: Вентана-Граф, 2015

7 Лидин, Р.А. Справочник по общей и неорганической химии / Р.А. Лидин. - М.: Просвещение: Учеб.лит., 1997. - 256 с.: ил.

8 Лидин Р.А. и др., Химические свойства неорганических веществ: Учеб. пособие для вузов. 3-е изд., испр. / Р.А. Лидин, В.А. Молочко В.А., Л.Л. Андреева; Под ред Р.А. Лидина. - М.: Химия, 2000. 480 с.

ИЗГОТОВЛЕНИЕ БУМАГИ В ДОМАШНИХ УСЛОВИЯХ

Соболь А.А., 9 класс

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

anna.sobol.04@mail.ru

Научный руководитель: учитель химии Федорова Д.Н.

Что такое бумага? Бумага – это волокнистый материал в виде листов с минеральными добавками, получаемый из целлюлозы и вторсырья.

Цель: изготовить бумагу в домашних условиях.

Задачи: 1. Ответить на вопрос – Можно ли изготовить бумагу в домашних условиях?
2. Узнать историю возникновения бумаги.

Как же появилась бумага? В Древнем Египте до н.э. делали папирус из тростникового растения. В Китае в первом веке н.э. изготавливали бумагу из бамбука и шелка, но это было дорого. Поэтому, разработку нового состава бумаги поручили министру-советнику – Цай Луню. После долгих поисков он пришел к осам. Их гнезда были сделаны из материала, который больше всего подходил для того, что искал Цай Лунь. В 105 году н.э. он получил прочные листы бумаги из составленного им рецепта.

В начале 7 века способ изготовления бумаги стал известным в Корее и Японии. А через 150 лет попадает к арабам. В Европе бумагу начали использовать в 11-12 веках. В 1799 году Луи Робер изобрел бумагоделательную машину.

Практическая часть.

1) Порвать бумагу на мелкие кусочки.

2) Замочить их на 2-3 дня.

3) Измельчить кусочки блендером.

а) Для отбеливания перелить их в емкость с растворенной в воде персолью.

б) Нагреть до сильного бурления и оставить на полчаса.

с) Промыть водой.

4) Перелить получившуюся массу в широкую емкость с водой.

5) Сделать форму для листов.

6) Аккуратно погрузить форму в массу, зачерпнуть ее, поднять и дать стечь воде.

7) Резким движением перевернуть форму и открепить форму от листа.

8) Высушить листы.

Тестирование бумаги.

Вывод: изготовить бумагу в домашних условиях возможно и нетрудно, но ее свойства, внешний вид и качество будут отличаться от покупной.

ВЗРЫВЧАТЫЕ ВЕЩЕСТВА. МИРНОЕ ПРИМЕНЕНИЕ

Степанов А.И., 11 класс

ГБОУ гимназия №399, г. Санкт-Петербург

tsstepanov@ya.com

Научный руководитель: учитель химии, педагог дополнительного образования Анацко О.Э.

В данном исследовании было рассмотрено применение взрывчатых веществ в мирных целях. Эта тема является актуальной т.к. слово «взрыв» у большинства людей ассоциируется с войной, конфликтами терроризмом жертвами. Целью исследования было изучить мирное применение этого огромного класса веществ и в различных областях жизнедеятельности. На начальном этапе изучения различного теоретического материала было выяснено, что взрывчатые вещества широко используются в строительстве, добыче полезных ископаемых, тушении лесных пожаров, а также пожаров на нефтяных и газовых скважинах. Позже была изучена возможность получения сланцевой нефти и газа, а также возможность добычи алмазов (одной из аллотропных модификаций углерода). Была изучена классификация взрывчатых веществ по химическому составу (*нитросоединения, нитроэферы, соли азотной кислоты, соли гремучей кислоты, соли хлорноватой кислоты*), а также по способу применения (инициирующие и бризантные). Также была рассмотрена история взрывчатых веществ (Греческий огонь, его состав и особенности).

Также был проведен ряд экспериментов. В школьной лаборатории была синтезирована нитроцеллюлоза с последующим её сгоранием. Эксперимент проводился в четыре дня. Всего было синтезировано 2 образца. Первый образец был подвержен нитрованию в течении 30 минут. Второй нитровался в течении 60 минут. Разница во времени сгорания первого и второго образца (оба массой около 5 грамм) составляла около 0.54 секунды. Эксперимент проходил в условиях полного соблюдения техники безопасности проведения опытов в кабинете химии. Второй эксперимент заключался в синтезе нитролака путем растворения нитроцеллюлозы в ацетоне ($\text{CH}_3\text{-C(O)-CH}_3$). Данным нитролаком был покрыт кристалл медного купороса ($\text{CuSO}_4(\text{тв})$). Также был синтезирован триодид аммония (NI_3), который не был взорван в связи с положением техники безопасности. Это взрывчатое вещество было нейтрализовано большим количеством воды. Данная работа позволила сделать выводы о широком применении взрывчатых веществ в различных областях экономической сферы.

Литература

1. Андреев, К.К. Термическое разложение и горение взрывчатых веществ / К. К. Андреев. - М. Наука, 1966.
2. Поздняков, З. Г. Справочник по промышленным взрывчатым веществам и средствам взрывания / З. Г. Поздняков, Б. Д. Росси. - М.: Недра, 1977. — 253 с.
3. Андреев К.К. Теория взрывчатых веществ / К. К. Андреев, А. Ф. Беляев. - М. Наука, 1960.
4. Взрывчатые вещества. Советская военная энциклопедия. — Москва: Военное издательство Минобороны СССР, 1979. — Т.2. — С. 130.
5. Взрывчатые вещества. [Электронный ресурс]: Химик. - Режим доступа: <http://www.xumuk.ru/encyklopedia/725.html>, свободный - Загл. с экрана.
6. Взрывчатые вещества. [Электронный ресурс]: Горная энциклопедия. - Режим доступа: <http://www.mining-enc.ru/v/vzryvchatye-veschestva>, свободный - Загл. с экрана.

УВЕЛИЧЕНИЕ ПЕРИОДА МЕЖДУ ЗАМЕНОЙ ТОРМОЗНОЙ ЖИДКОСТИ В АВТОМОБИЛЕ И ЕЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ

Сторожева И. В., 11 класс

ГБОУ СОШ № 450, г. Санкт-Петербург

irishka.storozheva.me@gmail.com

Научный руководитель: учитель химии Шахова Е.А.

Учитывая исключительную важность тормозной системы автомобиля, ее своевременное обслуживание является вопросом первостепенным. Из-за того, что в нее медленно, но неотвратимо попадает влага, а тормозная жидкость адсорбирует, впитывает ее в себя, система может прийти в негодность. Чем больше воды растворено в тормозной жидкости, тем хуже она смазывает детали. Так же наличие влаги в системе приводит к коррозии тормозных цилиндров и прочих металлических частей. Итогом могут стать крайне неприятные последствия, а появления ржавчины на деталях последует за собой необходимость в их замене. Чтобы не доводить машину до состояния поломки и дальнейшего ее ремонта, следует менять тормозную жидкость, когда влага в ней превысит 3%. Однако это требует больших усилий и много времени, что в наш занятой век является проблематичным занятием, а в мастерской эта услуга стоит дорого.

Существуют ли известные способы увеличения срока службы тормозной жидкости? Насколько они эффективны? Что могу предложить для решения данной проблемы я? Что для этого потребуется, и будет ли полезно и выгодно мое решение?

Учитывая сказанное выше, я поставила перед собой цель: Найти способ увеличения службы тормозной жидкости в автомобиле.

Для достижения этой цели были сформулированы следующие задачи:

- 1) Найти возможные способы увеличения срока службы тормозной жидкости в литературных источниках и интернете.
- 2) Проанализировать найденную информацию, выявив положительные и отрицательные стороны этих методов.
- 3) Предложить свой способ решения проблемы.

Так как объектом экспериментов будут служить гигроскопичные вещества, то есть вещества способные вытянуть влагу из тормозной жидкости и всей системы, не дав ей прийти в негодность, методики таковы:

- 1) Рассмотреть характеристики тормозных жидкостей и определить проблему, из-за которой приходится ее менять.
- 2) Составить перечень свойств, которыми должно обладать вещество, и которое будет использоваться вместе с тормозной жидкостью для увеличения срока ее пригодности.
- 3) Найти в различных источниках вещества, которые могут подойти для решения поставленной цели.
- 4) Сравнить характерные свойства этих веществ с составленным перечнем обязательных свойств и отобрать вещества, характеристики которых наиболее с ним совпадают.
- 5) Провести опыты, доказывающие или отвергающие пригодность отобранных веществ для использования в тормозной системе.
- 6) Проанализировав эксперименты, выбрать подходящее(-ие) вещество(-а).
- 7) Придумать способ его применения в тормозной системе.

Критериями результативности будут являться:

- нахождение вещества, которое будет отвечать заявленным характеристикам и которое наиболее подойдет по результатам экспериментов,
- изобретение способа его использования в тормозной системе.

Так как известных, гарантированных и запатентованных методов не было сделано ранее, можно сказать, что данная работа по нахождению гигроскопичного вещества, является

уникальной и поможет любому человеку предотвратить процедуру замены тормозной жидкости без больших затрат времени, сил и средств. Также для людей, чей вид деятельности тесно связан с ездой на автомобиле, будет особенно актуален этот проект.

Критерии результативности соблюдены, работа окончена, и данный метод готов к эксплуатации другими людьми

Литература

1. ГОСТ 3956-76 Силикагель технический. Технические условия. [Электронный ресурс] - Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200019017>, свободный. - Загл. с экрана.

2. Лурье, Ю.Ю. Справочник по аналитической химии / Ю.Ю. Лурье - 3-е изд., испр. и доп. – М.: Химия, 1989 г. - 448 с.

3. Воскресенский, П. И. Техника лабораторных работ: [Практическое пособие] / П. И. Воскресенский. - 10-е изд., испр. и доп. – М.: Химия, 1973. – 716 с.

4. Учебник по устройству автомобиля [Электронный ресурс] - Информационный портал 1avtorul.ru. – Режим доступа: <https://1avtorul.ru/ustrojstvo-avtomobilya.html#bot>, свободный. – Загл. с экрана.

5. Какую тормозную жидкость выбрать? [Электронный ресурс] - Автомобильный интернет портал cars-portal.ru. – Режим доступа: <http://cars-portal.ru/sovety/kakuyu-tormoznuyu-zhidkost-vibrat>, свободный. – Загл. с экрана.

6. Как увеличить срок службы тормозных цилиндров? [Электронный ресурс] - Форум автолюбителей forum.auto.ru. – Режим доступа: <https://forum.auto.ru/mark/zaz/73248/>, свободный. – Загл. с экрана.

АНАЛИЗ СООТВЕТСТВИЯ БЫТОВЫХ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ НАУЧНЫМ ХИМИЧЕСКИМ ЗНАНИЯМ (БИОХИМИЧЕСКИЕ РАССУЖДЕНИЯ О ТРАНС-ЖИРАХ)

Тухватуллина Е.Р., 11 класс

ГБОУ Гимназия № 526, г. Санкт-Петербург

katheerinee_1@mail.ru

Научный руководитель: учитель химии Назина Т.Г.

Введение

Актуальность проблемы

Ежедневно мы слышим о различных открытиях и прорывах из средств массовой информации. Именно поэтому люди все чаще начинают задумываться о научных аспектах каких-то бытовых вопросов. Но не все подробно занимаются их изучением, в связи с этим рождается множество заблуждений.

Всем известно словосочетание транс-жиры. Утверждается, что эти жиры вредны для здоровья.

В последние годы сократилось потребление *транс*-жиров, поскольку, во-первых, возросла осведомленность людей об их вредных свойствах, и, во-вторых, регулирующие органы в различных странах ограничили их использование, однако транс-жиры по-прежнему остаются довольно серьезной проблемой для общественного здравоохранения. В Российской Федерации применение транс-жиров при производстве пищевой продукции ограничено, а при производстве пищевой продукции для детского питания использование транс-жиров запрещено полностью. [1]

Цель работы – исследование бытовых представлений о *транс*-жирах и анализ их научной достоверности.

Задачи работы :

1. Выяснить состав *транс*-жиров и познакомиться с идеями, подтверждающими их вред для организма человека
2. Изучить пути метаболизма жиров в организме человека
3. Проанализировать пути поступления *транс*-жиров в организм человека
4. Провести теоретический анализ метаболизма *транс*-жиров в организме человека

Исследования

Был проведен анализ научно-популярных интернет-ресурсов, в которых говорится о вреде *транс*-жиров и их негативном влиянии на организм человека, а именно на сердечно-сосудистую систему. Согласно некоторым источникам у людей, употребляющих на регулярной основе продукты, содержащие *транс*-жиры, полученные промышленным путем, повышен риск заболевания онкологическими заболеваниями. [2] Точных исследований, подтверждающих данные утверждения на молекулярном уровне, на данный момент не существует, поэтому мною были произведены некоторые биохимические рассуждения на предмет справедливости гипотез из интернет-ресурсов.

В организме человека существует несколько путей метаболизма жиров. На основании знаний о ω - и β -окислении были сделаны теоретические предположения о метаболизме непосредственно *транс*-жиров.

Были проанализированы пути поступления ТЖК. Большая часть *транс*-жиров попадает в организм человека вместе с пищей, а именно с продуктами кондитерской промышленности, хлебопекарной промышленности, с продуктами, приготовленными во фритюре, т.е. вместе с фастфудом.

Результаты

1. Одной из обязательных стадий β -окисления является изомеризация активированных *цис*-жиров в *транс*-жиры, без этой стадии невозможен дальнейший процесс окисления. Значит, *транс*-жиры образуются в организме человека на неопределенное время и идут на дальнейший метаболизм.

2. Объяснения вреда *транс*-жиров на молекулярном уровне на данный момент не существует.

3. Поступающие с пищей *транс*-жиры потенциально могут перерабатываться путем ω -, а затем β -окисления, причем *цис-транс*-изомеризация не потребуется, поскольку связь уже находится в нужной конфигурации

4. Содержание *транс*-жиров в продуктах питания незначительно, поэтому организм вполне может справиться с их переработкой.

Заключение

Транс-жиры не вредны в небольших количествах, организм справится с их переработкой. Не ешьте много и дешево, и *транс*-жиры вам не страшны.

Литература

1 Внимание потребителя: О вреде фастфуда [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://77.rosпотребнадзор.ru/index.php/press-centr/186-press-centr/7868-vnimaniyu-potrebatelya-o-vrede-fastfuda-09-01-2020>, свободный. - Загл. с экрана.

2 Транс-жиры и их опасность для человека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://proficomment.ru/trans-zhiry-i-ix-opasnost-dlya-cheloveka>, свободный. - Загл. с экрана.

ЯНТАРНАЯ КИСЛОТА

Яковина В.А., 11 класс

МОБУ «Волховская средняя общеобразовательная школа №1,
г. Волхов, Ленинградская область
varianamart@mail.ru

Научный руководитель: учитель химии Десятниченко О.А.

*Ей нельзя пренебрегать, невзирая
на её небольшие запасы!»
Луи Пастер.*

Цель исследования:

Изучить свойства янтарной кислоты и её роль в растениеводстве.

Гипотеза исследования:

удобрение растений янтарной кислотой оказывает стимулирующее воздействие на рост растения.

Задачи исследования:

1. Узнать о роли янтарной кислоты в растениях.

2. Узнать, где применяется янтарная кислота.

3. Провести практическую работу по изучению некоторых свойств янтарной кислоты.

Проблема:

Отсутствие знаний о янтарной кислоте и её свойствах.

Что собой представляет янтарная кислота?

Янтарная кислота - это сложное соединение органической природы, предельная двухосновная карбоновая кислота.

Химические свойства янтарной кислоты.

Разумеется, для неё характерны химические свойства всех трикарбоновых кислот, однако в отличие от других, она может вступать в реакцию сукцинирования с различными соединениями. Благодаря этому она имеет множество производных. Также она способна обезвреживает свободные радикалы, обладает мощным антиоксидантным свойством.

Биохимическая роль янтарной кислоты

Янтарная кислота находится в любом организме, вырабатывается в митохондриях (200 г ежедневно), способствует выработке энергии, участвуя в процессе энергетического обмена (цикл Кребса). Также она поступает в организм с пищей. Тем не менее, при наступлении неблагоприятных условий (стресс, большие физические нагрузки) резко увеличивается расход данного вещества, что приводит к его нехватке. Результатом является ухудшение самочувствия, возникновение усталости и недомогания, снижение сопротивляемости организма к негативным воздействиям окружающей среды, нарушение работы отдельных систем и развитие различных заболеваний. При недостатке янтарной кислоты необходимо применять препараты, в которых она содержится.

Применение янтарной кислоты

В медицине:

Для лечения и предупреждения множества заболеваний различного типа: рак на ранних стадиях, простудные и сердечно-сосудистые заболевания, нарушения мозгового кровообращения, анемия, острые радикулиты, нарушение процессов выделения пищеварительных соков, воспаление щитовидной железы, бронхиальная астма, сахарный диабет второго типа, просто стресс или усталость, и т.д. Конечно, существуют и противопоказания к применению препаратов этого вещества: язва желудка или двенадцатиперстной кишки, ишемия, гипертония и аллергия. Также это вещество является полноценной альтернативой препарата коэнзим Q10.

В косметологии:

в составе косметики:

- помогает вернуть коже упругость
- улучшает цвет кожи, благодаря восстановлению клеточных структур
- выводит токсины
- связывает радикалы
- снимает отёки
- укрепляет сосуды
- стабилизирует микроциркуляцию
- убирает следы от неглубоких шрамов

В промышленности:

Она является пищевой добавкой E363, регулирующей кислотность пищевых продуктов. Используется также в синтезе пластмасс и смол. В растениеводстве: в качестве стимулятора роста. Биологически разлагаемые полимеры из янтарной кислоты и двухатомных спиртов. Они полностью разлагаются с помощью бактерий без вреда для окружающей среды за срок от нескольких месяцев до 2-х лет, причём в любой среде. Они являются полноценной заменой полиэтилену и полипропилену, и не отличается от них по своим свойствам.

В растениеводстве:

Янтарная кислота как биостимулятор. Полевой опыт. В растениеводстве часто применяются стимуляторы роста. К ним относится и янтарная кислота, которая является фактором жизнестойкости. С её помощью приводят в норму микрофлору почвы и регулируют рост растений. Действует она даже при очень небольших концентрациях.

Исследования проводились в августе-сентябре 2018 года Раствор препарата янтарной кислоты: 2 капли янтарина при комнатной температуре в 200 мл воды. Обработка почвы раствором янтарной кислоты приводит к закреплению действия препарата в период всей жизнедеятельности растения. Полив цветка осуществлялся по вторникам.

Вывод.

Янтарная кислота, без сомнения, является уникальным и практически универсальным веществом, обладающим рядом полезных для растений свойств. Это объясняется широким спектром её химических свойств. Применяется она во многих отраслях, особенно широко и часто в медицине. Случаев отрицательного действия янтарной кислоты практически нет, ведь она является совершенно безопасным для применения веществом, разумеется, в определённых дозах. К великому сожалению, янтарная кислота мало известна большей части населения.

Литература

1 Чаговец. Н.Р. О влиянии янтарной кислоты на протекание восстановительных процессов в скелетной мышце после интенсивной деятельности / Н.Р. Чаговец // Терапевтическое действие янтарной кислоты. - Пушино: НЦБИ, 1976. - С.77 - 79

2 Шердукалова, Л.Ф. Роль янтарной кислоты в коррекции кислотно-щелочного равновесия при ацидозе / Л.Ф. Шердукалова, А.Д. Мхитарян, И.Р. Саакян // Терапевтическое действие янтарной кислоты. - Пушино: НЦБИ, 1976. - С.49-51

1. 3 Саакян, М.Р. Коррекция нарушений внутренней среды организма пищевой добавкой янтарной кислоты у животных и человека / М.Р. Саакян, М.Н. Кондрашова, И.В. Высочина // Известия АН, сер. биология. -1994, №4. - С.596-603.

Авторский указатель

А

Абаева И.К., 140
Абатова А., 16
Алексеева А.С., 55
Алимжанова М., 48
Антонова Н.В., 58
Арипова Л.Г., 142
Афанасьев С.И., 98
Ахмадеев Д.Б., 19

Б

Бахтина А.Д., 44
Белоног В.Н., 144
Беляева Е.В., 146
Белякова А.С., 148
Беспалов Д.С., 87
Бетрозов Т.М., 89, 117
Бидюк К.Н., 150
Богомолова В.В., 153
Бодун И.С., 81
Бойко В.Д., 156
Болгурцев М.Р., 156
Бриденко Л.А., 159

В

Варикаш А., 160
Васильев П.Н., 92
Васильева Е.М., 161
Васильева У., 21
Великая А.А., 24

Г

Габдолла М., 48
Гагулина П.А., 95
Ганеев А.М., 162
Герасимов И.А., 98
Гордеева А.А., 101
Гришина О.Е., 165

Д

Давыдов М.О., 104
Давыдова В.С., 27
Демидова Т.И., 106
Драскова П.А., 168

Ж

Жанабаева А., 108
Жикин П.В., 111

З

Загребаев И.В., 60
Захаров З.Д., 170
Земцева М., 160
Зефирова П.М., 173

И

Иванова А.С., 76
Иванова Д.А., 175
Иниаков Е.А., 63
Ишбулатова Д.С., 186

К

Кадырова Э.Д., 177
Кайгородцева С.С., 51
Калябина А.Н., 179
Катина А.В., 182
Кашин К.Д., 162
Кенишилик Г., 114
Кертиева Л.Э., 89, 117
Кнурова К. А., 64
Козляева М.Н., 120
Комка В.А., 58
Коновалов Н.С., 30
Котельникова А. П., 146
Котов А.В., 122
Котов Т.С., 64
Крутихина М.С., 44
Кузнецова В.Л., 66
Курносова П.С., 185

Л

Лебедев А.С., 186
Львова Л.А., 188

М

Макарова К.Н., 68
Мальхина Ю.А., 125
Маринец А.Р., 191
Мезенцев В., 202
Мигалкина У.Ю., 193
Микулан А.Я., 66
Мищенко А.И., 128
Мубарак Д., 16
Муратов Д., 71
Мустафаева А.Р., 175

Н

Никулина Е.А., 44
Ножкина А.С., 120

О

Орешникова Н.Я., 111

П

Павлович А.С., 53
Паршева А.С., 195
Поветкина О.А., 68
Погибельная М.А., 197
Полосухин А.М., 130
Полякова И.М., 98
Попкович И.В., 200

Пуховский А.Ю., 177
Пырзу А.Д., 177

Р

Рыбалка М.А., 130
Рябых В.Р., 104

С

Саутин В.М., 32
Селадына Д.А., 202
Сивцов Е.В., 11
Сидоренкова С.А., 133
Симонова П.В., 73
Смирнов А.А., 134
Соболь А.А., 204
Сорокина Е.С., 76
Степанов А.И., 205
Сторожева И. В., 206
Сурабко К.Д., 73

Т

Тухватуллина Е.Р., 208
Тушинова А.И., 92

У

Урусова С.В., 77

Ф

Федосеева Е.А., 146
Филатова Д.Д., 78
Филиппов Д.А., 81

Х

Холалиева Д.Д., 35
Хорецкая Н.С., 177

Ц

Царьков М.В., 60

Ш

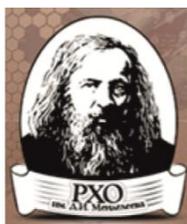
Шаллиева В.В., 135
Шевнина В.А., 38
Шкарина С.А., 40
Шрамкова А.И., 137

Э

Эрнандес Моралес Ф.К., 142

Я

Яковина В.А., 210
Яшин Д.А., 82
Яшин Т.А., 82
Яшкина В.С., 168



Научное издание

Сборник материалов
X Международной олимпиады-конкурса научных работ
учащихся школ, гимназий, лицеев и колледжей
имени В.Я.Курбатова
«Химия: наука и искусство»,
25-26 марта 2020 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 978-5-905240-74-4



9 785905 240744

ISBN 978-5-905240-74-4



9 785905 240744