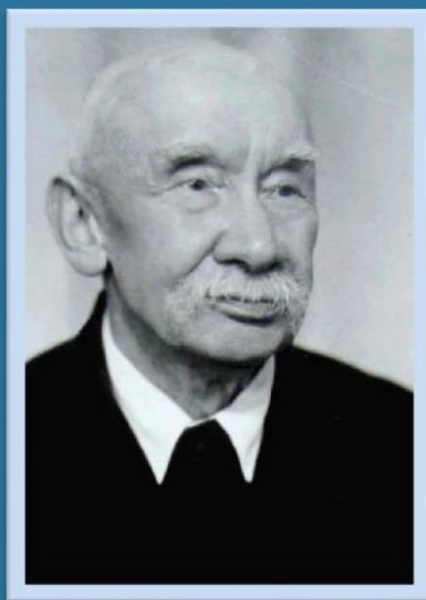


Тезисы докладов

22-23 марта 2023

ХИМИЯ – НАУКА И ИСКУССТВО

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



Посвящается 145-летию В.Я.Курбатова
Проводится в год 195-летия СПбГТИ(ТУ),
в год Десятилетия науки и технологий (2022-2031),
под эгидой 300-летия Российской академии наук



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



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

Санкт-Петербург
2023

**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**

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

«Химия: наука и искусство»



**Посвящается 145-летию В.Я.Курбатова
Проводится в год 195-летия СПбГТИ(ТУ),
в год Десятилетия науки и технологий (2022-2031),
под эгидой 300-летия Российской академии наук**

Материалы олимпиады-конкурса

22-23 марта 2023 года

Санкт-Петербург
2023

Сборник материалов XIII Международной олимпиады-конкурса научных работ учащихся школ, гимназий, лицеев и колледжей «Химия: наука и искусство» имени В.Я.Курбатова. 22-23 марта 2023 года. - Санкт-Петербург: Дуит, 2023. – 243 с. – ISBN 978_5_905240_90_4

В сборнике опубликованы тезисы докладов участников XIII Международной олимпиады-конкурса научных работ учащихся школ, гимназий, лицеев и колледжей «Химия: наука и искусство» имени В.Я.Курбатова, состоявшейся 22-23 марта 2023 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 при поддержке компании «НОВБЫТХИМ».

Олимпиада-конкурс посвящена 145-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, проведена в год 195-летия СПбГТИ(ТУ) и Десятилетия науки и технологий (2022-2031), под эгидой 300-летия Российской академии наук.

ISBN 978_5_905240_90_4



© Санкт-Петербургского государственного технологического института (технического университета)

Организационный комитет

XIII Международной олимпиады-конкурса имени В.Я. Курбатова

А.П.Шевчик , <i>председатель</i>	СПбГТИ(ТУ), ректор, д.т.н., профессор
В.Н. Нараяев , <i>сопредседатель</i>	СПбГТИ(ТУ), проректор по социальной и воспитательной работе, д.х.н., профессор
С.Г. Изотова , <i>сопредседатель</i>	СПбГТИ(ТУ), заведующий кафедрой физической химии, к.х.н., доцент
Ю.Э. Зевацкий	СПбГТИ(ТУ), профессор, д.х.н., профессор; АО «Новбытхим», генеральный директор
Д.Н. Акбаева	КазНУ им. аль-Фараби, г. Алматы, Казахстан, профессор, к.х.н., доцент
А.И. Клындюк	БГТУ, г. Минск, Белорусь, доцент, к.х.н., доцент
И.А. Черепкова	СПбГТИ(ТУ), доцент, к.х.н., доцент
Е.Б. Юдина	ФТИ им. А.Ф. Иоффе РАН, научный сотрудник лаборатории физики кластерных структур; СПбГТИ(ТУ), ассистент
А.Д. Медведева	СПбГТИ(ТУ), магистрант

Методическая комиссия

XIII Международной олимпиады-конкурса имени В.Я. Курбатова

Н.А. Чарыков , <i>председатель</i>	СПбГТИ (ТУ), профессор, д.х.н., профессор
М.Ю. Матузенко , <i>сопредседатель</i>	СПбГТИ(ТУ), доцент, к.х.н., доцент
И.А. Черепкова	СПбГТИ(ТУ), доцент, к.х.н., доцент
С.Г. Изотова	СПбГТИ(ТУ), заведующий кафедрой физической химии, к.х.н., доцент
А.А. Оскорбин	ООО "КИАНИТ", технический директор; СПбГТИ(ТУ), ассистент

Жюри

XIII Международной олимпиады-конкурса имени В.Я. Курбатова

В.Л. Столярова , <i>председатель</i>	СПбГУ, профессор, д.х.н., академик РАН
В.В. Гусаров , <i>сопредседатель</i>	ФТИ им. А.Ф. Иоффе РАН, главный научный сотрудник лаборатории новых неорганических материалов, д.х.н., профессор, член-корреспондент РАН
Ю.Э. Зевацкий, <i>зам. председателя</i>	СПбГТИ(ТУ), профессор, д.х.н., профессор; АО «Новбытхим», генеральный директор
О.В. Альмяшева, <i>зам. председателя</i>	СПбГЭТУ «ЛЭТИ», заведующий кафедрой физической химии, д.х.н., доцент
О.В. Проскурина, <i>зам. председателя</i>	СПбГТИ(ТУ), заведующий кафедрой физико-химического конструирования функциональных материалов на базе ФТИ им. А. Ф. Иоффе РАН, к.х.н., доцент
А.Я. Вуль	ФТИ им.А.Ф.Иоффе, заведующий лабораторией физики кластерных структур, д.ф.-м.наук, профессор
Т.П. Масленникова	ИХС им. И.В.Гребенщикова, заведующая лабораторией физико-химического конструирования и синтеза функциональных материалов, к.х.н.
В.И.Альмяшев	НИТИ им. А.П.Александрова, начальник отдела исследований тяжёлых аварий, к.х.н.
А.А. Красилин	ФТИ им. А.Ф. Иоффе РАН, заведующий лабораторией новых неорганических материалов; СПбГТИ(ТУ), доцент, к.ф.-м.н.
Д.О. Виноходов	СПбГТИ (ТУ), декан, заведующий кафедрой молекулярной биотехнологии, д.б.н., доцент
А.Ю. Постнов	СПбГТИ (ТУ), декан, заведующий кафедрой общей химической технологии и катализа, к.т.н., доцент
Н.А. Чарыков	СПбГТИ (ТУ), профессор, д.х.н., профессор
Е.В. Сивцов	СПбГТИ (ТУ), профессор, д.х.н., профессор
К.Н. Семенов	ПСПбГМУ им. акад. И.П. Павлова, заведующий кафедрой общей и биоорганической химии, заведующий межкафедральной лабораторией биомедицинского материаловедения; СПбГТИ (ТУ), профессор, д.х.н., доцент

И.А. Черепкова	СПбГТИ(ТУ), доцент, к.х.н., доцент
М.Ю. Матузенко	СПбГТИ(ТУ), доцент, к.х.н., доцент
Е.А. Александрова	СПбГТИ(ТУ), доцент, к.х.н., доцент
Е.А. Павлова	СПбГТИ(ТУ), доцент, к.х.н.
Т.А. Григорьева	СПбГТИ(ТУ), старший научный сотрудник научно-исследовательской лаборатории «Молекулярная фармакология», доцент, к.х.н.
Е.А. Тугова	ФТИ им. А.Ф. Иоффе РАН, научный сотрудник; СПбГТИ(ТУ), доцент, к.х.н., доцент
А.Н. Бугров	ИВС РАН, старший научный сотрудник лаборатории синтеза высокотермостойких полимеров; СПбГТИ(ТУ), доцент, к.х.н.
В.И. Попков	ФТИ им. А.Ф. Иоффе РАН, заведующий лабораторией материалов и процессов водородной энергетики; СПбГТИ(ТУ), доцент, к.х.н.
Д.И. Субботин	ИЭЭ РАН, научный сотрудник лаборатории плазменной термодинамики; СПбГТИ(ТУ), старший преподаватель, к.х.н.
Е.Б. Юдина	ФТИ им. А.Ф. Иоффе РАН, научный сотрудник лаборатории физики кластерных структур; СПбГТИ(ТУ), ассистент
К.Д. Мартинсон	ФТИ им.А.Ф.Иоффе, научный сотрудник лаборатории материалов и процессов водородной энергетики; СПбГТИ(ТУ), ассистент, к.х.н.
Д.П. Данилович	СПбГТИ(ТУ), куратор Инжинирингового центра, доцент, к.т.н.
А.А. Оскорбин	ООО "КИАНИТ", технический директор; СПбГТИ(ТУ), ассистент
А.Б. Мурзабеков	Назарбаев Интеллектуальная школа химико-биологического направления, заместитель директора по воспитательной работе, г. Актау, Казахстан,
А.Ю. Пейчева	Государственный Русский музей, искусствовед, художник-реставратор, специалист по музейно-образовательной деятельности
О.В. Голованова	ГБОУ Лицей № 389 ««Центр экологического образования», Лучший педагог дополнительного образования 2017, Почетный работник общего образования РФ
З.С. Михайлова	ГБОУ Лицей № 389 «Центр экологического образования», Лучший педагог дополнительного образования 2019, Почетный работник общего образования РФ
О.С. Михеева	ГБОУ СОШ № 252, учитель химии высшей категории, Почетный работник общего образования РФ
Д.Н. Федорова	ГБОУ СОШ № 77 с углубленным изучением химии, учитель химии высшей категории, Почетный работник общего образования РФ
М.С. Ломакин	СПбГЭТУ"ЛЭТИ", аспирант
М.О. Еникеева	СПбГТИ(ТУ), аспирант
Мандатная комиссия	
XIII Международной олимпиады-конкурса имени В.Я. Курбатова	
А.С. Свинолупова, председатель	СПбГЭТУ «ЛЭТИ», старший преподаватель



СПбГТИ(ТУ)
Кафедра физической химии



СПб отделение РХО имени Д.И. Менделеева



АО Новбытхим"



190013, Санкт-Петербург, Московский пр., 26
e-mail: kurbatov.olymp.konkurs@gmail.com, olymp.chem@technolog.edu.ru,
chemistry.science.art@gmail.com

ОГЛАВЛЕНИЕ

<i>Организационный комитет</i>	3
<i>Методическая комиссия</i>	3
<i>Жюри</i>	3
<i>Мандатная комиссия</i>	4
НЕ ТОЛЬКО ХИМИКИ	
<i>Матузенко М.Ю., доцент кафедры физической химии СПбГТИ(ТУ)</i>	12
ПЕРВЫЕ ШАГИ В ХИМИИ	16
ВОДА, КОТОРУЮ МЫ ПЬЕМ	
<i>Ален Н., Берикказы Н., 7 класс</i>	17
ГДЕ ПРЯЧЕТСЯ ВИТАМИН С?	
<i>Безызвестных Р.П., Бессонова М.А., 6 класс</i>	20
ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ КОНЦЕНТРАЦИИ СИЛИКАТА НАТРИЯ НА РЕАКЦИЮ ХИМИЧЕСКИЕ САДЫ	
<i>Борценко М.А., 5 класс</i>	22
КАКОЕ ЧУДО – ЭТИ КРАСКИ!	
<i>Власенко М.В., 7 класс, Москвичева Л.Д., 6 класс, Тасакова Т.М., 6 класс</i>	23
СИНТЕЗ БИОРАЗЛАГАЕМОГО ЭКО-СТЕКЛА НА ОСНОВЕ ХОЛОЦЕЛЛЮЛОЗЫ И КАРРАГИНАНТНОГО БИОПОЛИМЕРА	
<i>Голикова И.Д., Бунин И.А., 7 класс</i>	25
КЛЮКВА – ДАР ПРИРОДЫ	
<i>Гутовская М.А., 6 класс</i>	28
ПОЛУЧЕНИЕ СЛОЖНОГО ЭФИРА ИЗ АПЕЛЬСИНОВОЙ КОРКИ	
<i>Еримбет Н., Кемеш А., 7 класс</i>	31
ПОЛУЧЕНИЕ СЕРЕБРА И ИССЛЕДОВАНИЕ ЕГО СВОЙСТВ	
<i>Истомин М.И., 7 класс</i>	33
«РТУТНОЕ СЕРДЦЕ» – НОВЫЙ ВАРИАНТ СТАРИННОГО ОПЫТА	
<i>Конева В.О., 7 класс</i>	37
ЛАБОРАТОРИЯ КРИСТАЛЛОВ. ПЕРВЫЕ ОПЫТЫ ПО ВЫРАЩИВАНИЮ КРИСТАЛЛОВ	
<i>Краснов А.А., 6 класс</i>	40
ИССЛЕДОВАНИЕ И СИНТЕЗ АЗУРИТА В ДОМАШНИХ УСЛОВИЯХ	
<i>Кузнецов А.К., 4 класс</i>	43
ВЫРАЩИВАНИЕ МИКРОЗЕЛЕНИ ГОРОШКА МАДРАС В ГРУНТАХ С РАЗНЫМИ ОТРАВИТЕЛЯМИ ПОЧВЫ	
<i>Лекомцев И.С., 6 класс</i>	46
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ БЕЛКОВОЙ ГРУППЫ НУТРИЕНТНОГО СОСТАВА КУРИНОГО ЯЙЦА	
<i>Мартынова П.С., 6 класс</i>	47

РЕАКЦИЯ МАЙЯРА НА ПРИМЕРЕ ПРИГОТОВЛЕНИЯ ПИЩИ В РАЗНЫХ СОРТАХ МАСЛА	
<i>Николаева У.К., 5 класс</i>	50
ИЗГОТОВЛЕНИЕ ЛЮМИНОФОРА В ДОМАШНИХ УСЛОВИЯХ	
<i>Пасленова Е.М., 6 класс</i>	53
ЦЕЛЕБНЫЕ СВОЙСТВА МИНЕРАЛЬНОЙ ВОДЫ	
<i>Холодкова Д.А., 7 класс</i>	54
ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ВЕЩЕСТВ В ПОСЛОВИЦАХ И ПОГОВОРКАХ	
<i>Чеботарева В.И., 7 класс</i>	56
ХИМИЯ И ИСКУССТВО	59
ПОЛУЧЕНИЕ КРАСЯЩЕГО ПИГМЕНТА ИЗ РАСТЕНИЙ	
<i>Алхименков М.А., 10 класс</i>	60
ИЗГОТОВЛЕНИЕ ФЕЙЕРВЕРКА ПО ИСТОРИЧЕСКИМ РЕЦЕПТАМ	
<i>Беспоясов В.В., 9 класс</i>	61
НАПИСАНИЕ КАРТИНЫ КРАСКАМИ, ИЗГОТОВЛЕННЫМИ ИЗ НАТУРАЛЬНЫХ КОМПОНЕНТОВ	
<i>Дороничева К.С., 8 класс</i>	62
ВЫРАЩИВАНИЕ КРИСТАЛЛОВ	
<i>Исаева А.Д., 8 класс</i>	65
РЕАКЦИИ НЕОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ КАК ЧАСТЬ ИСКУССТВА	
<i>Ковтун Е.Ю., 11 класс</i>	68
РАБОТА В РАМКАХ ПРОЕКТА “НАУКА И ИСКУССТВО”. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СЕПИИ В ИЗОБРАЗИТЕЛЬНОМ ИСКУССТВЕ, ИЗУЧЕНИЕ ПРИЧИН ОСОБОГО ХРАНЕНИЯ КАРТИН	
<i>Лебедева Д.А., 9 класс</i>	71
ВЫРАЩИВАНИЕ КРИСТАЛЛОВ В ДОМАШНИХ УСЛОВИЯХ И СОЗДАНИЕ ЮВЕЛИРНЫХ ИЗДЕЛИЙ	
<i>Поздеева Ю.А., Яковлева В.К., Апарина Л.Р., Чуян В.А., 8 класс</i>	74
РЕЛЬЕФНЫЕ КАРТИНЫ ИЗ ТЕКСТУРНОЙ ПАСТЫ, СОЗДАВАЕМЫЕ ИЗ ДОСТУПНЫХ МАТЕРИАЛОВ	
<i>Султангали С., Онбосын К., 8 класс</i>	77
ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ И НАНОТЕХНОЛОГИИ	78
МЕТАЛЛООРГАНИЧЕСКИЕ КАРКАСНЫЕ СТРУКТУРЫ – ДВЕРЬ В БУДУЩЕЕ	
<i>Бусыгина А.Г., Шарипова Д.Д., Егорова В.А., Романовская С.А., 10 класс</i>	79
ЗАЩИНА ПОДЛИНОСТИ ДОКУМЕНТОВ НА НАНОУРОВНЕ	
<i>Вертлиб Е.Д., Набережная А.Д., Сакаева А.Р., 9 класс</i>	81
ИНАКТИВАЦИЯ ФЕНОЛОКСИДАЗНОЙ СИСТЕМЫ КАК НЕОБХОДИМОЕ УСЛОВИЕ ПОЛУЧЕНИЯ ГОМОЛОГИЧЕСКИХ БЕЛКОВ НАСЕКОМОГО	
<i>Девяткина Е.С., Сябро А.А., 10 класс</i>	83

ДЕНДРИТЫ МЕТАЛЛОВ – КАК МОДЕЛЬ ФОРМИРОВАНИЯ СЛОЖНЫХ СТРУКТУР	
<i>Комисарова Д.Б., 8 класс</i>	86
КОНТРОЛЬ СОДЕРЖАНИЯ АНТИОКСИДАНТОВ В ОБРАЗЦАХ ЧАЯ МЕТОДОМ ВЫСОКОЭФФЕКТИВНОЙ ТОНКОСЛОЙНОЙ ХРОМАТОГРАФИИ	
<i>Кононова Т.А., Гладышева В.Е., 10 класс</i>	87
СИНТЕЗ ПОЛИПРОПИЛЕНА И ЕГО ЭЛЕКТРЕТНЫХ СВОЙСТВ С ПОМОЩЬЮ МОДИФИЦИРОВАНИЯ ХРОМОКСИДНЫМИ СТРУКТУРАМИ	
<i>Коршунова К.С., 9 класс, Захаров Д.А., 10 класс</i>	89
ПРИМЕНЕНИЕ ПЛАЗМЕННОЙ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ РЕГЕНЕРАЦИИ КАТАЛИТИЧЕСКИХ СИСТЕМ	
<i>Кульков М.М., 11 класс</i>	92
ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАВИСИМОСТИ ЦВЕТА ПЛАМЕНИ НЕОРГАНИЧЕСКИХ СОЛЕЙ ОТ ТЕМПЕРАТУРЫ ГОРЕНИЯ	
<i>Леонов С.К., 9 класс</i>	93
СИНТЕЗ И ИССЛЕДОВАНИЕ ФЛУОРЕСЦЕНЦИИ 5-(4-МЕТОКСИФЕНИЛ)-2-(ТИОФЕН-2-ИЛ)ОКСАЗОЛ-4-КАРБОНИТРИЛА	
<i>Матвеева Е.В., 11 класс</i>	94
РАВНОМЕРНОСТЬ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ИНГИБИТОРА РОСТА ЗЕРНА НА ПОВЕРХНОСТИ КАРБИДА ВОЛЬФРАМА	
<i>Морозова Е.К., Дроздовский М.Р., 10 класс</i>	96
ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ УГЛЕРОДНОГО ВОЛОКНА И ПОЛИТЕТРАФТОРЭТИЛЕНА НА СВЕРХВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНЫЙ ПОЛИЭТИЛЕН	
<i>Павлова А.О., 10 класс</i>	99
ПОЛЬЗА МОЛЕКУЛЯРНОГО ВОДОРОДА ДЛЯ ОРГАНИЗМА ЧЕЛОВЕКА И ПОЛУЧЕНИЕ ВОДОРОДНОЙ ВОДЫ В ДОМАШНИХ УСЛОВИЯХ	
<i>Покровский М.А., 11 класс</i>	102
ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ АНТИБИОТИКОВ В МОЛОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ МЕТОДОМ ИМУННО-ФЕРМЕНТНОГО АНАЛИЗА (ИФА)	
<i>Попова К.А., 9 класс</i>	105
РАЗРАБОТКА МЕТОДА РАСЧЕТА ЭФФЕКТИВНОГО ЗАРЯДА АТОМА	
<i>Рогов Р.Ю., 11 класс</i>	107
КОЛЬЦА ЛИЗЕГАНГА – САМООРГАНИЗАЦИЯ МОЛЕКУЛ В ГЕЛЕЕВОЙ СРЕДЕ ЖЕЛАТИНА, АГАР АГАРА, ХИТОЗАНА, ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ	
<i>Самофалова А.С., 11 класс</i>	110
ТИКСОТРОПНЫЙ ЭФФЕКТ: МЕХАНИЗМ И ВОЗМОЖНОСТИ ПРАКТИЧЕСКОГО ПРИМЕНЕНИЯ	
<i>Сорокин В.С., 9 класс</i>	113
ПРИМЕНЕНИЕ ЗОЛЫ ТЕПЛОВЫХ СТАНЦИЙ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ СУЛЬФАТОВ АЛЮМИНИЯ И ЖЕЛЕЗА	
<i>Федоровский П.Г., 9 класс</i>	115

ИЗУЧЕНИЕ ПОГЛОТИТЕЛЬНЫХ СВОЙСТВ НАПОЛНИТЕЛЕЙ МЕТОДОМ ФОТОМЕТРИИ	
<i>Хачикян Д.А., Моисеев А.Е., 9 класс</i>	117
ПЛЕНКИ НА ОСНОВЕ ВАНИЛИН-БАРБИТУРАТА: СИНТЕЗ, СВОЙСТВА И ПРИМЕНЕНИЕ	
<i>Чувилева В.М., 11 класс</i>	120
ДВА НОВЫХ МИКРОМАСШТАБНЫХ ОПЫТА ПО ХИМИИ	
<i>Чутчиков В.Г., 8 класс, Фёдоров И.И., 9 класс</i>	123
ХИМИЯ И ЭКОЛОГИЯ	126
ПЕРЕРАБОТКА УГЛЕРОДСОДЕРЖАЩИХ МАТЕРИАЛОВ И ТБО В УГЛЕВОДОРОДНЫЙ ГАЗ	
<i>Алексенко С.Л., 11 класс</i>	127
ЗНАЧЕНИЕ ПЛАСТОВЫХ ВОД В ДОБЫЧЕ НЕФТИ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ	
<i>Аманов А., Жейнай М., Сабирова А., 10 класс</i>	129
ПИТЬЕВАЯ ВОДА ГОРОДА ВОЛХОВ	
<i>Боровикова А.А., 11 класс</i>	130
ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЕ АБИОТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ СРЕДЫ НА ВЫЖИВАЕМОСТЬ ВОДНЫХ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ НА ПРИМЕРЕ МОЛЛЮСКОВ ВИДА ROMACEA BRIDGESII	
<i>Бочкова С.О., 9 класс</i>	131
АНАЛИЗ И ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПРЕСНЫХ ВОД В ГОРОДЕ БЛАГОВЕЩЕНСК	
<i>Бусыгина А.Г., Шаранова Д.Д., Егорова В.А., Романовская С.А., 10 класс</i>	132
АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИИ И ВЛИЯНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ НА ПРОЦЕСС ПОЛУЧЕНИЯ АРОМАТИЧЕСКИХ УГЛЕВОДОРОДОВ ИЗ МЕТАНОЛА	
<i>Васильев Н.Д., 10 класс</i>	134
ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА РЕКИ ИВАНОВКА ПО ГИДРОХИМИЧЕСКИМ И ГИДРОБИОЛОГИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ ОСЕНЬЮ 2022 ГОДА	
<i>Гайнитдинова Е.М., 11 класс, Чигиринов И.Н., 10 класс</i>	137
ПОЛУЧЕНИЕ БИОРАЗЛАГАЕМЫХ ПОЛИМЕРОВ НА ОСНОВЕ ОТХОДНОГО СЫРЬЯ	
<i>Горнушкина В.И., 10 класс</i>	140
СРАВНЕНИЕ КАЧЕСТВЕННОГО СОСТАВА ВОЗДУХА В КЛАССНЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ ГБОУ ГИМНАЗИЯ №271	
<i>Долгополова В.Д., Шевченко Д.В., 9 класс</i>	142
ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ СВЕЧЕЙ. СОЗДАНИЕ СВЕЧЕЙ ИЗ БЕЗОПАСНЫХ МАТЕРИАЛОВ	
<i>Зайцева С.В., 11 класс</i>	144
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ КАЧЕСТВА ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ В СЕЛЕ ИЮЛЬСКОЕ	
<i>Злобина А.М., 9 класс</i>	146

ОЦЕНКА МИКРОБНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОЗДУХА ШКОЛЬНЫХ ПОМЕЩЕНИЙ	
<i>Иконникова В.И., 11 класс</i>	148
ПОЧВА И ЕЕ ЗНАЧЕНИЕ, ЭФФЕКТИВНЫЙ СПОСОБ СОХРАНЕНИЯ И ПОВЫШЕНИЯ ПЛОДОРОДИЯ	
<i>Бакытбек Е., Канат М., 9 класс</i>	149
ИССЛЕДОВАНИЕ РОДНИКОВ ПРИМОРСКОГО РАЙОНА САНКТ-ПЕТЕРБУРГА НА НИТРАТЫ, ФОСФАТЫ И РАСТВОРЁННЫЙ КИСЛОРОД	
<i>Карташов К.А., 8 класс</i>	151
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ПРИМЕСЕЙ В ВОДЕ ОТКРЫТЫХ ГОРОДСКИХ ВОДОЕМОВ	
<i>Колобова А.А., 10 класс</i>	152
ИЗУЧЕНИЕ ЭВТРОФИКАЦИИ НА ПОБЕРЕЖЬЯХ КАСПИЙСКОГО МОРЯ И ЕЕ ВЛИЯНИЕ НА ЖИВЫЕ ОРГАНИЗМЫ	
<i>Кунтуар А., Иманмади А., 10 класс</i>	154
ИССЛЕДОВАНИЕ ПЛАСТИКОВ И БИОПЛАСТИКОВ	
<i>Матовников П.А., 11 класс</i>	156
ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА В КАЗАХСТАНЕ И РОЛЬ ОРГАНИЧЕСКИХ ОТХОДОВ	
<i>Нахимова Н.Н., Худайбергенова Н.С., 9 класс</i>	158
АППАРАТ ДЛЯ ОЧИСТКИ ВОЗДУХА ОТ КАНЦЕРОГЕННОГО ВЕЩЕСТВА БЕНЗОПИРЕНА (BENZO[A]PYRENE)	
<i>Омирзак Е.К., Ибрагим А., 11 класс</i>	161
ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА РЕЧНОЙ ВОДЫ ПО НЕКОТОРЫМ ПОКАЗАТЕЛЯМ	
<i>Резниченко А.–Е.М., 2 курс</i>	163
СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ РУЧЬЯ КРИСТАТЕЛЬКИ И ПРУДОВ ПАРКА «СЕРГИЕВКА» (СТАРЫЙ ПЕТЕРГОФ) ЛЕТОМ И ОСЕНЬЮ 2022 ГОДА	
<i>Румянцева Е.А., 11 класс</i>	165
ПОВТОРНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СТОЧНЫХ ВОД ОТ НЕФТЕДОБЫЧИ (ДЛЯ ПОЛИВА ЗЕЛЁНЫХ НАСАЖДЕНИЙ)	
<i>Сайранова С.М., Тайжанова А.А., 9 класс</i>	168
БИОРАЗЛАГАЕМЫЙ ПЛАСТИК	
<i>Саутин В.М., 8 класс</i>	171
МЕТОДИКА РЕГЕНЕРАЦИИ ПРОДУКТОВ РЕАКЦИИ «ЗОЛОТОЙ ДОЖДЬ»	
<i>Седикова А.Д., 10 класс</i>	174
ЭФФЕКТИВНАЯ МОДЕЛЬ ВОДООПРЕСНИТЕЛЬНОЙ УСТАНОВКИ	
<i>Тураш А., Шаканова А., 11 класс</i>	177
ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА ВОДЫ В РЕКЕ ГЛУХАРКИ	
<i>Чекура Т.Ф., 9 класс</i>	179

ИЗГОТОВЛЕНИЕ ОРГАНИЧЕСКИ-РАЗЛАГАЕМОГО ПЛАСТИКА ИЗ РАЗНЫХ ВИДОВ КРАХМАЛА	
<i>Чернилевская С.С., Михеева К.А., 11 класс</i>	180
ЗАГРЯЗНЕНИЕ ВОДЫ В РАЗНЫХ ВОДОЕМАХ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА	
<i>Явтуховская Е.Д., 9 класс</i>	181
ХИМИЯ И ЖИЗНЬ	182
ВЛИЯНИЕ ЗУБНЫХ ПАСТ НА ЗУБЫ ЧЕЛОВЕКА	
<i>Акулова А.А., 11 класс</i>	183
ВЛИЯНИЕ АЛКОГОЛЯ НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА	
<i>Алексеев П.И., 9 класс</i>	184
УПРАВЛЕНИЕ ПРИЖИВЛЯЕМОСТЬЮ ТИТАНОВЫХ ИМПЛАНТОВ	
<i>Баранов А.П., Набережная А.Д., Сакаева А.Р., 9 класс</i>	187
ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПРОДУКТОВ БЫТОВОЙ ХИМИИ НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА	
<i>Выприцкая А.С., 10 класс</i>	190
ТЕСТИРОВАНИЕ АСПИРИНА	
<i>Галимзянов Р.А., 9 класс</i>	192
НАЛИЧИЕ И КОЛИЧЕСТВЕННОЕ СОДЕРЖАНИЕ ВИТАМИНА С В ЯБЛОЧНЫХ СОКАХ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА	
<i>Дементьева М.Я., 9 класс</i>	194
ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ПРЕПАРАТА «ДОЛГОЛЕТ»	
<i>Долгова М.С., 11 класс</i>	198
ИССЛЕДОВАНИЕ СЛАДКИХ ТВОРОЖНЫХ ПРОДУКТОВ	
<i>Еремеева С.Д., 11 класс</i>	201
ЧИПСЫ: ПОЛЬЗА ИЛИ ВРЕД?	
<i>Зайцева А.А., 9 класс</i>	203
ТЯЖЕЛЫЕ МЕТАЛЛЫ В СОСТАВЕ КРАСОК, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ДЛЯ ПОСУДЫ, И ИХ ПОТЕНЦИАЛЬНОЕ ВЛИЯНИЕ НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА	
<i>Зарукина А.А., 11 класс</i>	206
РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ КОЛИЧЕСТВЕННОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ЛИМОННОЙ КИСЛОТЫ В НАПИТКЕ «БАЙКАЛ»	
<i>Киселёв А.С., 10 класс</i>	208
ПОЛУЧЕНИЕ БЕТА-ГЛЮКАНОВ ИЗ ГРИБОВ И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ	
<i>Кронин Е.Т., Горкушенко И.В., 10 класс</i>	211
ВЕЙПЫ - ЯЩИК ПАНДОРЫ?	
<i>Лишкевич Г.А., 11 класс</i>	213

ИССЛЕДОВАНИЕ ГАЗИРОВАННОГО НАПИТКА КОЛА РАЗНЫХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ	
<i>Матвеев М.К., 9 класс</i>	216
ЭНТЕРОСОРБЕНТЫ	
<i>Назарова А.В., 11 класс</i>	217
СОСТАВ И ЛЕЧЕБНЫЕ СВОЙСТВА МИНЕРАЛЬНОЙ ВОДЫ	
<i>Никифорова Е.А., 11 класс</i>	219
АНТИБИОТИКИ: ЗА И ПРОТИВ	
<i>Панов Д.Е., 11 класс</i>	220
ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАВИСИМОСТИ ЭФФЕКТИВНОСТИ НАРЗАННОЙ ВОДЫ ОТ ЕЁ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА, ВРЕМЕНИ УПОТРЕБЛЕНИЯ И ВИДА	
<i>Пастушенко А.П., 9 класс</i>	222
ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАЧЕСТВА МОЛОКА В РАЦИОНЕ ЧЕЛОВЕКА	
<i>Петровская А.С., 11 класс</i>	223
РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУР ПРИГОТОВЛЕНИЯ СБИТНЕЙ С РАЗНЫМИ СВОЙСТВАМИ, ПОЛЕЗНЫМИ ДЛЯ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ОРГАНИЗМА С УЧЕТОМ ВРЕМЕНИ СУТОК И ВРЕМЕНИ ГОДА ДЛЯ ЕГО УПОТРЕБЛЕНИЯ	
<i>Резанко Я.А., Челядинова Е.Д., 8 класс</i>	225
ВЛИЯНИЕ ЭКСТРАКТА ТОПОЛЯ НА СКОРОСТЬ ПРОРАСТАНИЯ СЕМЯН ЛЬНА, ЧЕЧЕВИЦЫ, ЯЧМЕНЯ, ПШЕНИЦЫ	
<i>Тахметова Н., Канетова С., 9 класс</i>	226
ХЕМОФОБИЯ. ХИМИЧЕСКИЕ МИФЫ	
<i>Тележкина П.Д., 11 класс</i>	228
ПОЛУЧЕНИЕ НАТУРАЛЬНЫХ АРОМАТИЗАТОРОВ НА ОСНОВЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОЖУРЫ ОТ ФРУКТОВ	
<i>Теменова Д.Н., Туткушева А.Е., 8 класс</i>	230
ИССЛЕДОВАНИЯ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ЦИКОРИЯ РАЗЛИЧНЫХ МАРОК	
<i>Христенко Д.Д., 8 класс</i>	231
ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ САМОСТОЯТЕЛЬНО ИЗГОТОВЛЕННОЙ ТУАЛЕТНОЙ ВОДЫ, ВЛИЯНИЕ ЕЁ КОМПОНЕНТОВ НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА	
<i>Шагина А.А., Чукмарев Е.Д., 9 класс</i>	233
ИССЛЕДОВАНИЕ МАРМЕЛАДА РАЗЛИЧНЫХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ	
<i>Шилова А.А., 11 класс</i>	236
ИССЛЕДОВАНИЕ ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ХЛЕБА	
<i>Шляхов С.А., 8 класс</i>	238
<i>Авторский указатель</i>	241

НЕ ТОЛЬКО ХИМИКИ

Матузенко М.Ю., доцент кафедры физической химии СПбГТИ(ТУ)

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

Дорогие друзья.

Вы являетесь участниками конкурса, который носит имя Владимира Яковлевича Курбатова. Его по праву можно назвать и выдающимся химиком, и выдающимся искусствоведом. Но мы хотели бы познакомить Вас с целой плеядой выпускников Технологического института, которые так же, как и Владимир Яковлевич, проявили свои таланты не только в химии, но и в других сферах деятельности человечества.

Профессиональными литераторами стали многие химики-технологи. Вам хорошо известно произведение «Золотой ключик или приключения Буратино». А написал его *Алексей Николаевич Толстой*, который учился в Технологическом институте.

Авторами произведений *детской литературы* являются:

Валерий Михайлович Воскобойников – детский писатель и публицист, автор более шестидесяти книг для детей. С 1987 года возглавляет секцию детской и юношеской литературы Союза писателей города Санкт Петербурга, с 1998 г. является членом Совета по детской книге России, входил в редакционный совет журнала «Детская литература».

Илья Яковлевич Маршак, публиковавшийся под литературным псевдонимом *М. Ильин*, русский советский писатель, инженер-химик. В 1922 году перевелся из Краснодарского политехнического института в Ленинградский технологический институт, а в 1925 году окончил его. Работал зав. лабораторией на Невском стеариновом заводе. С 1924 года в журнале «Воробей» (позднее «Новый Робинзон») вёл «Химическую страничку» и «Лабораторию „Нового Робинзона“». В 1927 опубликовал книгу «Солнце на столе». Рассказы для детей о простых вещах «Сто тысяч почему» (1929). Печатался в журнале «Чиж».

Поэзия также увлекала многих химиков-технологов.

Дмитрий Васильевич Бобышев. В 1959 году окончил Ленинградский технологический институт, пять лет работал инженером по химическому оборудованию во ВНИПИЭТ, затем редактором на телевидении. Занимается стихотворным творчеством с середины 1950-х. В начале 1960-х годов вместе с Иосифом Бродским, Анатолием Найманом, Евгением Рейном Бобышев входил в ближайший круг Анны Ахматовой. Бобышеву, в частности, поэтесса посвятила одно из своих стихотворений («Пятая роза»).

Анатолий Генрихович Найман – российский поэт, переводчик, эссеист, прозаик, мемуарист. Окончил 222-ю среднюю школу (бывшую Петришуле) в 1953 году и Ленинградский технологический институт в 1958 году, Высшие сценарные курсы в Москве. Стихи писал с 1954 года. Как переводчик поэзии печатался с 1959 года. В конце 1950-х — начале 1960-х в Ленинграде опубликовал под псевдонимом несколько рассказов и стихотворений. В СССР до 1989 года печатались главным образом его переводы.

Профессиональными *искусствоведами* стали:

Михаил Михайлович Иванов – русский музыкальный и литературный критик, композитор и переводчик. В 1868 году окончил Санкт-Петербургский технологический институт технологом-химиком 1-го разряда. По полученной специальности никогда не работал, переменив профессию. Посвятил себя изучению музыки, был учеником П.И.Чайковского (гармония) и А.И.Дюбюка (фортепиано).

Андрей Васильевич Крусанов – советский и российский литературовед, историк искусства. Исследователь русского авангарда. Лауреат премии Андрея Белого в номинации «Гуманитарные исследования».

Михаил Григорьевич Талалай – российский историк, литератор, исследователь русского зарубежья. Область научных интересов: петербурговедение, итальянистика, русское зарубежье, православие. В 1979 закончил Технологический институт им. Ленсовета, работал инженером в сфере водоподготовки котельных, автор ряда изобретений (Наградной знак «Изобретатель СССР»), участник ВДНХ (Золотая медаль «За успехи в народном хозяйстве СССР»).

Художественная самодеятельность привела целый ряд технологов на *театральную сцену*.

Андрей Васильевич Мягков – советский и российский актёр театра, кино и озвучивания, театральный режиссёр, писатель. По настоянию отца Андрей окончил Ленинградский технологический институт, недолгое время работал в Институте пластических масс.

Юрий Георгиевич Димитрин – российский драматург, либреттист, писатель. Окончил Ленинградский химико-технологический институт в 1957 г. Работая по специальности, пробовал свои силы в журналистике, литературе и драматургии. В 1964 г. стал заведующим литературной частью организованного выпускниками ЛГИТМИКа Красноярского молодёжного театра, затем редактором ленинградской телестанции «Горизонт». Печатался в газетах и журналах как театральный критик. Им создано более семидесяти пьес (либретто). Около шестидесяти музыкальных спектаклей по его либретто воплощены на музыкальных сценах десятков городов России.

Александр Владимирович Мазин – русский писатель, сценарист, издатель. Окончил Ленинградский технологический институт. Специальность – инженер-химик.

После окончания института работал на предприятиях г. Ленинграда. Серьёзно занимался каратэ-до, писал стихи и песни, которые сам и исполнял. Вступил в Городской клуб песни на ул. Рубинштейна, писал произведения для эстрады, а также тексты для радио и телевидения. В 1986 году он становится лауреатом Всесоюзного и нескольких региональных конкурсов. Выступал с концертами. Организовал Литературную поэтическую студию «НАСТ», которая выпустила несколько самиздатовских альманахов и три номера собственной газеты. В 1990 году вышел первый авторский сборник стихов «Путь к сердцу горы». В начале 90-х много работал для театра. Дебют – либретто к детскому мюзиклу «Волшебник Изумрудного города».

Леонид Данилович Эйдлин – советский и российский режиссёр театра и кино, сценарист, заслуженный деятель искусств РФВ 1959 году окончил Ленинградский технологический институт. Работал режиссёром-постановщиком Саратовского академического театра юного зрителя имени Ю.П.Киселёва. Также ставил спектакли в Москве, в Центральном детском театре и Театре сатиры. Много работал в кинематографе. Был постановщиком фильмов «Ленин в Париже» (1981, совместно с Сергеем Юткевичем), «Эта женщина в окне» (1993) и др. В 2000-е годы в качестве режиссёра снял несколько сериалов («Счастье ты моё...», «Спас под берёзами»).

Не можем не упомянуть *знаменитых спортсменов*.

В команде «Зенит» играли наши выпускники мастера спорта СССР Станислав Завидонов, братья Юрий и Олег Морозовы, Анатолий Васильев, Владимир Наумов, Виктор Спиридонов.

Алексей Сергеевич Угаров – советский альпинист, заслуженный мастер спорта СССР (1954), двукратный победитель чемпионатов СССР по альпинизму Алексей Угаров учился в Ленинградском технологическом институте имени Ленсовета и окончил его по специальности «инженер-химик (технолог)». Во время обучения в институте Угаров организовал там секцию альпинизма. После окончания института до 1964 года он работал на различных предприятиях, связанных с оборонной промышленностью; трудился начальником цеха, главным инженером и главным технологом.

Николай Алексеевич Векши – русский, эстонский и советский яхтсмен. В царствование Николая II – ведомственный член комиссии Императорского Речного яхт-клуба по парусным гонкам. Бронзовый призёр Олимпийских игр 1928 года по парусному спорту в составе

сборной Эстонии, мастер спорта СССР с 1906 по 1916 год был студентом Технологического института. Увлекался авиацией вместе с братьями Григорием и Владимиром.

Парусным спортом начал заниматься в 1911 году в Высочайше утверждённом Невском яхт-клубе Санкт-Петербурга.

Был автором журнала «Рулевой» Российского парусного гоночного союза. На Олимпиаде 1912 года в Стокгольме был запасным в команде России. В том же году стал коммодором Петербургского студенческого яхт-клуба. В 1913 году получил титул чемпиона России по парусному спорту.

Юрий Михайлович Зубарев. В 1967 году окончил Ленинградский технологический институт им. Ленсовета по специальности «Автоматизация и комплексная механизация химико-технологических процессов». Инженер СКБ АН СССР (1967–1970 гг.). Аспирант, ст. научный сотрудник НИИ ФКиС (1970–1978 гг.). В 1974 году защитил диссертацию на тему «Исследование кинематических и динамических характеристик выполнения отталкивания в прыжках на лыжах» на соискание ученой степени кандидата педагогических наук по специальности «Теория и методика физического воспитания и спортивной тренировки» – спортсмен (прыжки на лыжах с трамплина, лыжное двоеборье), тренер, педагог. Один из лучших в СССР прыгунов с трамплина. Мастер спорта СССР (1959) по лыжному двоеборью, мастер спорта СССР международного класса (1965) по прыжкам с трамплина на лыжах.

На всю жизнь связали свою судьбу с шахматами.

Владимир Акимович Брон – советский шахматный композитор. Международный гроссмейстер и судья международной категории по шахматной композиции. В 1931 году окончил Ленинградский химико-технологический институт.

Основная профессия: специалист по огнеупорным материалам («Химия и технология высокоогнеупорных материалов и окислов»), доктор технических наук с 1963 г., автор двух монографий и более 250 научных работ в этой области (в том числе совместно с учениками). Разработал ряд принципиально новых технологических процессов изготовления огнеупорных материалов (в том числе с заранее заданными свойствами).

Начал составлять этюды и задачи в 1924 году в Харькове. Вскоре стал первым крупным этюдистом Украины, немало сделал для организации и развития украинской этюдной школы. После войны жил в Свердловске. Брон – автор более 500 этюдов и почти 600 задач (преимущественно трёхходовок). Около 300 этюдов и задач Брона получили отличия на шахматных конкурсах, в том числе 130 призов (более 50 – первых, и почти 50 – вторых).

Григорий Яковлевич Левенфиш – советский шахматист, международный гроссмейстер (1950). Двукратный чемпион СССР (1934/1935, 1937). Чемпион Санкт-Петербурга (1909). В 1907 году поступил в Технологический институт в Санкт-Петербурге. Работал в химической промышленности, участвовал в проектировании и строительстве стекольных заводов.

В соревнованиях начал выступать в Санкт-Петербурге в студенческие годы. В 1909 стал чемпионом города, в 1911 дебютировал в международном турнире в Карлсбаде.

После революции 9 раз играл в чемпионатах Ленинграда (последний – в 1952), в 1922 и 1924 стал чемпионом.

Фроим Маркович Симхович – советский шахматный теоретик, шахматный композитор. В 1925 году нелегально перебрался из Бессарабии в СССР, поселился в Ленинграде, где окончил Ленинградский химико-технологический институт. Работал инженером-технологом на заводе литеры «Б» (в будущем НИИ синтетического каучука имени академика С. В. Лебедева).

С сентября 1937 года заведовал отделом композиции журнала «Шахматы в СССР» (с А. О. Гербстманом), затем до 1938 года – отделом задач этого журнала. Первую задачу опубликовал в 1908 году в возрасте 12 лет; затем последовала публикация 1913 года. В 1927 году этюд Фроима Симховича выиграл первый приз газеты «Правда». Был судьёй конкурсов по составлению задач журнала «Шахматы в СССР».

Лео Тойвович Толонен – советский шахматист, мастер спорта СССР (1974), мастер ФИДЕ. Окончил Ленинградский технологический институт. По распределению работал на Ярославском шинном заводе.

Выступал в соревнованиях всесоюзного и республиканского уровня, в том числе в отборочных турнирах чемпионатов СССР, чемпионатах ВЦСПС и т.п. Серебряный призер чемпионата РСФСР 1974 г.

ПЕРВЫЕ ШАГИ В ХИМИИ

ВОДА, КОТОРУЮ МЫ ПЬЕМ

Ален Н., Берикказы Н., 7 класс

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

alen_n1201@akt.nis.edu.kz, berikqazy_N0914@akt.nis.edu.kz

Научные руководители: учителя химии Галустян А.А., Каражанова К.М.

Цель работы:

- исследовать качественный состав воды, которую мы пьем;
- сравнивать состав воды с использованием фильтров для воды.
- определять и оценить количества микроорганизмов, присутствующих в воде;
- выявлять конкретные виды бактерий, находящихся в воде;
- исследовать воду на наличие опасных для человека микроорганизмов;
- выбрать оптимальные варианты очистки воды.

Задачи:

- выявление роли воды для организма человека;
- изучение методик определения состава воды;
- проведение необходимых практических исследований для определения состава воды;
- обработка результатов практического этапа исследования.

Актуальность темы. Для жизни человека, вода, наряду с воздухом, занимает одно из важнейших мест в поддержании жизни и здоровья. Человек, состоящий из воды более чем на 70%, прожить без неё может очень короткое время. Вода нужна всему живому - животным, птицам, растениям и даже микроорганизмам.

Актау не имеет естественных источников питьевой воды, город полностью обеспечивается переработанной морской водой: пресная вода производится из сильноминерализованного природного источника путём её разбавления дистиллятом, производимым из морской воды в промышленных многокорпусных испарительных установках. Питьевая вода г.Актау нормирована внутренними требованиями ТОО «МАЭК» по качественным и количественным показателям. Часто жителей Актау беспокоит ржавая вода из крана, поскольку регион испытывает дефицит питьевой воды, вода подается по графику, часто вовсе отключают, особенно летом. Жители города не обходятся без фильтра для воды, так как воду из крана невозможно пить после длительного ее отсутствия. В связи с этим возникли вопросы: какой фильтр выбрать? что задерживает фильтр? Наша группа решила исследовать воду, используя разные фильтры.

Практическая значимость. Полученные экспериментальные данные могут быть использованы для выбора качественного фильтра для воды.

Исследовательская часть.

Количественное и качественное определение состава образцов вод.

Количественное определение ионов проводили в Центре научных лабораторных исследований «КазНИПИМунайгаз» в г.Актау. Объектами нашего исследования для качественного и количественного определения состава воды были: вода водопроводная из крана, отфильтрованная с использованием домашнего фильтра, школьного фильтра и вода из использованного фильтра.

Методы и приемы исследования:

- 1) изучение литературы позволило выявить значение воды для организма человека;
- 2) использование метода качественного и количественного состава установить качественный и количественный состав воды.

Оборудование и реактивы.

Вода водопроводная из крана, отфильтрованная с использованием домашнего фильтра, школьного фильтра и вода из использованного фильтра. Раствор соляной кислоты, раствор тиоцианата калия. Приборы: (Spark) для определения pH и (Cobra) для определения электропроводности.

Для определения качественного и количественного состава образцов воды мы посетили Центр научных лабораторных исследований «КазНИПИМунайгаз» в г.Актау.

Таблица 1. Результаты исследования из лаборатории

Место отбора	Плотность при 20°C, г/см ³	pH	Содержание ионов, мг/дм ³						Общая минерализация, мг/дм ³	Общая жесткость, мг-экв/дм ³	Тип воды по Сулину	
			HCO ₃ ⁻	CO ₃ ²⁻	SO ₄ ²⁻	Cl ⁻	Ca ²⁺	Mg ²⁺				Na ⁺ и K ⁺
1	0,9989	6,6	85,4	не обн.	130,5	189,6	26,1	13,1	163,1	607,8	2,4	SO ₄ -Na
2	0,9988	6,5	48,8	не обн.	133,2	192,5	12,0	7,3	179,4	573,2	1,2	SO ₄ -Na
3	0,9987	5,6	36,6	не обн.	97,7	146,7	24,0	7,3	114,4	426,8	1,8	SO ₄ -Na
4	0,9989	7,8	97,6	не обн.	131,6	190,4	26,1	9,7	175,1	630,5	2,1	SO ₄ -Na

Место отбора: 1 – вода из крана, 2 – вода, пропущенная через домашний фильтр, 3 – вода из использованного фильтра, 4 – вода, пропущенная через школьный фильтр

По результатам исследования мы можем сделать вывод о том, что вода из школьного фильтра самая полезная, так как в ней сохранились ионы кальция, магния, натрия, калия.

Поскольку из крана часто течет ржавая вода, решили проверить на наличие ионов железа

Ход работы.

Налили в пробирки образцы воды для исследования. Добавили по каплям раствор тиоцианата калия. Обработали результаты.

Во всех образцах не обнаружено ионов железа Fe³⁺. Добавили несколько капель раствора соляной кислоты. Затем добавили по каплям раствор тиоцианата калия. Обработали результаты.

Таблица 2. Результаты эксперимента

Образцы воды	№1	№2	№3	№4
Наблюдение	Нет видимых изменений	Нет видимых изменений	Кротово-красное окрашивание	Нет видимых изменений
Выводы	Ионы железа Fe ³⁺ отсутствуют	Ионы железа Fe ³⁺ отсутствуют	Ионы железа Fe ³⁺ присутствуют	Ионы железа Fe ³⁺ отсутствуют

В образце под №3 ржавчина растворилась в соляной кислоте, затем с помощью раствора тиоцианата калия были обнаружены ионы железа Fe³⁺.



Рис.1. Тест на обнаружение ионов железа и определение электропроводности.

Также нами были определены рН и электропроводность образцов воды:

Таблица 3. Результаты исследований:

Образцы воды	№1	№2	№3	№4	Минеральная вода «Боржоми»
рН	6.5	6.3	5.5	7.5	8.2
Электропроводность	823	908	852	878	4560

Образцы под номерами №1, 2, 4 имеют нейтральную среду. Образец под номером №3 имеет слегка кислую среду. Для сравнения мы брали минеральную воду «Боржоми», она имеет слегка щелочную среду и высокую электропроводность, что доказывает о содержании в большом количестве минералов (ионов).

Микробиологический анализ воды.

Одним из видов анализа воды является микробиологический анализ. Объектами нашего исследования для определения наличия бактерии были: вода водопроводная из школьного крана, отфильтрованная с использованием домашнего фильтра, школьного фильтра и вода из самого фильтра.

Бактериологический анализ является одним из способов оценки того, в каком количестве и какие конкретно виды бактерий присутствуют в воде.



Рис.2. Бактериологический анализ. Посев бактерий

После посева бактерийпробы 1 – 4выдержали при температуре 37⁰С в течение 48 часов для наблюдения инкубации бактерий.

Заключение и выводы.

Вода – основа жизни, источник всего живого на нашей планете. Но для полноценной жизни нужна чистая вода. Использование фильтра для воды позволяет получить чистую воду. Фильтры задерживают ржавчину, также хлор и его производные, вирусы, бактерий, тяжелые металлы и т.д. Ржавая вода из крана при попадании в систему пищеварения в лучшем случае, просто выводится вместе с отходами жизнедеятельности, в худшем – задерживаются в организме, что со временем вызывает раздражение органов пищеварения, заболевания кожи, гормональные расстройства и аллергические реакции.

При исследовании четырех разных вод методом микробиологического анализа были обнаружены скопления бактерий. Общее микробное число в 1 мл питьевой воды не должно превышать 50. В нашем исследовании колонии 16 в 4 чашках. Находим среднее арифметическое значение: $16:4 = 4$, в 1 мл воды содержатся 4 бактерии, что не превышает норму. Если исследование показало наличие бактерий в воде, то ее очищают методами хлорирования, озонирования, угольной сорбции, ультрафиолетового обеззараживания.

Литература

1. Бектемирова, Т.В. Химия: учебник для 8 класса / Т.В. Бектемирова, О.В. Кожаметова, Г.С. Райсханова [и др.] – Нур-Султан АОО «Назарбаев Интеллектуальные школы», 2019 – 168 с.

2. Нурахметов, Н.Н. Химия: книга для чтения / Н.Н. Нурахметов, К.Б. Бекишев, Н.А. Заграничная – Алматы. Изд. «Мектеп», 2006 – 192с.

ГДЕ ПРЯЧЕТСЯ ВИТАМИН С?

Безызвестных Р.П., Бессонова М.А., 6 класс

МБОУ СОШ №9, г. Куйбышев, Новосибирская область

head_74@mail.ru

Научный руководитель: учитель химии Солод М.В.

В настоящее время проблемой мирового масштаба является высокая заболеваемость от новой коронавирусной инфекции и других сезонных вирусах. Население планеты задумывается о профилактике COVID-19. С древних времен профилактическим средством от вирусных инфекций и простудных заболеваний является витамин С (аскорбиновая кислота). В весенний период частота простудных заболеваний увеличивается. Подтверждение тому: слабость и сонливость организма. Снижается общий иммунитет. Доказано, что витамин С способен поддержать организм человека в этот период. Он способен повысить сопротивляемость к инфекциям и вирусам.

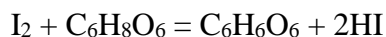
Витамин С не синтезируется организмом человека. Необходимо употреблять продукты питания с высоким содержанием витамина С. Несмотря на всё изобилие продуктов питания в рационе современного человека, нехватка витамина С является глобальной проблемой.

Существует большое количество лекарственных препаратов, которые способны поддержать наш организм. Но получить витамин С можно и из самостоятельно приготовленных напитков с лимоном и шиповником. Эти напитки не только вкусные, но и несут пользу для организма.

Источником витамина С в основном является растительная пища. Многие считают, что лимоны основной источник витамина С. Существуют и другие продукты, богатые этим витамином. В летний и осенний период количество аскорбиновой кислоты порой даже превышает рекомендованную суточную норму, так как в рационе человека наблюдается изобилие растительной пищи богатой витамином С. Но, не смотря на этот факт, употреблять продукты в состав которых входит этот витамин необходимо ежедневно, так как он не накапливается в нашем организме.

Свойство аскорбиновой кислоты активно вступать в реакцию с йодом легло в основу выбора метода химического анализа содержания этой кислоты в растворах.

Йодометрия – тетраметрический метод, позволяющий определить содержание аскорбиновой кислоты в растворе. В основе данного метода лежит окислительно-восстановительная реакция аскорбиновой кислоты с йодом. Уравнение реакции выглядит так:



Как только окраска индикатора в растворе изменится – титрование завершено.

Для эксперимента выбрали лимон и шиповник, так как аскорбиновая кислота содержится в них в достаточном количестве. Известно, что эта кислота восстанавливает железо. Необходимый сок лимона для приготовления напитков мы получили механическим путём, избегая контакта фрукта с металлическими предметами.

Приготовили крахмальный клейстер, растворив небольшое количество картофельного крахмала в холодной воде, и добавили горячей воды до объёма 50 мл.

Для проведения эксперимента по сравнению количества витамина С были приготовлены напитки: «Тёплый чай с лимоном», «Чай с шиповником».

В прогретую посуду поместили 50 г плодов шиповника и залили 500 мл горячей воды (70-80 градусов). Настояли не менее 15 минут.

Перед титрованием измерили температуру напитков. Температура напитка «Тёплый чай с лимоном» – 64,5°C, «Чай с шиповником» – 65°C.

Отмерили 1 мл раствора йода и определили, сколько капель в нём содержится. Для этого использовала пипетку. 1 мл раствора йода содержит 24 капли. Значит $1/24 = 0,04$ мл (1 капля йодного раствора).

Для проведения химического анализа методом йодометрии было взято по 20 мл каждого напитка. В каждом образце растворили по 2-3 мл крахмального клейстера. Провели титрование, добавляя раствор йода и считая количество капель. После появления устойчивого сине-фиолетового окрашивания образцов титрование завершили.

Произвели расчет результатов по формуле:

$$M(\text{аскорбиновой кислоты}) = V(\text{p-ра } I_2) \cdot 0,875$$

Раствор	Объём раствора йода, мл	Содержание витамина С, мг
1. «Чай с шиповником»	192 капли $V(I_2 \text{ p-p}) = 0,04 \cdot 192 = 7,68$ мл	$7,68 \cdot 0,875 = 6,72$ мг
2. «Тёплый чай с лимоном»	96 капель $V(I_2 \text{ p-p}) = 0,04 \cdot 96 = 3,84$ мл	$3,84 \cdot 0,875 = 3,36$ мг

Метод йодометрии позволил определить содержание витамина С в напитках. Было установлено, что при температуре выше 35°C витамин С остается в растворе в небольших количествах, большая его часть разрушается при нагревании.

Изучив информацию по выбранной теме, мы узнали, что витамин С очень важен для человека. Необходимо поступление его в организм человека с пищей ежедневно. Дефицит витамина С может привести к тяжёлым заболеваниям. Главная задача аскорбиновой кислоты поддержать наш иммунитет в период обострения простудных заболеваний и вирусных инфекций, так как она мощный антиоксидант.

По нашему мнению, лучшим методом определения витамина С стал метод йодометрии, основанный на свойстве аскорбиновой кислоты вступать в реакцию с йодом. Что и было продемонстрировано в условиях школьной лаборатории.

Проведённые лабораторные измерения показали, что наибольшее содержание витамина С в чае с шиповником, в теплом чае с лимоном его почти в 2 раза меньше. При повышении температуры напитка аскорбиновая кислота частично разрушается и остаётся в небольших количествах.

После проведённого эксперимента мы пришли к выводу, что готовить напитки, содержащие витамин С, лучше без термической обработки и контакта с металлическими предметами.

Литература

1. Яковлева Н.Б. Химическая природа нужных для жизни витаминов/Н.Б.Яковлева. – М.: Просвещение, 2006. – 120 с.
2. Сизова, Л.С. Аналитическая химия. Титриметрический и гравиметрический методы анализа: учебное пособие для студентов вузов / Л.С. Сизова, В.П. Гуськова / Кемеровский технологический институт пищевой промышленности. – 2-е изд. испр. и доп. – Кемерово, 2006. – 132 с.
3. Кролевец, А. А. Витамины с пользой для здоровья / А. А.Кролевец // *Химия в школе*. – 2008. - №3. – С. 7 – 16.
4. Габриелян, О.С. Настольная книга учителя. Химия: 10 класс / О.С.Габриелян, И. Г.Остроумов. – М.: Дрофа, 2004. – 480с.
5. Алексенцев, В.Г. Витамины и человек / В.Г.Алексенцев. – М.: Дрофа, 2006. – 156 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ КОНЦЕНТРАЦИИ СИЛИКАТА НАТРИЯ НА РЕАКЦИЮ ХИМИЧЕСКИЕ САДЫ

Борщенко М.А., 5 класс

ГБОУ СОШ №600 с углубленным изучением английского языка, г. Санкт-Петербург

misabor309@gmail.com

Научный руководитель: учитель химии Радченко А.Е.

Введение.

Начался новый учебный год, я перешел в 5 класс, и мне стала интересна биология и химия, хоть она и начинается с 8 класса и в начале 2 четверти. Я захотел взяться за проект по химии на тему “Химические сады”. Я захотел взяться именно за эту тему из-за того, что в ней можно вырастить много разновидностей кристаллов.

Цель работы.

Узнать какие кристаллы вырастут из хлорида натрия, сульфата меди и сульфата кобальта.

Узнать про клей ПВА, про виды солей, про саму соль.

Основная часть.

Химический сад впервые обнаружен в 1646 году Иоганном Рудольфом Глаубером. В своем первом виде сад включал в себя хлорид железа в растворе силиката калия. Химический сад – это набор сложных структур биологического вида созданных, путем смешения неорганических химикатов. Первый химический сад основан на том, что большинство силикатов переходных металлов не растворимы в воде. Химический сад – эксперимент в химии, который обычно выполняется путем добавления твердых металлических солей, такие как сульфат меди или хлорид натрия, в водный раствор силиката натрия.

Вывод по всей работе.

Резюмируя, можно сказать, что моя гипотеза **ПОДТВЕРДИЛАСЬ**.

Химический сад – это набор химических элементов.

КАКОЕ ЧУДО – ЭТИ КРАСКИ!

Власенко М.В., 7 класс, Москвичева Л.Д., 6 класс, Тасакова Т.М., 6 класс

ДТ «Кванториум», г. Благовещенск, Амурская область

pokachalova.2016@mail.ru

Научный руководитель: педагог дополнительного образования «Наноквантума» и «Биоквантума» Покачалова Е.А.

Живопись – сама жизнь то, что способен изобразить художник. Но что бы это получилось, он должен не только красиво рисовать, но и знать основы математики, психологии и самое главное естествознания. Естествознание даёт ему рабочий материал: холст, краски.

До начала XIX столетия художники сами изготавливали материал для работы, позже с развитием химии производство красок перешло в руки промышленников. С одной стороны, художники, наконец, избавились от нелегкого и хлопотного труда по приготовлению необходимых материалов, с другой – массовая продукция (холсты, грунты, краски, связующие) не всегда обеспечивала достаточно высокое качество живописи.

Современные промышленные предприятия выпускают материалы весьма высокого качества, тем не менее, художники иногда предпочитают собственноручно изготавливать необходимые им для работы холсты и краски. И мы так же решили изготовить краски самостоятельно.

Мы занимаемся в художественной школе уже 3 года и в этом году мы стали ходить на занятия на химии. В школе проходила неделя искусства, где нужно было продемонстрировать свою картину, мы решили объединить две науки и не только нарисовать картину, но и создать краски для неё.

Целью нашей работы – изготовить темперные краски в условиях школьной химической лаборатории.

В ходе исследования было проведено несколько опытов, в каждом опыте смешивали химические элементы и получали различные цвета, которые использовали для красок. Проверяли каждую краску на бумаге, как она ложится, как сохнет, подбирали к каждой краске соотношения смешивания веществ.

В основу проведения практической работы брали методики: [1] – в данной методике мы более углубленно ознакомились с искусством, его значимостью и как оно влияет на состояние человека, в методике. [2] – с полным описанием химических реакций на определенные осадки. Так же пользовались книгой [3], построенной в форме отдельных рассказов о распространенных веществах, материалах и химических процессах, повседневно используемых человеком, предназначенной для широкого круга читателей. Данные методики были выбраны, так как в них описываются химические реакции, которые доступны для проведения в условиях лаборатории.

По итогу исследования получились следующие результаты:

Мы выполнили композицию, на которой изображены пробирки с разноцветной жидкостью, а также нарисовали картины по школьной тематике.

Охарактеризовали некоторые технологические свойства полученных красок, такие как: укрывистость, красящая способность (интенсивность), маслоёмкость, диспергируемость, атмосферостойкость, совместимость с другими компонентами системы.

Все полученные краски хорошо перекрывают цвет закрашиваемой поверхности, поэтому укрывистость полученных пигментов высокая.

Полученные пигменты имеют интенсивную окраску, которая сохранилась при выполнении и хранении композиции (исключением является роданид железа (III), который обесцветился при хранении и нанесении на бумагу).

Маслоёмкость у полученных пигментов невысокая. Избыток масла в связующем веществе приводит к растрескиванию и осыпанию краски. В нашей композиции этого не наблюдается.

Полученные нами краски имеют однородную структуру и твердое агрегатное состояние. При нанесении краски на бумагу мы разводили её раствором из связующего вещества

Атмосферостойкость оценить на данный момент невозможно, так как это проверяется временем.

Полученные краски можно использовать для смешения цветов с целью получения новых оттенков, потому что все пигменты являются нерастворимыми в воде солями и оксидами металлов, которые между собой не взаимодействуют. То есть краски, которые мы получили, совместимы между собой.

Таким образом, на основании проведённых исследований можно сделать следующие выводы:

1. История красок созвучна с историей развития химии.
2. Краски – химические соединения: оксиды и соли металлов.
3. Краски содержатся в природных растениях (в том числе и в растениях Вологодской области).
4. Краски можно изготовить в школьной химической лаборатории.

При изучении выбранной темы мы узнали более детально о составе, способе получения, свойствах темперных красок, их применении в изобразительном искусстве, научились получать пигменты химическим путём в школьной лаборатории.

Мы получили следующие краски на основе химических соединений – берлинская лазурь, желтая кассельская, малахитовая зелень, фиолетовый кобальт, английская красная (красный ван-дик), зелёный хром, баритовые белила, свинцовые белила и т.д.

Из приготовленных красок нами выполнена композиция, которую продемонстрировали на классном часе и на внеклассных мероприятиях. Наша работа была оценена на высшем уровне. Ученикам нашей школы очень понравилась наша работа, особенно их заинтересовало то, что краски были созданы нами, ребята сразу обратили внимание на наши картины, потому что краски отличаются от тех, что мы покупаем в магазине. Мы рассказали, как все выполняли, и ребята слушали с большим интересом.

Поэтому мы считаем, что задачи, поставленные нами, выполнены, гипотеза доказана.

Литература

1. Алексеева, В. Что такое искусство? Альбом. Первый выпуск – М.: Советский художник, 2016. – 164 с., ил.
2. Киплик, Д.И. Техника живописи / Д.И. Киплик-М.: СВАРОГ и К, 1998. – 502 с.
3. Кукушкин, Ю.Н. Химия вокруг нас / Ю. Н. Кукушкин. – М.: Высшая школа, 1992. – 192 с.: ил.

СИНТЕЗ БИОРАЗЛАГАЕМОГО ЭКО-СТЕКЛА НА ОСНОВЕ ХОЛОЦЕЛЛЮЛОЗЫ И КАРРАГИНАНТНОГО БИОПОЛИМЕРА

Голикова И.Д., Бунин И.А., 7класс

Центр детского инженерного и научно-технического творчества при КузГТУ «УникУм»,
г. Кемерово, Кемеровская область

irdgolikova@gmail.com

Научные руководители: преподаватели химии Дубровина Ю.М., Андриянова В.К.

В современном мире производят огромное количество разнообразных стройматериалов, различающихся своими техническими характеристиками, особенностями применения и условиями эксплуатации. Несмотря на то, что в последнее время большое внимание в производстве строительных материалов уделяется их экологичности, процесс накопления продуктов из пластмасс и стекла в окружающей среде по-прежнему является глобальной проблемой, которая отрицательно сказывается на природе, а также среде обитания диких животных и людей.

Решение данной проблемы заключается в разработке прочного, дешевого в производстве, биоразлагаемого эко-стекла, имеющего некоторые свойства стекла и пластмассы, на основе древесины и биоразлагаемого полимера.

Гипотеза проекта: благодаря новому материалу “прозрачная древесина” возможно снизить количество не разлагаемых пластиковых и стеклянных отходов.

Цель проекта: разработать прочный, биоразлагаемый материал, с высоким коэффициентом пропускания света для замены производства стекла и пластмассы.

Задачи проекта:

1. Сделать литературный обзор (методики, аналоги, анализ патента);
2. Провести сравнительные характеристики и подбор исходных материалов (древесина, полимеры);
3. Синтезировать эко-стекло путём последовательного удаления лигнина щелочным раствором, отбеливанием древесного субстрата перекисью водорода и последующей полимеризацией полученного образца
4. Проанализировать полученный продукт по заданным характеристикам.

Основным аналогом данного проекта является запатентованная разработка - RU2755823C2 «Прозрачная древесина и способ ее получения». [1]

Уникальностью разрабатываемого проекта будет являться биоразлагаемость продукта, за счет использования природного биоразлагаемого полимера, в отличие от аналога.

Был проведен анализ пород древесины на основе классификации по твёрдости и распространённости в нашем регионе [2]. В качестве исследуемых образцов были выбраны сосна, тополь и клен. Выбор этих пород обусловлен тем, что клён ясенелистный является сорняком, а от тополя много мусора, поэтому их и можно использовать как древесный субстрат.

Также одной из идей является получение материала из отходов различных производств, поэтому в качестве исходного материала нами будут использованы также опилки данных пород древесины. В качестве полимера были выбраны: льняное масло и каррагинантная смесь [3].

Этапы реализации проекта.

1. Удаление лигнина из исходной древесины методом выщелачивания, при помощи 30 % раствора гидроксида натрия (оптимальная концентрация щелочи определялась экспериментально методом подбора). По результатам этого этапа клен был нами исключен

для дальнейшего исследования, так как при выщелачивании произошло частичное разрушение структуры целлюлозы, в отличие от сосны и тополя.

2. Отбеливание полученного древесного субстрата, 37 % раствором пероксида водорода в течении 2-3 часов. На данном этапе было выявлено, что клен не подходит для создания продукта, так как его образцы не приобрели прозрачность, в отличие от образцов сосны. На данном этапе мы получили мягкие и прозрачные образцы сосны, готовые к дальнейшей полимеризации. Так же на данном этапе была проведена работа с опилками тополя, но после этапа отбеливания они не как не изменили цвет, и не приобрели прозрачность.

Полимеризация полученных образцов. Полученные белые образцы поместили в растворы полимеров (нерафинированное льняное масло и каррагинантная смесь), для полной пропитки, и далее подвергали полимеризации. Образцы с льняным маслом находились под ультрафиолетовым излучением на протяжении 4 часов, а образцы с каррагинатной смесью полимеризовались путем высушивания в сушильном шкафу при температуре 50⁰С в течение 2 часов. В результате образцы с каррагинантной смесью деформировались, не были гидрофобными и потеряли прозрачность, но при этом были достаточно прочными. Несмотря на это, нам пришлось отказаться от данного полимера.

В итоге были получены образцы деревянного стекла из образца сосны и с использованием в качестве полимера рафинированное льняное масло.

Нами были проанализированы некоторые характеристики полученного материала:

1. Количество затрат на получение материала.

В данный расчет были включены: стоимость исходного образца древесины, стоимость реактивов (гидроксид натрия, перекись водорода) и полимера, затраченных на проведение эксперимента. Далее расчет произвели на 1 квадратный метр. Ценой человеческого труда пренебрегли. В результате получили стоимость – 2600 рублей за 1 кв. метр, в то время как стоимость такого же по площади силикатного стекла – 2450 рублей.

2. Коэффициент преломления света.

Коэффициент преломления света измеряли на рефрактометре (инструмент, измеряющий показатель преломления света в среде). Коэффициент преломления света полученного образца составил приблизительно 1,63. В то время как коэффициент преломления силикатного стекла равен 1,4.

3. Прочность материала.

Данный показатель измерялся путем подвешивания груза на нитке к образцу, прочно фиксированному в держателе. Опытным путем, проведя несколько параллельных опытов, было выявлено, что образцы деревянного стекла выдерживают нагрузку примерно 7-8 ньютонов, в то время как исходный образец древесины – 6-7 ньютонов. Также в ходе этого эксперимента наблюдалось, что образцы деревянного стекла более гибкие, в сравнении с исходным образцом древесины.

По результатам проделанной работы можно сделать следующие *выводы*:

1. Выявлена наиболее подходящая порода дерева – сосна;
2. Определен оптимальный способ подготовки древесины к полимеризации;
3. Найден полимер, соответствующий заявленным характеристикам;
4. Получен материал «Деревянное стекло» и проанализированы его характеристики (стоимость, коэффициент преломления света, прочность)

В рамках дальнейшего развития проекта, запланированы следующие исследования:

- ряд лабораторных экспериментов по получению опытных образцов большей площади;
- рассмотреть возможность применения данного материала в качестве упаковки;
- более обширное изучение свойств полученного материала с использованием оборудования сторонних организаций.

Литература

1. Патент RU2755823C2, МПК С2 В27К 5/04 Прозрачная древесина и способ ее получения заявл. 29.03.18: опубл. 21.09.21 / ЛИ, Юаньюань – Текст: электронный
2. Классификация древесины [Электронный ресурс]. – URL: <https://drevologia.ru/klassifikaciya-drevesiny/> (дата обращения 17.12.2022) – Режим доступа: свободный.
3. Искусственные и синтетические полимеры [Электронный ресурс]. – URL:<https://foxford.ru/wiki/himiya/iskusstvennye-i-sinteticheskie-polimery/> (дата обращения 30.01.2023) – Режим доступа: свободный.
4. Льняное масло-лак: стойкость ультрафиолету и время полимеризации [Электронный ресурс]. – URL: <https://ultrafiolet.guru/kupit-uv-professionalnye-fonari/dlja-sushki-laka-i-kleja/polimerizacija-lnjanoe-maslo/> (дата обращения 01.02.2023). – Режим доступа: свободный.

КЛЮКВА – ДАР ПРИРОДЫ

Гутовская М.А., 6 класс

ГБОУЦО№633, г. Санкт- Петербург

lana.savinkova.47@bk.ru

Научный руководитель: учитель химии Савинкова С.И.

Врачи утверждают, что регулярное употребление северных ягод клюквы по целебным свойствам нисколько не уступает дорогим лекарственным препаратам, поездкам на море и другим целительным средствам. Изучив состав северных ягод, врачи признали за ними силу лекарств. Они и излечивают, и предупреждают многочисленные заболевания, и способствуют полноценному развитию организма. Северная ягода – клюква содержит большое количество витаминов: А, С, К, Р, РР, В1, В2, В5, В6 и др. Благодаря своему натуральному происхождению эти витамины являются очень полезными и ценными для организма. Ягоды содержат до 80% жидкости, содержащей растворенные сахара, кислоты (лимонную, яблочную, щавелевую, бензойную и другие), 17 аминокислот (глицин, валин, лизин, аспаргиновую кислоту и др.) и минеральные соли макро- и микроэлементов калия, кальция, железа, фосфора. Клюква, благодаря присутствию аскорбиновой кислоты мощный стимулятор иммунитета, укрепляет защитные силы организма при ОРВИ, гриппе, коронавирусе, помогает предотвратить простудные заболевания. Для маленьких детей с 6 месяцев готовятся морсы, дается не концентрированный сок, так как клюква борется с золотистым стафилококком, бактериями сибирской язвы, кишечной палочки, обладает антимикробными свойствами. Клюква выводит из организма токсичные и радиоактивные вещества, благодаря присутствию фенолов и пектинов. В сочетании с медом ягода является антисептиком. Эта волшебная жидкость, необходима растущему организму.

Проблема: незнание пользы и вреда ягод клюквы, ее биохимических целебных свойств доставляет человеку неуверенность в ее защитных силах и влияет на здоровье. Я думаю, что проблему восполнения аскорбиновой кислоты в организме для поддержания его нормальной жизнедеятельности можно решить при употреблении в пищу клюквы, в качестве лечебного питания.

Наблюдения и эксперимент проводились в период с сентября 2022 по январь 2023 года на базе школьной лаборатории.

Объект исследования: клюква болотная крупно и мелкоплодная, собранная в разных районах Ленинградской области, аптечная аскорбиновая кислота.

Цель: исследование биохимических особенностей клюквы, определение минеральных веществ, витамина С качественным и количественным методом.

Предмет исследования: содержание минеральных веществ, витамина С в клюквенном соке и аскорбиновой кислоте.

Гипотеза: если провести исследование химических свойств клюквы, то можно будет доказать качественный и количественный состав содержания аскорбиновой кислоты и минеральных веществ для профилактики и поддержания здорового иммунитета.

Практическая значимость: выявление количественного содержания витамина С в клюкве и доказательство минерального состава ее значимо для укрепления здоровья, профилактики заболеваний и лечения. Приобретенный опыт позволит выйти за рамки школьной программы, научит думать, анализировать и прогнозировать результаты в будущем. Актуальность темы, предмета, цели и гипотезы обусловили постановку *задачи исследования:* изучить литературу и Интернет ресурсы по данной теме. Рассмотреть значение витамина С и его воздействие на организм. Изучить химический состав клюквы. Подобрать методику определения витамина С в клюкве и аскорбиновой кислоте. Научиться титровать

раствор. Подготовить презентацию буклет для младших школьников: «Клюква – дар природы». Анализировать результаты и делать выводы.

Для достижения поставленной цели и решения задач использовались следующие *методы исследования*: литературный обзор-описание, наблюдение, экстрагирование, количественный (титрование) и качественный анализ клюквы.

Работая над темой исследовательской работы, убедились, что витамины и минеральные вещества – жизненно необходимые соединения. Отсутствие их в организме может привести к нарушениям многих физиологических процессов. При избыточном содержании витамина С повышается вероятность образования камней в почках.

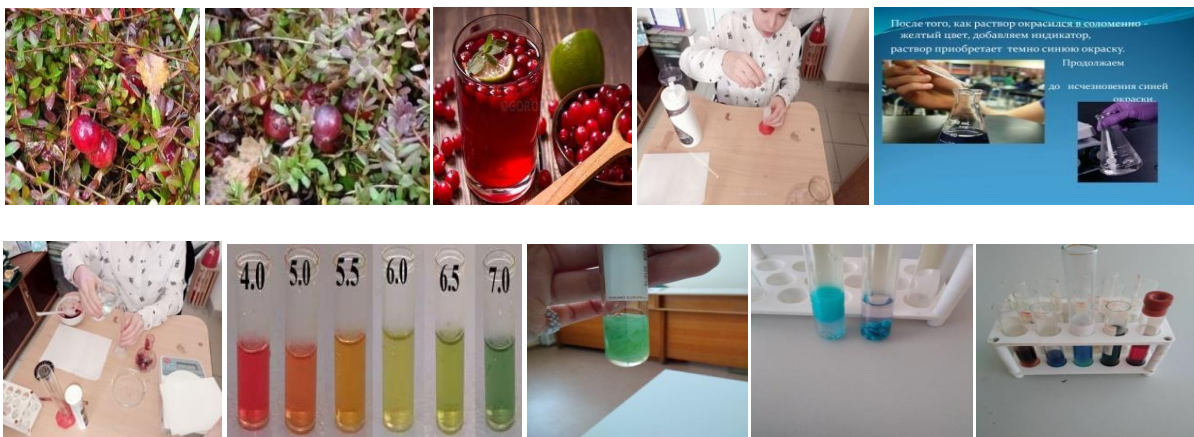
Проведенные экспериментальные исследования позволяют сделать следующие выводы: освоена методика определения витамина С в соках; проведен качественный анализ некоторых ионов в составе минеральных солей, присутствующих в клюкве.

Данная работа носит как теоретический, так и прикладной характер, так как изучались научные данные о свойствах и физиологическом воздействии минеральных веществ, витамина С на организм человека; экспериментальным путём доказано наличие витамина С в соке клюквы, проведен сравнительный анализ количественного содержания витамина С в клюкве и аптечной аскорбиновой кислоте по итогам проведенного прямого титрования раствором йода в водном растворе йодида калия с индикатором крахмалом, а также качественный анализ на присутствие ионов кальция, магния, железа, анионов серной кислоты с помощью качественных реакций.

В ходе исследования получен положительный результат содержания аскорбиновой кислоты: 45,5 мг в растворе аптечной аскорбиновой кислоты, в пробе 1 в 100 мл сока из свежих ягод содержание витамина С составляет 15,5 мг, 10,5 мг в замороженной ягоде, что соответствует литературным данным.

Чтобы доказать полезные свойства клюквы, были проведены качественные реакции: с гидроксидом натрия, серной кислотой, ацетатом свинца, подкисленным раствором перманганата калия, хлоридом железа(III), гидроксидом меди(II), роданидом калия, гексацианоферратом калия. Доказано отсутствие токсичных ионов меди, кадмия, свинца и др.

Клюква – удивительно вкусный и полезный плод, содержащий в себе не только витамин С, но и ряд других полезных веществ, в том числе и минеральных солей. В результате исследования гипотеза о том, что содержание минеральных веществ, витамина С в местной клюкве, собранной на болоте в Ленинградской области и в привозной клюкве из Карелии, Белоруссии практически одинаково, подтвердилась, доказаны целебные свойства ягоды. Цель достигнута.



Рекомендации.

В результате исследования были выведены способы йодометрического титрования, и сделаны следующие рекомендации:

Не стоит брать много анализируемого экстракта.

Не стоит использовать концентрированные растворы анализируемых веществ. Начинать титрование стоит веществом концентрацией не менее, описанного в работе, при долгом титровании, можно понижать концентрацию раствора для достижения более точных результатов.

Использовать чистую посуду при каждом титровании (даже в том случае, когда понижаете концентрацию титрующей смеси), по окончании посуду для титрования необходимо промыть, удалив остатки.

Проверять достижение точки титрования раз в 3-5 капель. Проводить контрольные титрования.

Литература

1. Губанов, И.А. Дикорастущие полезные растения / И.А. Губанов, К.В. Киселева, В.С. Новиков. – Москва: Издательство МГУ, 1987. – 160 с
2. Зуев, Д. П. Дары русского леса / Д. П. Зуев. – 4-е изд. – Москва: Лесная промышленность, 1977. – 240 с.: ил.
3. Ольгин, О.М. Опыты без взрывов / О.М.Ольгин. – Изд. 2-е, переработанное. – М.: Химия, 1986. –192с.
4. Новиков, В.С. Популярный атлас-определитель. Дикорастущие растения / В.С. Новиков, И.А.Губанов. – 5-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2008. – 415 с.
5. Рабинович, А.М. Лекарственные растения России / А.М.Рабинович. – М.: ОЛМА-ПРЕСС, 2001. – 319 с.
6. Хелдт, Г. В. Биохимия растений: учебник / Г. В. Хелдт. – 2-е изд. – Москва: Лаборатория знаний, 2014. – 470 с.

ПОЛУЧЕНИЕ СЛОЖНОГО ЭФИРА ИЗ АПЕЛЬСИНОВОЙ КОРКИ

Еримбет Н., Кемеш А., 7 класс

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

yerbolat_s@akt.nis.edu.kz

Научный руководитель: учитель химии Ерболат С.Е.

Введение.

Сложные эфиры – это органические соединения на основе кислородосодержащих органических карбоновых или неорганических кислот. Сложные эфиры широко распространены в природе и играют большую роль в жизни человека. Мы сталкиваемся с ними, когда нюхаем цветок, обаянный ароматом простейшим сложным эфиром. Мы моемся, моем и стираем средствами, которые получают с помощью переработки жиров, то есть сложных эфиров. Они используются в самых разных областях производства: с их помощью делают лекарства, краски и лаки, смазки, полимеры, синтетические волокна, используют в ароматерапии и получении духов.

Цель работы: взять с кожуры апельсина сложный эфир с помощью способа дистилляции и создать парфюмерные композиции.

Гипотеза: в лабораторных условиях есть возможность взять сложные эфирные масла. Предполагаем, что в фруктовых кожурах имеются сложные эфиры.

Актуальность работы: Эта тема актуальна, так как на данный момент сложные эфиры применяются в пищевой, парфюмерно-косметической промышленности. Входят в состав эфирных масел, которые составляют основу любого запаха, используются в ароматерапии и производстве духов.

Проблема. Тема «Сложные эфиры» не изучается подробно в школьном курсе органической химии, и не всегда возможно в условиях школьной лаборатории получить сложные эфиры с разными запахами из-за недостатка оборудования и химических реагентов. Нам пришла мысль возможно ли взять эфиры из школьной лаборатории и сделать собственные ароматы. Эта идея легла в основу данной работы.

Практическая часть.

В фруктах содержатся ароматические соединения, и большая часть аромата находится в кожуре фруктов. Чтобы извлечь из кожуры эфирное масло:

1. Апельсиновую кожуру отделяем лабораторным ножом.
2. Берем колбу, добавляем в нее апельсиновую кожуру, затем добавляем воду и спирт. Добавляем спирт для растворения сложных эфиров, а воду чтобы кожура не пригорела.
3. Кожура растворяется в спирте и переходит в газообразное состояние при нагревании. То есть происходит процесс испарения и газ охлаждается методом дистилляции и поступает в колбу в жидком виде. В этот момент выделяется апельсиновая жидкость и эфирное масло. Выделения эфирного масла можно увидеть на рисунке 1а.



а



б



в

Рис 1. Получение эфирного масла

Эфирное масло не смешивается с водой, поэтому представляет собой разнородную смесь. Отделяем эфирное масло от оставшейся воды с помощью пипетки (рисунки 1б и 1в).

Добавляем эфирные масла в пробирке по следующим соотношениям. Пробирка V была использована для сравнения запахов остальных пробирок.

	мята	этанол	дистил. вода	Апельсиновая жидкость	Эфирное масло	Эфирное масло (купленное)
I	1 капля	30	10	40	1 капля	
II	2 капли	30	10	40	2 капли	
III	3 капли	30	10	40	3 капли	
IV	4 капли	30	10	40	4 капли	
V	1 капля	30	10	40		1 капля

Среди этих различных смесей нашим выбором стала пробирка IV, которая имела приятный запах. Этот проект доказал, что вы можете легко и быстро получить натуральные ароматы из различных фруктов в лабораторных условиях. И своими руками научиться создавать ароматы, которые продаются в магазине.

Заключение: в ходе эксперимента, методом дистилляции мы получили эфирное масло с запахом апельсина. Мы нашли свой аромат, добавив различные компоненты.

Литература

1. Сложные эфиры [Электронный ресурс]. – URL: [https://ru.m.wikipedia.org/wiki/Сложные эфиры](https://ru.m.wikipedia.org/wiki/Сложные_эфиры). - Режим доступа: свободный. – Загл. с экрана.

2. Физические свойства сложных эфиров [Электронный ресурс]. – URL: <https://skysmart.ru/articles/chemistry/slozhnye-efiry>. – Режим доступа: свободный. – Загл. с экрана.

3. Сложные эфиры – понятие, свойства, применение [Электронный ресурс]. – URL: <https://pcgroup.ru/blog/slozhnye-efiry-ponyatie-svoystva-primeneniye/>. – Режим доступа: свободный. – Загл. с экрана.

ПОЛУЧЕНИЕ СЕРЕБРА И ИССЛЕДОВАНИЕ ЕГО СВОЙСТВ

Истомин М.И., 7 класс

ГБОУ СОШ № 1, г. Нефтегорск, Самарская область

rtigalina@mail.ru

Научный руководитель: учитель химии Ртищева Г.В.

Введение. Серебро известно человечеству с древнейших времён. Это связано с тем, что в своё время серебро, равно как и золото часто встречалось в самородном виде – его не приходилось выплавлять из руд. Это предопределило довольно значительную роль серебра в культурных традициях различных народов.

Актуальность. Для работы мы выбрали именно эту тему, так как считаем, что история возникновения и познания этого металла тесно связана с историей человечества. Большое количество *серебра* применяется в медицине, химии, в производстве ювелирных изделий итакдалее. Много *серебра* используется в военной промышленности: в ракетах, торпедах, на подводных лодках. Интерес данной работы заключается в том, что *тема* проекта позволяет развить большой интерес к изучению предмета химии.

Цель работы: получить чистое серебро в школьной лаборатории разными способами. Для достижения заданной цели были поставлены следующие задачи:

изучить физические, химические свойства и способы получения серебра,
изучить способы определения серебра в ювелирных изделиях,
выбрать наиболее приемлемый,
используя этот способ, проверить наличие серебра в ювелирных изделиях,
получить чистое серебро и доказать его наличие.

Гипотеза: серебро можно получить в лабораторных условиях. *Объект:* серебро.

Предмет: получение и исследование свойства серебра. При подготовке исследования мы пользовались материалами: научных и публицистических изданий; периодических изданий; данными, опубликованными в сети Интернет.

Методы исследования: описание, наблюдение, эксперимент.

Теоретическая значимость моей исследовательской работы заключается в том, что в ней непосредственно доказано, что серебро можно получить в школьной лаборатории несколькими способами.

Практическая значимость: данный материал может быть использован школьниками для повышения образовательного уровня, учителем химии и биологии для объяснения тем и проведения занятий внеурочной деятельности.

Литературный обзор.

Распространение в природе. Серебро встречается в составе более пятидесяти минералов, подавляющее большинство из которых представляют собой сульфиды самого металла в сочетании с сульфидами сурьмы, мышьяка, олова и германия. Очень небольшое количество этого драгоценного металла содержится в морской воде, но попыток его промышленного извлечения предпринято пока не было. Серебро в земной коре встречается в самородном состоянии реже, чем медь и золото. Самородное серебро не бывает чистым и всегда содержит небольшие количества золота, меди, сурьмы, свинца и других металлов. У нас самородное серебро находили на Северном Урале, на Алтае, в Казахстане, Восточной Сибири, Забайкалье, на побережьях Белого моря и в других районах. Причем многие самородки найдены давно и были хорошо известны. Серебро – металл остродефицитный. Природные запасы его находятся на пределе истощения.

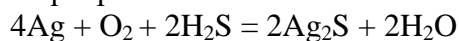
Историческая справка. Латинское название серебра – Argentum – связано с цветом этого металла; оно восходит к греческому «аргос» - «белый», «блестящий». Русское слово «серебро», как считают ученые, происходит от слова «серп» (серп луны). Блеск серебра

напоминал таинственное лунное сияние и алхимикам, использовавшим в качестве символа элемента знак луны. Древнейшие серебряные изделия, обнаруженные в Передней Азии, датируются V тысячелетием до н.э. Ситуация изменилась лишь после того, как примерно в VI в. до н.э. древние умельцы освоили процесс выделения серебра из свинцовых руд.

Физические свойства. Химически чистое серебро в слитках имеет красивый белый цвет с желтоватым оттенком. В тонких листках в проходящем свете оно кажется синеватым, с зеленым или желтым оттенком. Оно довольно мягко – мягче меди, но тверже золота, лучше всех металлов проводит тепло и электричество. Легко куется и вытягивается в проволоку: из серебра можно делать лист толщиной до 0,003 мм и проволоку 2,5 км, которая весит около 1 г., при всем этом серебро хорошо полируется. Температура плавления серебра – 758°C.

Химические свойства. В большинстве соединений серебро проявляет степень окисления +1, известны соединения со степенью окисления +2 и +3. Серебро по своим свойствам, с одной стороны, напоминает щелочные металлы K, Na, Li, Cs, Rb, а с другой – медь и золото.

Серебро – малоактивный металл, устойчив к действию воды и растворов щелочей. Оно не окисляется кислородом, однако, по словам Плиния Старшего, «тускнеет от лечебных вод и от соленых ветров». На воздухе, содержащем сероводород H₂S, серебро чернеет из-за образования черного сульфида серебра:



Оно не растворимо в соляной и разбавленной серной кислотах, взаимодействует с азотной и концентрированной серной кислотами:



Серебро находит разнообразное *применение*. Его широко используют в различных отраслях народного хозяйства: химии, электротехнике, электронике, медицине, ювелирном деле и др.

Большое практическое значение имеют сплавы серебра с медью, металлами платиновой группы и некоторые другие. Его используют при изготовлении контактов, аккумуляторов, вакуумных аппаратов, фотографических материалов, ценных монет. Еще лет тридцать назад только для производства фотоматериалов в США расходовали огромное количество серебра, а были случаи, когда для нужд электропромышленности одновременно направлялись тысячи тонн драгоценного металла.

Серебро ценно еще и в том отношении, что его частицы, содержащиеся в воде в виде ионов или коллоидов в очень небольшой концентрации, обладают бактерицидными свойствами, т.е. убивают болезнетворные бактерии.

Серебро используют для покрытия других металлов, при этом повышается электропроводность и устойчивость к коррозии таких изделий.

Серебро – самый блестящий металл, поэтому его используют для изготовления зеркал.

Экспериментальная часть.

Качественное определение серебра в ювелирных изделиях. Определить наличие серебра в изделиях можно разными способами (с помощью йода, азотной кислоты, мела, серной мази, хлебного мякиша). Мы выбрали для исследования более научный метод: с помощью пробирной кислоты.

Серебро отличают от сплавов, похожих на серебро (мельхиор, нейзильбер и другие), с помощью так называемой пробирной кислоты. Ее приготовили следующим образом: в 32 мл воды растворили 3 мл концентрированной серной кислоты и 3 г дихромата калия (двухромовокислого калия). Изделия поместили на часовое стекло и пипеткой нанесли капельку этой жидкости, лучше на малозаметное место. В присутствии сильного окислителя дихромата калия – серебро растворяется и тут же осаждается дихромат серебра красного цвета. Поверхность металла под каплей краснеет. Красный осадок легко стереть, а на серебре останется чуть заметное светлое пятнышко. Если в сплаве менее 25% серебра, то красный осадок не образуется.

Такие бедные серебром сплавы с пробой менее 250 встречаются редко.



Сульфат серебра быстро превращается в нерастворимый рыхлый осадок $\text{Ag}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ красного цвета. Чем ярче красное окрашивание, тем содержание серебра выше.

Результаты. Мы исследовали 3 серебряных изделия (брошь, ложка, монета). При этом все с пробирной кислотой дали красное окрашивание.

Реакция «серебряного зеркала».

Эта реакция является качественной на альдегиды (класс органических веществ).

Мы использовали раствор глюкозы, которая является альдегидоспиртом.

В пробирку, промытую раствором соды и затем водой, поместили несколько капель раствора нитрата серебра, добавили воды и прилили 8–10 капель раствора гидроксида аммония (нашатырного спирта) и несколько капель разбавленного раствора глюкозы и медленно нагрели.



Результат. На стенках пробирки образуется блестящее зеркало металлического серебра. Выделившееся серебро проверили с помощью пробирной кислоты. Появилось красное окрашивание. Значит, на стенках пробирки выделилось чистое серебро.

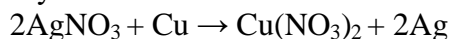
Эту реакцию несколько видоизменили. Провели в хорошо промытом стакане, поместив туда стеклянную палочку.

Результат. На стенках стакана «зеркало» образовалось, а на предмете «зеркало» было слегка заметно, но пробирная кислота дала красное окрашивание. Значит, серебро образовалось, но слой его был очень тонкий.

Эту реакцию используют для изготовления зеркал.

Реакция замещения серебра медью.

В широкую пробирку поместили медную трубку длиной 2 см, добавили раствор нитрата серебра. Через несколько минут трубка покрылась красивыми игольчатыми кристаллами серебристого цвета. Раствор слили. Трубку с получившимся серебром просушили на фильтровальной бумаге.



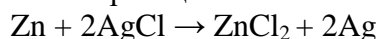
К просушенному порошку серебра добавили концентрированной азотной кислоты. Признак реакции – выделение бурого газа (NO_2).

Результат: пробирная кислота дала темно-красное окрашивание, серебро получилось в виде порошка. Этот порошок взаимодействует с концентрированной азотной кислотой, с образованием бурого газа.

Получение серебра из рентгеновских снимков. Рентгеновские снимки в своем составе содержат бромид серебра AgBr . Рентгеновские снимки растворили в концентрированной азотной кислоте, в раствор добавили хлорид натрия. Хлорид серебра выпадал в осадок, который промыли водой и затем залили 10% раствором соляной кислоты. В рыхлый осадок AgCl положили несколько гранул цинка, причем они должны быть целиком покрыты раствором соляной кислоты. Когда хлорид серебра полностью прореагировал, гранулы цинка достали из раствора, слили жидкость и промыли чистой водой.

Азотная кислота необходима для растворения компонентов снимков (в т.ч. и бромида серебра). При добавлении хлорида натрия образуется осадок.

При добавлении цинка протекает реакция:



Результат: гранулы цинка стали блестящие, но собрать серебро не удалось. Пробирная кислота дала красное окрашивание.

Выводы.

– Перефразирую русскую поговорку «Не все то серебро, что блестит». Не все «серебряные» украшения содержат серебро. Либо это сплавы, имитирующие серебро, либо содержат серебра менее 25%. Больше всего серебра в ложечке советских времен, в монете и в старой броши;

- Получить чистое серебро можно в школьной лаборатории, но количество серебра минимальное;
- Реакция «серебряного зеркала» достаточно проста, но серебрить предметы в школьных условиях у меня не получилось; получать чистое серебро эффективнее реакцией замещения, но полученное серебро – в виде порошка;
- Серебро можно получить из рентгеновских снимков, но количество тоже минимальное.

Заключение.

Серебро, по праву, считается одним из самых удивительных металлов. Человек уже много веков назад научился изготавливать из него не только посуду, но и ювелирные украшения, правда, в настоящее время используются имитирующие серебро сплавы. Прошло много веков, но и в настоящее время серебро популярно в различных сферах деятельности человека: медицине, технике, науке, культуре. Со временем серебро стало универсальным мерилем материальных ценностей. Этот металл присутствует в жизни человека, мы постоянно сталкиваемся с ним.

Наша гипотеза подтвердилась, цель работы достигнута. Серебро можно получить в лабораторных условиях, правда в небольших количествах и в виде порошка. Самый эффективный способ – вытеснение серебра из раствора соли более активным металлом. Эта же реакция оказалась и самой красивой.

Серебро обладает бактерицидными свойствами. Но эти свойства станут объектом исследования моей следующей работы.

Литература

1. Кукушкин, Ю. Н. Химия вокруг нас: Справочное пособие / Ю. Н. Кукушкин. – М.: Высшая школа, 2010. – 192 с.: ил.
2. Что мы знаем о химии? Вопросы и ответы [Текст]: справ. пособие / Ю. Н. Кукушкин [и др.]; ред. Ю. Н. Кукушкин. – М.: Высшая школа, 1993. – 303 с.
3. Лисичкин, Г.В. Химики изобретают: [кн. для уч-ся] / Г. В. Лисичкин, В. И. Бетанели. – М.: Просвещение, 1990. – 112 с.: ил.
4. Глинка, Н.Л. Общая химия/ Н.Л.Глинка. – М.: Юрайт, 2014. – 912 с.
5. Степин, Б.Д. Занимательные задания и эффектные опыты по химии/Б.Д. Степин. – М. Дрофа, 2019. – 432 с.
6. Цветков, Л.А. Эксперимент по органической химии в средней школе: Методика и техника: пособие для учителей / Л.А. Цветков. – 5-е изд, перераб. и доп. – М.: Школьная пресса, 2000. – 192 с.
7. Химия для гуманитариев. 10,11 классы / сост. Н.В. Ширшина. – Волгоград: Учитель, 2005. – 135 с
8. Серебрение зеркал [Электронный ресурс]. – URL: <http://chem21.info/info/682090/>(дата обращения: 03.02.2023). – Режим доступа: свободный. – Загл. с экрана.
9. Горбов И.А. Свойства и получение серебра/VI Международный конкурс научно-исследовательских и творческих работ учащихся «Старт в науке» [Электронный ресурс]. – URL: <http://mash-xxl.info/article/242071/> (дата обращения: 12.02.2023). – Режим доступа: свободный. – Загл. с экрана.

«РТУТНОЕ СЕРДЦЕ» – НОВЫЙ ВАРИАНТ СТАРИННОГО ОПЫТА

Конева В.О., 7 класс

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

koneva.vas@yandex.ru

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

Введение

Уже почти 200 лет известно одно из самых увлекательных и загадочных явлений в электрохимии – пульсирующее «ртутное сердце». Этот опыт позволяет демонстрировать и изучать очень важное явление электрохимической осцилляции. Он попал под запрет в связи с изъятием ртути и её соединений из перечня школьного кабинета химии.

Мы задались *целью* вернуть этот познавательный эксперимент в практику работы школьного кабинета химии.

Для этого необходимо решить следующие задачи:

1. На основании литературных данных изучить механизм протекания опыта;
2. Подобрать потенциальные заменители ртути в этом опыте;
3. Разработать методику реализации опыта «ртутное сердце» с использованием не содержащего ртуть материала.

Таким образом, *объектом* нашего исследования стали колебательные электрохимические явления, а *предметом* колебательные электрохимические явления с участием капель легкоплавких сплавов.

Традиционная методика проведения опыта. Сначала в часовое стекло (в вытяжном шкафу!) помещают около 2 мл ртути и покрывают её раствором серной кислоты с $(\text{H}_2\text{SO}_4)=1$ моль/л, в которой растворено несколько кристаллов бихромата калия или перманганата калия. Теперь булавку, удерживаемую на подставке подходящим зажимом (например, зажимом-крокодилом), осторожно подводят через раствор к ртути сбоку так, чтобы кончик железной булавки едва касался ртути (рис. 1).

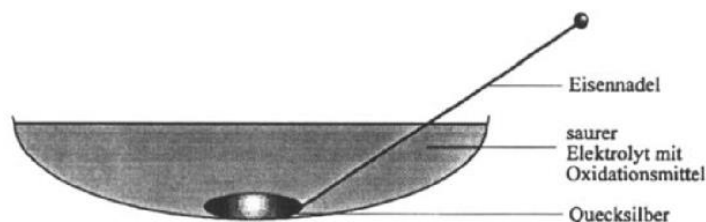


Рис. 1: Экспериментальная установка для пульсирующего ртутного сердца

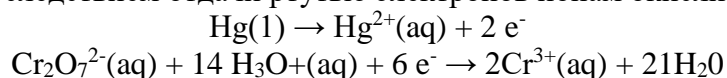
Наблюдение.

Капля сжимается, теряет контакт с железной иглой, затем снова медленно сплющивается, только чтобы снова быстро сжаться, когда она касается железной иглы. Это приводит к ритмичным сокращениям.

Французский физик Габриэль Липпман в своих исследованиях 1873 г. изучил зависимость поверхностного натяжения ртути от её электрического потенциала (см. рис. 2). Эта кривая и легла в основу современного объяснения механизма действия ртутного сердца [3].

Капля ртути под слоем раствора серной кислоты, содержащей окислитель, приобретает небольшой положительный заряд.

Это является следствием отдачи ртутью электронов ионам окислителей, например:



Анионы (HSO_4^- и др.) в результате действия электростатических сил притяжения покрывают поверхность ртути. Они образуют так называемый слой Гельмгольца. При этом потенциал ртутной капли находится в положительной части кривой (точки С и D). Этому состоянию соответствует низкое поверхностное напряжение и соответственно плоская форма капли.

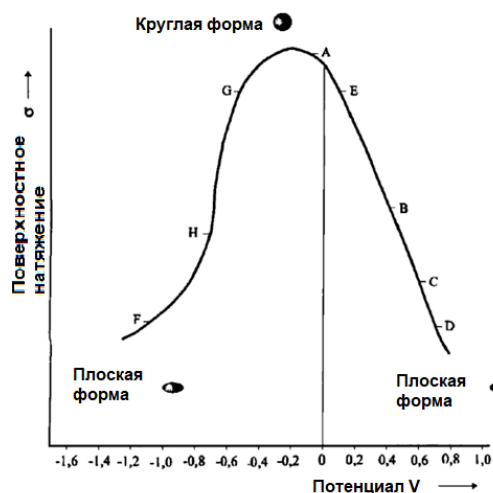


Рис.2. Зависимость поверхностного натяжения ртути от её электрического потенциала [3]

Если к капле дотрагиваются железной иглой, то электроны из нее переходят на положительно заряженную каплю ртути и ее потенциал падает примерно до 150 мВ (точка В кривой). Это уменьшение потенциала приводит к росту поверхностного натяжения. Силы сцепления внутри капли возрастают и капля приобретает форму шарика, теряя контакт с железной иглой.

После этого ртуть снова медленно передает электроны окислителю в растворе. Потенциал ртути медленно становится более положительным за счет переноса электронов и, таким образом, приближается к значению равновесного потенциала. Но еще до достижения равновесного потенциала капля становится настолько плоской, что контакт с железной иглой восстанавливается. В зависимости от положения железной иглы это может иметь место уже при потенциале +400 мВ (точка В, рис. 2). Затем процессы повторяются снова, как это было описано. Скорость переноса электронов увеличивается при увеличении концентрации окислителя.

Для замены ртути легкоплавкий сплав помещался в фарфоровую чашку и разогревался на электрической плитке до плавления. В качестве электролита использовался раствор серной кислоты с концентрацией 0,1 моль/л. Предварительно подогретый электролит наливался поверх капли расплавленного сплава. В раствор опускался также самодельный электрод сравнения (железный стержень, опущенный в насыщенный раствор сульфата железа (II)). Электрод сравнения и второй железный стержень соединялись с датчиком напряжения цифровой лаборатории «Архимед».

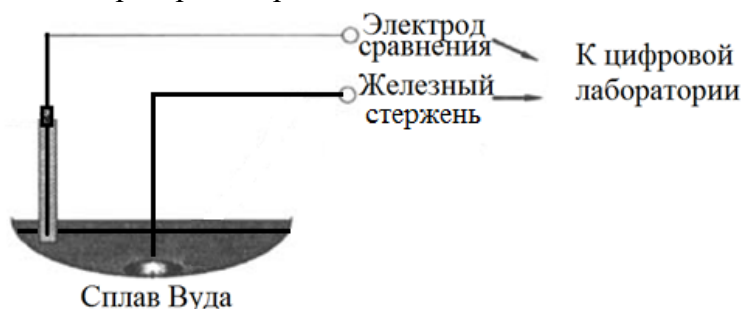


Рис. 3. Схема экспериментальной установки

В раствор добавлялись две-три капли раствора перманганата калия в качестве окислителя. Железный стержень, закрепленный в лапке штатива, осторожно подводился сверху к капле сплава до соприкосновения. Первоначально поверхностное натяжение легкоплавкого сплава оказывалось довольно большим, что определяло круглую форму его капли. При соприкосновении капли с железным стержнем её электрический потенциал уменьшался, и форма капли изменялась на более плоскую, контакт разрывался, после чего потенциал снова рос. Внешне это выражалось в виде возникновения ряби на поверхности сплава. Измерение разности потенциалов между электродом сравнения и железным стержнем, соприкасающимся с каплей сплава Вуда, позволило зафиксировать возникающие колебания.

Заключение.

Нам удалось заменить ртуть в опыте «Ртутное сердце» на сплав Вуда. Предложенный вариант опыта позволяет демонстрировать и изучать важное электрохимическое явление.

Литература

1. Сплав Вуда: состав, характеристики, области применения [Электронный ресурс]. – URL: <https://tutsvarka.ru/pajka/splav-vuda-sostav-harakteristiki-oblasti-primeneniya>. – Режим доступа: свободный.
2. Сплав Розе: что такое, состав, применение [Электронный ресурс]. – URL: <https://fb.ru/article/372640/splav-roze-cto-eto-takoe-sostav-primenenie>. – Режим доступа: свободный.
3. Möllencamp, H. 200 Jahre „Pulsierendes Quecksilberherz“. Zur Geschichte und Theorie eines faszinierenden elektrochemischen Versuchs / H. Möllencamp, B. Flintjer, W. Jansen. – In: CHEMKON. 1, 1994, S. 117 – 125.
4. Huntemann, H. Das pulsierende Galinstan – eine Alternative zum pulsierenden Quecksilberherz / H. Hunfemann, H. Möllencamp, W. Jansen. – In CHEMKON. – 2001. – Nr. 2. – S.76 – 80.
5. Avnir, D. Chemically Induced Pulsations of Interfaces: The Mercury Beating Heart / D. Avnir // Journal of Chemical Education. –1989. – Vol. 66. – Number 3. – P. 211 – 212.

ЛАБОРАТОРИЯ КРИСТАЛЛОВ. ПЕРВЫЕ ОПЫТЫ ПО ВЫРАЩИВАНИЮ КРИСТАЛЛОВ

Краснов А.А., 6 класс

МАУДО «Центр детского творчества», г. Муравленко, Ямало-Ненецкий автономный округ
toni.krasnov.10@bk.ru

Научный руководитель: педагог дополнительного образования Потехина Н.В.

Тема выращивания кристаллов актуальна для современного человека, ведь с миром кристаллов мы встречаемся на каждом шагу, на кухне – это мелкие кристаллики сахарного песка или поваренной соли, в природе зимой лужи покрываются тонким слоем льда – это кристаллическая вода. Жилые здания и промышленные сооружения, самолеты и теплоходы, горные породы и минералы слагаются из кристаллов. Кроме того, возникла мощная отрасль промышленности по производству искусственных кристаллов, которые используются в электронике, оптике, радио- и лазерной технике.

Цель проекта: составление коллекции кристаллов, выращенных из различных веществ в объединении «Эко-лаборатория» Центра детского творчества и в домашних условиях.

Задачи проекта:

1. Найти и проанализировать теоретическую информацию из литературных источников и ресурсов Интернет о кристаллах и процессе кристаллизации.
2. Познакомиться со способами выращивания кристаллов в домашних условиях и провести совместное исследование с обучающимися Центра детского творчества по выращиванию кристаллов из различных химических веществ.
3. Выполнить опытно-экспериментальную работу по выращиванию кристаллов в домашних условиях из готового набора «Лаборатория кристаллов» и отдельно из алюмокалиевых квасцов.
4. Проанализировать полученные результаты. Составить коллекцию выращенных кристаллов.

Объект исследования: кристаллы.

Предмет исследования: выращивание кристаллов в комнатных условиях.

Гипотеза: Если мы узнаем, как можно вырастить кристаллы в комнатных условиях, то можно составить из кристаллов целую коллекцию.

Методы исследования: изучение литературы и интернет-источников, практическая работа с набором «Лаборатория кристаллов», фотографирование, практика совместного исследования, обработка и анализ полученных результатов.

В школьном словаре «Минералы» дано следующее определение: «Кристаллы – твёрдые симметричные многогранники, в которых атомы и молекулы расположены строго по порядку и образуют кристаллическую решётку – структуру кристалла». Кристаллы (от греч. *krystallos*, первоначально – лед), твёрдые тела, атомы или молекулы которых образуют упорядоченную периодическую структуру (кристаллическую решетку).

В природе кристаллы зарождаются и растут очень медленно. Все минералы и горные породы в недрах Земли образовались при кристаллизации магмы – расплавленной массы, насыщенной газами и перегретым водяным паром.

Кристаллизация вещества – это его преобразование из жидкого состояния, например, раствора, в твёрдое состояние. Если раствор пересыщенный, то есть содержание растворённого вещества в растворе превышает его максимально возможное количество, которое может раствориться в воде при данной температуре, то начинается процесс кристаллизации.

Рост кристаллов является основной стадией процесса кристаллизации и заключается в добавлении новых атомов, ионов или молекул в характерное расположение кристаллической решетки.

Первые опыты по выращиванию кристаллов.

Первые опыты по выращиванию кристаллов были проведены в прошлом учебном году в Центре детского творчества на занятиях творческого объединения «Чудеса химии». В теме «Кристаллы» мы узнали, какими способами можно вырастить кристаллы самостоятельно, выбрали первый способ – охлаждением насыщенного раствора и начали экспериментировать с обычной поваренной солью и сахаром.

В двух случаях из четырёх из раствора поваренной соли не удалось вырастить отдельные кристаллы, стаканчики со временем покрылись «инеем». В третьем случае кристалл вырос почти правильной формы, но небольшого размера, всего 1x1 см. Остальное вещество выпало в виде мелких кристаллов на дно стакана. В четвёртом случае образовалось много мелких правильных кристаллов, размером до 0,4 x 0,4 см. А через 3 месяца в растворе образовался крупный сросшийся кристалл.

Из раствора сахара также не удалось вырастить кристаллы – по мере испарения воды, раствор превратился в густой сироп.

Потом были выбраны другие химические вещества из тех, что имелись в наличии в лаборатории. Были проведены опыты с медным купоросом, марганцовкой, красной и жёлтой кровяной солью, хлоридом калия, хлоридом аммония. Наблюдали за ростом кристаллов в течение двух месяцев. Некоторые кристаллы начали формироваться достаточно быстро, некоторые росли медленно, а некоторые опыты совсем не дали результата. Крупное скопление кристаллов на дне мы получили из раствора хлорида калия и раствора жёлтой кровяной соли. Наилучший результат дали опыты с растворами медного купороса и красной кровяной соли.

Вывод. Не из всех химических веществ удалось вырастить кристаллы. Лучший результат получился при выращивании кристаллов из медного купороса и красной кровяной соли.

Проведение экспериментов с набором «Лаборатория кристаллов».

Домашний эксперимент с набором «Лаборатория кристаллов» мы проводили вместе с младшим братом в конце августа 2022 года. Были использованы следующие химические вещества (названия соответствуют названиям, нанесённым производителем на пакетики с веществами): медь сернистая, железо сернистое, гексацианоферрат (III) калия, гексацианоферрат (II) калия, сульфат железа-аммония, лимонная кислота, калий марганцовокислый, алюмокалиевые квасцы.

В данном случае мы не использовали «затравку» и все наши кристаллы образовались на дне стаканчиков. Начало эксперимента – 28.08.2022, окончание эксперимента – 30.01.2023.

Вывод. Из восьми химических веществ, предложенных производителем набора «Лаборатория кристаллов», лучший результат показали образцы № 1, 3, 6, 8: медь сернистая (медный купорос), гексацианоферрат (III) калия (красная кровяная соль), лимонная кислота и алюмокалиевые квасцы.

Эксперименты с алюмокалиевыми квасцами.

20 сентября 2022 года в Центре детского творчества на занятии объединения «Эко-лаборатория» мы заложили эксперимент с алюмокалиевыми квасцами. Кристаллы выросли достаточно быстро, но в основном на кончике нити видны кристаллы с выраженными гранями, а далее на нитке выросли мелкие кристаллы.

30 января 2023 года мы повторили эксперимент, и буквально на следующий день образовались крупные кристаллы, причем, один на кончике нити был более крупный, а второй около поверхности раствора был меньше, но имел чётко выраженные грани.

Вывод. Алюмокалиевые квасцы подходят для проведения опытов по выращиванию кристаллов. Из них возможно вырастить крупный и правильный кристалл, необходимо только выяснить от чего зависит рост кристаллов!

Наша гипотеза подтвердилась. Мы узнали, как можно вырастить кристаллы в комнатных условиях и составили из кристаллов целую коллекцию.

Заключение.

Итак, я познакомился с процессом выращивания кристаллов – кристаллизацией и смог вырастить свои искусственные кристаллы. Мой эксперимент показал, что кристаллы можно вырастить в комнатных условиях. Кристаллы растут в насыщенном растворе при постепенном испарении жидкости. Кристаллы можно выращивать разного цвета и размера.

Мне понравилось выращивать кристаллы – это очень увлекательное занятие. В будущем мне хотелось бы вырастить большие красивые кристаллы правильной формы и разных цветов. Поэтому я буду продолжать эксперименты и выяснять, какие условия необходимы для правильного роста кристаллов.

Литература

1. Аниашвили, К.С. 4D-опыты и эксперименты с дополненной реальностью / К.С. Аниашвили, Л.Д. Вайткене, М.В. Талер. – Москва: Издательство АСТ, 2019. – 159, [1] с.: ил. – (Для самых любознательных). ISBN 978-5-17-117688-4

2. Ольгин, О. Давайте похимичим! Занимательные опыты по химии / ил. Е. Андреевой. – М.: Дет. лит., 2001. – 175с.: ил. - (Знай и умей). ISBN 5-08-003959-0

3. Минералы. Начальная школа / сост. Д.А. Доспехов. – 2-е изд. – М61 М.: ВАКО, 2021. – 64 с., [4] с цв. илл. – (Школьный словарь). ISBN 978-5-408-05518-0

4. Химия. / Сост. К. Люцис. – М.: Русское энциклопедическое товарищество, 2001. – 480 с.: ил. – (Малая детская энциклопедия). ISBN 5-224-02047-6

5. Лагуткина, И.А., Урок физики на тему «Эти удивительные кристаллы» [Электронный ресурс] // Открытый урок. Первое сентября. – URL: <https://urok.1sept.ru/articles/526979>(дата обращения: 22.02.2023). – Режим доступа: свободный

6. Макарова О.В., Щадрин Л.В. Выращивание кристаллов в домашних условиях [Электронный ресурс] – Научный журнал // *Успехи современного естествознания*. – 2011. – № 7. – С. 148-149; – URL: <https://natural-sciences.ru/ru/article/view?id=27174> (дата обращения: 22.02.2023). – Режим доступа: свободный. ISSN 1681-7494

7. Энциклопедия Кругосвет. [Электронный ресурс]: Универсальная научно-популярная энциклопедия. – URL: <https://www.krugosvet.ru/enc/fizika/kristally> (дата обращения: 22.02.2023). – Режим доступа: свободный.

ИССЛЕДОВАНИЕ И СИНТЕЗ АЗУРИТА В ДОМАШНИХ УСЛОВИЯХ

Кузнецов А.К., 4 класс

МАОУ СОШ №8, г. Белово, Кемеровская область

tatiana-nessi@yandex.ru

Научный руководитель: учитель начальных классов Зотикова Т.В.

*«В любой науке, в любом искусстве лучший учитель – опыт.»
Мигель де Сервантес (1547–1616) – испанский писатель*

Летом 2021 года мы побывали в первой экспедиции на Каменушенском меднорудном месторождении. Исследуя его, мы нашли достаточно много различных минералов, являющихся характерными для залегания медных и полиметаллических руд. Это и халькантит, отравляющий воду купоросом, пирит, прозванный в народе «золотом дураков» и халькопирит – «золотая обманка», зелёный малахит и, конечно же, великолепной синевы азурит.



Наши находки произвели на нас большое впечатление. Возникли вопросы, на которые нам захотелось получить ответы.

Актуальность работы заключается в получении общего представления о найденном минерале, где он применяется и месте, где его добывают. Знания о том, что минерал собой представляет и умение отличить его от других схожих минералов необходимы человеку для поиска и освоения новых месторождений, а также для создания качественного сырья.

Целью работы стало создание азурита в домашних условиях, так как при формировании минерала в естественных условиях уходят миллионы лет, а что если сократить это время и получить минерал за

более короткое время?

Перед собой мы поставили ряд *задач*.

- 1) Собрать информацию о природном минерале азурите.
- 2) Изучить основные области применения азурита.
- 3) Добыть минерал в полевых условиях.
- 4) Проверить подлинность добытого минерала.
- 5) Провести практическую работу на тему «Синтез азурита в домашних условиях».

По всему миру достаточно много месторождений «лазурной сини». На территории России крупным поставщиком азурита является Гумешевский медный рудник, расположенный на Южном Урале, однако азурит с Каменушенского месторождения является уникальным по своим свойствам. И хотя открытие этого камня на данной территории произошло сравнительно недавно – в 2013 году, но уже многие ювелиры, коллекционеры и геологи смогли по достоинству оценить кузбасский азурит.

Сам минерал имеет несколько областей применения, в основном это:

1. Коллекционирование.
2. Ювелирное дело.
3. Живопись (иконопись).
4. Пиротехника - изготовление составов огня зелёного цвета.
5. Выплавка меди и получение медного купороса.

Часто Азурит путали с Лазуритом и считали одним видом, как в древние времена, так и продолжают их путать в настоящее время. Оба



эти минерала синего цвета и высоко ценились в древности, так как на их основе получали синюю краску.

Проведя различные опыты на подтверждение подлинности азурита, мы выяснили, что добытые нами образцы – это настоящий природный минерал.



В ходе работы мы погружали минерал в воду, капали на образец аммиак, смешивали с растительным маслом, нагревали, распиливали и пытались растворить в соляной кислоте, наблюдая при этом «закипание» камня. Из всех минералов синего цвета азурит единственный способен вскипать в соляной кислоте.

Но самым интересным и долгим «опытом» стало получение азурита в домашних условиях.

Нам понадобились дополнительные знания для получения безводного сульфата меди.

В фарфоровую чашку мы насыпали медный купорос, поставили чашку на лабораторный штатив и стали медленно нагревать порошок над свечёй. И хотя реакция проходила очень медленно, но спустя примерно час порошок медного купороса всё же сменил свой цвет с ярко-синего на бледно-голубой.



Затем в фарфоровой чашке смешали 11 г. полученного порошка безводного сульфата меди с гидрокарбонатом натрия (пищевая сода) массой 8 г.

Отдельно в химическом стакане нагрели до кипения 200 мл дистиллированной воды. Полученную смесь мы высыпали небольшими порциями в кипящую воду и быстро перемешивали. При этом мы наблюдали обильное вспенивание – происходило выделение углекислого газа. Мы добавляли в избытке гидрокарбонат натрия (питьевую соду) до тех пор, пока не перестал выделяться углекислый

газ.

Содержимое стакана кипятили в течение 15 минут, пока весь углекислый газ не выделился из раствора.

В результате эксперимента нам удалось получить порошок голубоватого цвета. И хотя мы ожидали, что полученный результат будет иметь более яркий оттенок и возможно получится вырастить кристаллы, считаем, что наш эксперимент всё же удался, ведь даже в природных условиях азурит формируется очень долго.

Минерал азурит хоть и красивый поделочный камень, однако, его добыча, как и добыча других полезных ископаемых, приводит к нарушению существующих экосистем и загрязнению окружающей среды.

Для сохранения природных ресурсов и снижения негативного воздействия на окружающую природу при добыче минерала нужно искать другие пути синтеза соединений азурита.

В ходе работы от мамы я узнал много интересного об исследуемом минерале, полученные знания можно использовать в учебном процессе.

Хочется отметить, что в Кузбассе всего лишь два месторождения, где встречается этот прекрасный синий камень: Каменушенское (Салаир) и Шерегешевское месторождение в горной Шории.

В дальнейшем я планирую пополнить свою коллекцию минералов и сравнить азурит с этих месторождений.

Литература

1. Википедия. Азурит. [Электронный ресурс]. — URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Азурит#:~:text=Месторождения.%20Самые%20большие%20крист>



аллы%20азурита,(Греция)%2С%20Корнуолле%20(Великобритания)%2С%20Бурре%20(Австралия) (Дата обращения: 12.02.2023). – Режим доступа: свободный.

2. Википедия. Азурит. [Электронный ресурс]. – URL: <https://it.wikipedia.org/wiki/Azzurrite> (Дата обращения: 12.02.2023). – Режим доступа: свободный.

3. Каменушка. [Электронный ресурс]. – URL: <https://rusmineral.ru/info/kamenushka.aspx> (Дата обращения: 12.02.2023). – Режим доступа: свободный.

4. Минералы и месторождения России и стран ближнего зарубежья. [Электронный ресурс]. – URL: <https://webmineral.ru/minerals/item.php?id=21190> (Дата обращения: 12.02.2023). – Режим доступа: свободный.

5. Подробный вывод пигментов – православная мастерская «Русская икона». Азурит. [Электронный ресурс]. – URL: https://www.ruicon.ru/materials/pigments_show/katalog4/azurit/ (Дата обращения: 12.02.2023). – Режим доступа: свободный.

6. Салаирский малахит, привет Уралу из Сибири. [Электронный ресурс]. – URL: <https://ribalych.ru/2015/11/29/salairskij-malaxit/> (Дата обращения: 12.12.2021). – Режим доступа: свободный.

7. Территория под охраной: 12 заброшенных объектов Кемеровской области. [Электронный ресурс]. – URL: <https://makersofsiberia.com/sreda/zabrosi-keмерово.html> (Дата обращения: 12.02.2023). – Режим доступа: свободный.

ВЫРАЩИВАНИЕ МИКРОЗЕЛЕНИ ГОРОШКА МАДРАС В ГРУНТАХ С РАЗНЫМИ ОТРАВИТЕЛЯМИ ПОЧВЫ

Лекомцев И.С., 6 класс

ГБОУ СОШ №600 с углубленным изучением английского языка, г. Санкт-Петербург

lekomtsev.ivan.10@mail.ru

Научный руководитель: учитель химии Радченко А.Е.

Тема выращивания микрозелени горошка мне интересна из-за моего повседневного увлечения выращиванием разных видов микрозелени: горошек, редис, нут, маш, подсолнечник и др. Горошек мной был выбран в эксперименте не случайно, он является моей любимой культурой в выращивании из-за сладкого вкуса и интересной структуры. Также мне интересно было провести этот эксперимент в силу сегодняшних событий частых загрязнений почвы различными производствами, поселениями людей и т. п. Ведь в это время важно знать, что ты употребляешь в пищу и опасно ли это.

Первостепенные задачи, которые помогут достичь цели – это посадка и контроль полива и роста горошка. Второстепенные задачи заключаются в поддержании температуры и правильного цикла светового дня в помещении, где проводится эксперимент. (Второстепенные задачи не являются приоритетными из-за неприхотливости горошка).

Гипотеза заключается в том, что если отравить почву, в которой находится пророщенные семена горошка, то выращенные побеги будут опасны для употребления в силу отравленной почвы, в которой они выращивались.

После проведенного эксперимента я выяснил, что микрозелень выращенная в почве с различными отравителями, а именно хлоридом бария, медным и железным купоросом не выжили и погибли в первые дни эксперимента

Резюмируя вышесказанное, можно сказать, что гипотеза моя подтвердилась.

Литература

1. Муравьев, А.Г. Оценка экологического состояния почвы: Практическое руководство / Под ред. к.х.н. А.Г. Муравьева. / А.Г. Муравьев, Б.Б. Каррыев, А.Р. Ляндзберг. – Изд. 4-е, перераб. и дополн. – СПб.: Кримас+, 2015. – 208 с., ил.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ БЕЛКОВОЙ ГРУППЫ НУТРИЕНТНОГО СОСТАВА КУРИНОГО ЯЙЦА

Мартынова П.С., 6 класс

МАОУ Самарский медико-технический лицей, г. Самара, Самарская область

miasseu9@gmail.com

Научный руководитель: педагог дополнительного образования Хусаинова А.М.

Утром, собравшись приготовить яичницу на завтрак и доставая из холодильника яйца, вряд ли кто-то из нас задумывается о том, что в простом, привычном для нас курином яйце заключена тайна жизни, «тайна ее осуществления» [3]. С точки зрения биологии «яйцо – это специализированная клетка, из которой развиваются почти все организмы, в том числе и растения» [2]. Форма, окраска и величина яиц различаются у животных, принадлежащих к разным группам. Также наблюдаются разнообразие и в количестве яиц, производимых разными видами. Например, в кладке утконоса можно найти 2-3 яйца, а в кладке ехидны вообще одно. Кладка яиц у пресмыкающихся может достигать до сотни яиц.

Безусловно, самым доступным продуктом для человека являются яйца птиц. Потребители всех групп населения отдают этому продукту свое предпочтение, так же и по причине того, что яйца птиц представляют собой один из важнейших элементов здорового и функционального питания.

В настоящее время отмечается повышенное внимание к появившимся в продаже куриным яйцам, отличающимся от привычных и хорошо известных нам яиц массового фабричного производства. Речь идет о биофортифицированных (обогащенных) и органических (эко) продуктах. Актуальность изучения и анализа подобных пищевых продуктов обусловлена отсутствием на территории Российской Федерации стандартов на подобную продукцию. Актуальным также представляется поиск ответа на вопрос, заключена ли в подобных формулировках какая-то информация о реальных характеристиках продукта или это спровоцировано модой на все натуральное, либо просто еще один маркетинговый прием, эксплуатирующий желание человека вести здоровый образ жизни. В отношении данных продуктов производители заявляют об усиленном нутриентном составе (НС), по которому оценивается пищевая ценность продуктов. Однако, поскольку по утверждению некоторых ученых: «в общем сведения о нутриентном составе продуктов до сих пор неполны, а большая часть сведений получается не аналитическими, а расчетными способами» [12] в данной работе мы предприняли попытку внести свой вклад в решение этой проблемы в отношении определенных разновидностей такого пищевого продукта, как яйцо куриное. Таким образом, цель данного исследования – провести сравнительный анализ белковой группы нутриентного состава куриных яиц различных маркировок. В процессе исследования были выполнены следующие задачи:

- собран и изучен теоретический материал по теме исследования;
- проанализированы и подобраны процедуры практического применения различных методов анализа белка;
- освоена методика химической идентификации состава белковой группы нутриентного состава куриных яиц различных маркировок;
- освоена методика фотометрических определений на фотоэлектроколориметре и на ее основе проведен количественный анализ содержания белка в нутриентном составе куриных яиц различных маркировок.

Составляющими НС являются нутриенты, т.е. «биологически активные элементы, участвующие в жизнедеятельности организма» [1]. Ученые разделяют их на «микроэлементы (витамины и минералы) и на макроэлементы (белки, жиры углеводы)» [4]. Считается, что «организм практически сразу получает необходимые при расщеплении микроэлементов на составляющие вещества, и они попадают в кровь уже вместе с пищеварительными

ферментами» [4]. Макроэлементы же «превращаются либо в энергию, либо в строительные элементы» [4]. Это зависит от той группы, к которой они принадлежат.

Остановимся подробнее на белковой группе нутриентного состава яйца. Интересную метафору мы нашли на сайте Литература в разделе «Наука». Белки сравниваются с универсальной молекулярной машиной, без которой не могла бы появиться жизнь. В составе клетки содержится от 50 % до 80 % белков. Что касается протеинов яиц, то они полноценны, так как содержат все незаменимые аминокислоты и представляют главную питательную ценность яиц. Протеины содержатся во всех частях яйца. И представляют собой главный строительный материал в теле человека. Белки – это полноценные клетки, представляющие собой сложную структуру, состоящую из цепочки аминокислот. Такую цепочку человеческий организм физически не способен переварить. Поэтому их денатурируют для употребления в пищу. Под «денатурацией» понимают «процесс разрушения сложных связей между цепочками аминокислот, что ведет их к упрощению и более легкому усваиванию, т.е. белок можно разогреть (пожарить/сварить), замариновать (кислота является мощным денатурирующим элементом), сильно и долго отбивать и трясти. В дальнейшем, во время пищеварения, организм расщепляет цепочки на отдельные аминокислоты, которые, поступая в кровь, направляются в клетки организма. Именно за счет аминокислот осуществляется регулирование всех функций в организме. Поэтому белок является нужным не только для мышц. Исходя из этого, для изучения аминокислотного состава белка нами были применены реакции осаждения белков (денатурация), а именно биуретовая, нингидриновая, ксантопротеиновая реакция и реакция Фоля. Проведение опытов на основе этих реакций позволило нам провести качественный анализ белков.

В качестве физического метода для анализа количественного содержания белка было решено использовать фотометрию. Фотометрический анализ основан на «пропорциональной зависимости между концентрацией однородных систем (например, растворов) и их светопоглощением в видимых областях спектра» [5]. Регистрация светопоглощения проводилась с помощью специального прибора – фотоэлектроколориметра, принцип работы которого заключается в том, что световой поток, проходит через кювету (стаканчики из кварцевого стекла с определенным расстоянием между стенками) с раствором, попадает на фотоэлемент, преобразующий световую энергию в электрическую. Сила тока зависит от интенсивности окраски раствора, так как чем больше концентрация компонента в растворе, тем больше светопоглощение и меньше интенсивность светового потока, выходящего из раствора. Поэтому возникающий фототок тоже меньше. Измерение проводят всегда относительно «нулевого» раствора (воды). Это делается для учета потерь света, который отражается от стенок кюветы и поглощается растворителем. Электрическая энергия измеряется гальванометром. Эта процедура повышает точность и объективность анализа.

Исследование проводилось на образцах, маркированных как «Фермерские», «Обогащенные (с витаминами/биофортифицированные)» и «Органические (эко)»

Эксперименты, проведенные в ходе решения задач, позволили определить качественный состав белковой группы нутриентного состава исследуемых образцов яиц и провести количественное сравнение содержания белка в образцах. Одним из наиболее важных выводов, сделанных в результате этого исследования, является то, что количество белка отличается в образцах различной маркировки, в определенных случаях весьма значительно. Таким образом, анализ, представленный в нашем исследовании, вносит вклад в существующее представление о белковой группе нутриентного состава куриных яиц в целом, и определенных видах яиц, в частности. В целом можно сказать, что современные маркировки яиц отнюдь не свидетельствуют об особых свойствах продукта. Однако для более тщательной проверки нашего предположения необходимы всесторонние исследования. Перспективным направлением для будущего изучения нам представляется более детальный анализ белковой группы, а также сравнительный анализ витаминной группы нутриентного состава куриных яиц. С опорой на результаты нашего исследования можно было бы провести дальнейшую разработку данной темы. Это могло бы пролить свет

на общие вопросы нутриентного состава пищевых продуктов, которые в настоящее время являются весьма актуальными.

Литература

1. Елисеева Л.Г., Портнов Н.М. Оценка рациона питания с учетом вариабельности данных химического состава продуктов / Л.Г.Елисеева, Н.М. Портнов // *Вопросы питания.* – 2020. – №2. – С. 77 – 88.

2. Кругосвет: Энциклопедия: сайт. [Электронный ресурс]. – URL: https://www.krugosvet.ru/enc/nauka_i_tehnika/biologiya/YATSO.html. – Режим доступа: свободный.

3. Михайлов К.Е. Крепость для птенца. / К.Е.Михайлов // *Наука и жизнь.* – 1998 – №3 [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.nkj.ru/archive/articles/10380/>. – Режим доступа: свободный

4. Портнов Н. М. База данных нутриентов продуктов USDA SR27 по-русски /Н.М.Портнов [Электронный ресурс]. – URL: http://www.1cp.ru/sr27/ar_sr27.pdf. – Режим доступа: свободный. – Загл. с экрана.

5. Орлов Ю.Н., Кислицын А.А., Цифровая нутрициология: спектральные портреты меню оптимального питания / Ю.Н. Орлов, А.А Кислицын // *Научная визуализация.* – 2020. – Т. 12, № 2. – С. 139 – 150.

6. Фотометрический анализ: метод. указ. к лаб. работе. / Сост. Б.М. Стифатов. – Самара: Самар. гос. техн. ун-т, 2017. – 34 с.

РЕАКЦИЯ МАЙЯРА НА ПРИМЕРЕ ПРИГОТОВЛЕНИЯ ПИЩИ В РАЗНЫХ СОРТАХ МАСЛА

Николаева У.К., 5 класс

МАОУ «СОШ №4», г. Губкинский, Ямало-Ненецкий автономный округ

Liza-komarik@yandex.ru

Научный руководитель: учитель химии МАОУ СОШ №4 Сухарева И.Е.

В химии есть множество разных реакций, но есть одна реакция, с которой мы сталкиваемся каждый день – это реакция Майяра (тосты на сковородке, варка кофе, жарка мяса, выпечка хлеба и т.д.).

Обоснование выбора темы.

Одно из моих главных увлечений – кулинария. Я поняла, что нужно не только следовать рецепту, но и понимать процессы, которые происходят в продуктах во время их приготовления. Как сделать так, чтобы выпечка была хрустящей, но не подгорала? Как пожарить картошку или приготовить мясо, чтобы они получились максимально вкусными? Я прочитала статью о пищевой химии, которая познакомила меня об одной из важнейших реакций в кулинарии – реакции Майяра. Меня очень удивило, что и в хлебе, и в мясе, и в картошке в процессе приготовления протекает одна и та же реакция. И я захотела изучить эту реакцию и её применение в кулинарии.

Практическая значимость работы.

Данная исследовательская работа позволит изучить факторы, от которых зависит течение реакции Майяра в домашних условиях при приготовлении картофеля с использованием разных видов масла и провести их сравнительный анализ.

Цель исследования.

Изучить реакцию Майяра на примере приготовления пищи (картофеля) в разных сортах масла и при определенной температуре, выделив факторы, от которых зависит течение реакции Майяра.

Задачи.

1. Изучить научную литературу о реакции Майяра.
2. Осуществить реакцию Майяра при жарке картофеля в различных сортах маслах и при различной контрольной температуре.
3. Провести измерения времени наступления реакции Майяра.
4. Провести сравнения данных, полученных при жарке картофеля на различных маслах при различной контрольной температуре.
5. Сделать вывод по результатам лабораторной работы.

Методы исследования: поиск и систематизация найденного материала, лабораторный, наблюдение, анализ, сравнение и обобщение полученных результатов.

Результаты лабораторной работы.

В ходе проведения экспериментов можно выделить 3 основных результата:

1. при всех контрольных температурах реакция медленнее всего проходила при использовании льняного масла.
2. при всех контрольных температурах реакция быстрее всего проходила при использовании горчичного масла.
3. в ходе эксперимента №1 лабораторной работы №5 с маслом виноградной косточки при температуре 100°C по истечении 30 минут было зафиксировано прохождение реакции, тогда как ни с одним другим видом масла реакция при данной температуре не наступала.

Таблица №1. Изменение свойств картофеля в разных сортах масла при различной температуре

Вид масла/температура	Подсолнечное масло	Горчичное масло	Хлопковое масло	Льняное масло	Виноградной косточки
100 °С	Появляется характерный запах, корочка отсутствует. Реакция не произошла	Появляется характерный запах, корочка отсутствует. Реакция не произошла	Отсутствует характерный запах, корочка появляется. Реакция не произошла	Появляется характерный запах, корочка отсутствует. Реакция не произошла	Появляется характерный запах, появляется корочка, Реакция произошла .
150 °С	Появляется характерный запах, появляется корочка, Реакция произошла .	Появляется характерный запах, появляется корочка, Реакция произошла .	Появляется характерный запах, появляется корочка, Реакция произошла .	Появляется характерный запах, появляется корочка, Реакция произошла .	Появляется характерный запах, появляется корочка, Реакция произошла .
200 °С	Появляется характерный запах, появляется корочка, Реакция произошла .	Появляется характерный запах, появляется корочка, Реакция произошла .	Появляется характерный запах, появляется корочка, Реакция произошла .	Появляется характерный запах, появляется корочка, Реакция произошла .	Появляется характерный запах, появляется корочка, Реакция произошла .

Выводы и заключение.

В ходе изучения научной литературы автором работы были выделены основные факторы, влияющие на реакцию Майяра, принцип реакции Майяра.

В ходе проведения лабораторной работы мне удалось осуществить реакцию Майяра при жарке картофеля с использованием заявленных масел при различной контрольной температуре. Однако, в экспериментах с температурой 100°С, реакцию не удалось запустить, за исключением эксперимента с маслом виноградной косточки.

Анализ измерений времени наступления реакции Майяра говорит о том, что чем выше температура, тем быстрее начинает протекать реакция Майяра.

Сравнения данных, полученных при жарке картофеля на различных маслах при различной контрольной температуре, показало, что в экспериментах с температурой 150°С и 200°С реакция Майяра была осуществлена успешно со всеми представленными видами масел. Поэтому можно сделать вывод, что реакция Майяра при жарке картофеля с температурой 100°С невозможно запустить. Кроме того, важным фактором для запуска реакции Майяра, как показала лабораторная работа, является температура.

Общий вывод по результатам лабораторной работы заключается в следующем: необходимо отметить эксперименты с маслом виноградной косточки, в которых реакция начала протекать при температуре 100°С. Реакция Майяра возникает между сахарами и аминокислотами, которые содержатся в картофеле. В растительных маслах, которые мы использовали для жарки, нет веществ, которые участвуют в реакции Майяра (аминокислоты и сахара отсутствуют). Значит, влияние на ход реакции должны оказывать химические свойства масел. По химическому составу масло виноградной косточки ближе всего к льняному маслу. Однако, масло виноградной косточки содержит значительно больше полиненасыщенные жирные кислоты (69.9 г.). Поэтому можно сделать предположение, что реакция Майяра способна протекать в маслах с высоким количеством полиненасыщенных жирных кислот, но с низким содержанием свободных жирных кислот при гораздо меньшей

температуре, чем рекомендованные 140°C. Соответственно на осуществление реакции Майяра может влиять химический состав масла, на котором жарится картофель.

Литература

1. Драгилев А. И., Маршалкин Г. А. Основы кондитерского производства. – Москва: Издательство ДеЛи принт, 2005 г. // «Российская государственная библиотека» (РГБ). – URL: <https://rusneb.ru>. – Режим доступа: для зарегистрированных пользователей.

2. Елинов Н.П. Замечательный французский учёный-химик и врач Луи Камилл Майяр (1878-1936) к столетию реакции Майяра. Санкт-Петербург, Проблемы медицинской микробиологии, 2011, Т.13, №3. Стр.22-29. // «Научная электронная библиотека «КиберЛенинка». – URL: <https://cyberleninka.ru>. – Режим доступа: для зарегистрированных пользователей.

3. Космачевская О.В. Вездесущая реакция Майяра. Журнал «Химия и жизнь», 2012, №2. // *Научно-популярный журнал Химия и жизнь*. – URL: <https://hij.ru>. – Режим доступа: для зарегистрированных пользователей.

4. Стрельникова Л. Думай проще! Журнал «Химия и жизнь», 2019, №8. // *Научно-популярный журнал Химия и жизнь*. – URL: <https://hij.ru>. – Режим доступа: для зарегистрированных пользователей.

ИЗГОТОВЛЕНИЕ ЛЮМИНОФОРА В ДОМАШНИХ УСЛОВИЯХ

Пасленова Е.М., 6 класс

МБУ ДО «Центр компетенций «Импульс», г. Усть-Лабинск, Краснодарский край

Eliz.paslenova@yandex.ru

Научный руководитель: педагог дополнительного образования Пигорь И.А.

Гипотезу составляет предположение, что люминофор можно изготовить в домашних условиях из общедоступных реактивов.

Цель исследования: получить собственный образец люминофора.

В ходе работы был изготовлен фотолюминофор на основе борной кислоты с различными активаторами: лимонная кислота, муравьиный спирт, салициловый спирт и ацетилсалициловая кислота.

1. Цвет и яркость свечения зависят от активатора, все обладают послесвечением, т.е. светятся не только при ультрафиолетовом свете, но и в темноте – хотя и несколько секунд.

2. С активатором ацетилсалициловая кислота люминофор получился хуже всего, т.к. в исходном веществе были примеси, и они обуглились при нагревании. Сделан вывод, что важна чистота реактивов.

3. Доступность реактивов – все они куплены в ближайшем к дому магазине и аптеке, суммарная стоимость менее 100 рублей.

4. Люминофор можно получить в домашних условиях. Опыты в школьной лаборатории, но температура нагрева смеси невелика, характер проведения опыта спокойный, вполне подходит для проведения в домашних условиях при соблюдении техники безопасности.

Также был изготовлен люминофор из зеленых растений. Из листьев календулы удалось получить зеленоватую жидкость, со слабым свечением в УФ красноватым светом. Настойка пустырника из аптеки в УФ лампе светится насыщенным красным светом. Настойка эухариса в УФ светится ярким бело-голубым светом.

Выводы.

Гипотеза подтвердилась, в ходе работы получены образцы люминофоров на основе борной кислоты и из зеленых растений. Также в домашних условиях был извлечен неизвестный люминофор из растения Эухарис.

ЦЕЛЕБНЫЕ СВОЙСТВА МИНЕРАЛЬНОЙ ВОДЫ

Холодкова Д.А., 7 класс

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

l.zimina-1977@mail.ru

Научный руководитель: учитель биологии Зими́на Л.В.

Минеральная вода – одно из древнейших природных лекарств. История употребления минеральной воды насчитывает многие сотни лет. Природные полезные свойства ее уникальны, ведь они формировались в недрах земли. Искусственно насыщенная минералами вода не способна заменить природную, т.к. не обладает такими свойствами, какими наделила минеральную воду сама природа. По статистике, каждый житель России выпивает около 10 литров бутилированной воды в год.

Гипотеза: минеральная вода обладает лечебными свойствами для организма

Цель: изучить свойства минеральной воды

Задачи.

1. Изучить литературу по выбранной мною теме;
2. Отобрать экземпляры воды для практической части исследования;
3. Измерить рН выбранных экземпляров и записать в виде таблицы;
4. Сравнить показатели рН у минеральной воды, дистиллированной воды и воды из-под крана, выявить эффект минеральной воды для организма
5. Изучить влияние минеральной воды на живые организмы

Предмет исследования: минеральная вода торговой марки «Ессентуки»

Объект: целебные свойства минеральной воды Ессентуки №4, Ессентуки №17, Ессентуки Целебная.

Методы: 1. Анализ литературных источников. 2. Сравнительная характеристика. 3. Лабораторная работа. 4. Эксперимент

Минеральная вода, используемая для наружного применения, употребляется для ванн, купаний, душей, проводимых в бальнеологических лечебницах в лечебных бассейнах. А минеральная вода для внутреннего лечебного применения применяется для ингаляции и полосканий при заболеваниях носоглотки и верхних дыхательных путей, а также для орошения и промывки полых органов, например, пищевод, желудок, тонкая и толстая кишка и т.д., и других подобных целей. Природными источниками минеральных вод в России являются Кавказ, Урал и Прибалтика. А самыми распространенными типами минеральных вод значатся хлоридно-натриевые, сульфидные, йодо-бромовые, углекислые, радоновые, железные, а также целебные пресные или, как их по-другому называют, слабо минерализованные воды, которые представлены термальными азотно-кремнистыми и холодными водами.

Одним из наиболее важных показателей, характеризующих качество воды, является рН. Это мера активности ионов водорода в растворе, которая количественно выражает его кислотность. Известно, что все реакции организма протекают в водной среде. И избыток или недостаток химических веществ может существенно повлиять на протекания реакций. Это является основной причиной того, что большинство клеток организма способны жить в пределах очень узкого диапазона величины рН 6–8. Но, химические элементы могут усваиваться организмом только при определенных показателях рН, так железо при 6–7, йод 6,6–6,3. Не все органы могут регулировать этот уровень самостоятельно, например, печень и почки во многом зависят от пищи, поэтому многие заболевания возникают при неправильном рационе питания. Чем ниже уровень рН отклоняется от значения 7 в меньшую сторону, тем более кислой становится вода, при длительном её употреблении возникают

заболевания сердечно-сосудистой системы, остеопороз, артрит и даже образование злокачественных опухолей.

Поэтому, одним из показателей, которые мы исследовали, стал показатель рН. Для своего исследования мы взяли 5 различных вод: дистиллированную, водопроводную, «Ессентуки №4», «Ессентуки №17» и «Ессентуки целебная». У каждой воды мы измерили рН с помощью цифровой системой PROlog и лакмусовой бумаги. Измерения проводились сразу после открытия бутылки и через 2 дня. По результатам измерений можно сказать, что рН минеральной, дистиллированной и водопроводной воды определялся в интервале от 5,90 до 6,25, через два дня вода стала более щелочной, интервал стал от 5,91 у дистиллированной воды до 6,92 у воды «Ессентуки целебная». Это можно объяснить выделением из неё углекислого газа. Что соответствует нормам употребления воды в пищу, но не все химические элементы, перечисленные в её составе, будут усваиваться в данных значениях.

Изучались органолептические показатели воды, такие как: цвет, запах, вкус, прозрачность. Все воды прозрачные, цвет отсутствует, у всех трех минеральных вод есть специфический солоноватый запах, на вкус самой соленой оказалась «Ессентуки целебная», у дистиллированной и водопроводной воды вкуса нет.

Для определения влияния минеральной воды на живые клетки мы поместили лист элодеи в минеральную воду вместо водопроводной. Движение цитоплазмы прекратилось, жизненные процессы замедлились, что видно на видеосъёмке, которую можно увидеть, перейдя по QR-коду.



Минеральная вода



Водопроводная вода

Соответственно, во внутреннюю среду она может попасть, только подвергаясь действию ферментов пищеварительного тракта. А так как ферменты – это белковые молекулы, которые работают только в строго определенной кислотности среды, назначить конкретную минеральную воду должен врач – терапевт.

Для определения влияния каждой из минеральных вод на организм, мы поместили семена «Крест салата» в обычную воду и в минеральную – «Ессентуки 17». В минеральной воде семена не проросли, в водопроводной воде уже на второй день набухли, на третий день появились корни.

По закону осмоса вода не смогла попасть в семена (что необходимо для прорастания), так как концентрация соли в растворе была намного выше, чем в семенах. Таким образом, можно сделать вывод, что поливать растения минеральной водой нельзя.

На основе нашего исследования мы сделали следующие выводы:

1. Минеральные воды одной линии «Ессентуки» отличаются по показателям рН и органолептическим показателям, поэтому имеют лечебный эффект при разных видах заболеваний желудочно-кишечного тракта.

2. Перед поступлением в кровь минеральная вода должна быть подвержена действию пищеварительных соков.

3. Самостоятельно, без консультации специалистов, можно использовать только столовую воду.

Литература

1. Гроссе, Э. Химия для любознательных: основы химии и занимательные опыты: [пер. с нем.] / Э. Гроссе, Х. Вайсмантиль. – 2-е рус. изд. – Ленинград: Химия, 1985. – 335 с.

2. Мануйлов, А.В. Основы химии для детей и взрослых/А.В. Мануйлов, В.И. Родионов. – М: ЗАО Центр Полиграф, 2014. – 416.с. ISBN 978-5-227-05367-1

3. Инфопедия: сайт. – URL: <https://infopedia.su/24x8ba4.html#:~:text=> – Режим доступа, свободный.

ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ВЕЩЕСТВ В ПОСЛОВИЦАХ И ПОГОВОРКАХ

Чеботарева В.И., 7 класс

МОУ «СОШ № 14», г.о. Подольск, Московская область

Lerach2009@mail.ru

Научный руководитель: учитель химии и изо Купцова А.В.

Для изучения веществ можно использовать наблюдение и эксперимент, читать литературу по химии, материалы сети Интернет. Информация о веществах также содержится в пословицах (кратких законченных изречениях, имеющих глубокий смысл) и поговорках (самостоятельно не употребляемых образных выражениях). В них заключена мудрость народа, результаты наблюдений и практической деятельности многих поколений, отражено восприятие природы, стремление человека познать окружающий мир.

Важность изучения физических свойств веществ сложно отрицать, ведь эти свойства часто определяют применение веществ: блеск и жидкое при комнатной температуре агрегатное состояние ртути используется в термометрах, электропроводность меди – в электропроводах. Люди распознают вещества по физическим свойствам, что подтверждает пословица: «Видевший золото узнает его, не видевший – медь за золото примет».

Анализ печатных источников и Интернет-ресурсов показывает, что тема «Физические свойства веществ в пословицах и поговорках» в них отражена недостаточно. В книгах [1, 5] и на сайте [4] есть списки пословиц, в которых упоминаются названия веществ, но анализ физических свойств веществ в них не проводится. В исследовательских работах, выполненных как обучающимися [8], так и учёными [3] делается акцент на смысле пословиц и поговорок, а не на свойствах веществ.

Проведённый нами опрос учащихся 8–9 классов показал, что большинство из них не могут привести примеры пословиц и поговорок, в которых отражена информация о физических свойствах изучаемых веществ.

Актуальность работы определяется важностью умения анализировать информацию, заложенную в пословицах и поговорках, и использовать её при изучении учебных предметов (химии, биологии, физики и др.) и в повседневной жизни.

Цель работы: изучение пословиц и поговорок, в которых отражены физические свойства веществ, и создание кроссворда на тему «Физические свойства веществ в пословицах и поговорках».

Задачи работы:

- 1) проанализировать пословицы и поговорки, в которых есть названия веществ;
- 2) провести наблюдение и эксперимент для изучения физических свойств веществ: агрегатного состояния, цвета, блеска, пластичности, магнитных свойств, запаха, растворимости в воде;
- 3) изучить источники информации, содержащие сведения о физических свойствах веществ: температурах плавления и кипения, плотности, электропроводности;
- 4) создать кроссворд «Физические свойства веществ в пословицах и поговорках».

В процессе работы были использованы следующие *методы*: анализ источников информации; сравнительный анализ, обобщение; наблюдение и эксперимент.

Новизна и оригинальность работы: обобщена информация о физических свойствах некоторых веществ, встречающихся в пословицах и поговорках, проведено сравнение результатов наблюдений и экспериментов по изучению физических свойств веществ и информации, содержащейся в пословицах и поговорках о веществах.

Практическая значимость работы заключается в том, что собранная информация и составленный кроссворд «Физические свойства веществ в пословицах и поговорках» могут быть использованы при изучении химии.

Информация о физических свойствах веществ, которые упоминаются в пословицах и поговорках (алмаза, железа, угля, золота, сахара, воды, меди, поваренной соли), изученных при проведении опытов и анализе химического энциклопедического словаря [7], была обобщена в виде таблиц. Например, в таблице 1 приведены сведения о золоте.

Таблица 1. Некоторые физические свойства золота

Свойства, изученные при проведении лабораторного опыта		Свойства по данным научной литературы	
Агрегатное состояние	Твёрдое	Температура плавления, °С	1064,4
Цвет	Жёлтый		
Блеск	Имеет блеск	Температура кипения, °С	2880
Пластичность	Пластичное		
Магнитные свойства	Не имеет	Плотность, г/см ³	19,32
Запах	Не имеет	Электропроводность	Проводит электрический ток
Растворимость в воде	Не растворяется		

Какие же физические свойства веществ, отражены в пословицах и поговорках?

Твёрдость. Одно из важнейших свойств алмаза – его твёрдость отмечается в поговорке «Твёрд, как алмаз». Действительно, алмаз – это самый твёрдый минерал в шкале Мооса. Во многих пословицах и поговорках идёт речь о твёрдости железа: «Если настоящий человек, будь крепким как сталь», «Крепок, как стальной меч» (используются синонимы слова «твёрдость» – «крепок», «крепкий»). Иногда это свойство не называется, но подразумевается, например, «Сколько не бей по железу, ему все нипочём».

В пословице «Правдивое слово и железо пробьёт» твёрдость железа сравнивают с «твёрдостью» правдивого слова, показывая значение правдивости человека.

Цвет. Знание о цвете золота используется в поговорках: «У утреннего часа золото во рту» и «Заря золотом осыплет». Действительно, заря дарит природе золотые оттенки.

Чёрный цвет угля верно подмечен в пословице «Мел оставляет белый след, а уголь – чёрный». Есть целая группа пословиц, в которых сравнивают цвет угля и сажи, не называя этот цвет, например, «Угля сажей не замараешь» или «Уголь сажи не белее».

В пословицу «Ал лал, бел алмаз, зелен изумруд» закралась ошибка: бесцветные алмазы часто называют белыми. Большинство алмазов – бесцветны. Хотя и белые алмазы существуют. Также добывают жёлтые, коричневые, красные, зелёные, синие алмазы. Их цвет может быть обусловлен содержащимися в них примесями, воздействием на минерал радиации, дефектами кристаллической структуры.

В пословице «И соль, и сахар белого цвета, но, когда готовишь сладкое, не перепутай их» ошибочно указывается цвет соли, как белый. Однако белый цвет характерен для множества мелких кристалликов, а отдельные крупные кристаллы соли бесцветные.

Блеск. В пословице «Алмаз и в грязи видать» отражено такое свойство алмаза, как блеск. В некоторых выражениях слово «блеск» не используется, но смысл выражения строится на этом свойстве, например, «Видно золото и в мякине». В пословицах можно встретить и противопоставление блеска золота и других веществ, например, «Не всё то золото, что блестит».

Ковкость. Важнейшее свойство железа, благодаря которому из него можно изготавливать изделия различной формы, – ковкость (способность подвергаться обработке давлением). Это находит отражение в пословице: «В руках у кузнеца железо струится, как вода». Однако подмечено, что холодное железо ковать не получится: «Негретое железо не согнёшь», «Холодное железо незачем ковать». Пословица даёт и совет о том, при каком условии из металла можно получить нужный предмет: «Куй железо пока горячо».

Лишь в одной из пословиц косвенно говорится о ковкости золота. Для изготовления золотого изделия, необходимо использовать давление: «Золото не золото, не побывав под молотом».

Другие свойства. Способность угля оставлять след на том, к чему он прикасается, отражена во многих пословицах. В большинстве из них это свойство отмечается как

отрицательно: «Невелик угля кусок, а пачкает». В одной из поговорок это свойство угля отмечается, как имеющее практическое применение: «Это надо угольком написать».

Есть пословицы о большой плотности золота, например, «Мал золотник, да увесист». В пословице «Золото веско, а кверху тянет» большая плотность металла противопоставляется ценности золота, которая помогает человеку решить его проблемы.

В пословицах зафиксировано удивительное свойство меди – появление низкого звука при ударе по большому объёмному изделию из меди металлическим предметом, например, «Медь не производит шума сама собой». В пословице «Медные деньги звончее золотых» сравнивается звук, издаваемый золотыми и медными предметами.

Большая часть пословиц и поговорок о воде отражает информацию о её текучести в жидком агрегатном состоянии, например, «Много с тех пор воды утекло», «Вилами по воде писано». Выражения «В решете воду не носят» или «В худой посуде воды не наносишься», обозначают, что человек делает бесполезную работу, так как если нести воду в решете или дырявой посуде, то она просочится сквозь отверстия и результата не будет.

Заключение. В работе выбраны и проанализировали более шестидесяти пословиц и поговорок, в которых имеются сведения об алмазе, угле, железе, золоте, меди, воде, поваренной соли, сахаре. Анализ физических свойств веществ, отражённых в пословицах и поговорках, показывает, что чаще всего в них встречаются свойства, которые описывают внешний вид веществ (блеск, цвет) или связаны с их практическим применением (твёрдость, ковкость, способность оставлять след на предметах, вкус).

Можно выделить группу пословиц, в которых физические свойства веществ не называются. На основе них создан кроссворд «Физические свойства веществ в пословицах и поговорках» [2].

Сравнение данных, полученных в результате наблюдений и эксперимента, а также произведений устного народного творчества, подтверждает, что изучение пословиц и поговорок, содержащих сведения о физических свойствах веществ, помогает при изучении химии.

Литература

1. Даль, В.И. Пословицы русского народа / И.И.Даль. – М.: Изд-во Эксмо, Изд-во ННН, 2005.
2. Кроссворд «Физические явления в пословицах и поговорках». Мультиурок: [сайт]. - URL: <https://multiurok.ru/album/photo/rezultaty-vneurochnoi-deiatelности-obuchaiushchikhsia-ro-predmetu/1044518/> (дата обращения: 15.02.2023). – Режим доступа: свободный.
3. Попова, Н.А. Паремии с компонентом «полезные ископаемые» в русском тезаурусе: дис. канд. фил. наук: специальность 10.02.01 «Русский язык» / Н. А. Попова. – СПб.: Санкт-Петербургский горный университет. Санкт-Петербург, 2018. – 244 с.
4. Сборник народной мудрости: [сайт]. – URL: <https://sbornik-mudrosti.ru/> (дата обращения 12.02.2023). – Режим доступа: свободный.
5. Русские пословицы и поговорки / Сост. Е. Ю. Нецименко. М.: РИПОЛ КЛАССИК, 2002. – 304 с.
6. Третьякова, Л.И. Примесные, дефектные центры и включения в природных алмазах – характеристики космогенно-импактно-метаморфогеннометасоматической истории их генезиса / Л.И. Третьякова, А.М Люхин // *Уральский геологический журнал*. 2017, №3 (117). – С. 43 – 73.
7. Химический энциклопедический словарь / гл. ред. И. Л. Кнунянц. – Москва: Научное издательство «Большая Российская энциклопедия», 2003. – 792 с.
8. Широкова, О. И. Молекулярная физика в пословицах / О. И. Широкова, М. Х. Зинатова // *Юный ученый*. –2015, № 3 (3). – С. 134 – 136.

ХИМИЯ И ИСКУССТВО

ПОЛУЧЕНИЕ КРАСЯЩЕГО ПИГМЕНТА ИЗ РАСТЕНИЙ

Алхименков М.А., 10 класс

ГБОУ гимназия №271, г. Санкт-Петербург

m.alkhimenkov@gym.271.spb.ru

Научный руководитель: учитель химии Лященко В.О.

Цель работы: получить растительные пигменты для окрашивания шерсти и тканей.

Задачи.

1. Изучить литературу по данной теме.
2. Получить пигмент из различных видов растений.
3. Изучить красящие и индикаторные свойства пигмента.
4. Окрасить им шерсть.
5. Сравнить действие различных индикаторов.
6. Сравнить результаты окраски разных видов ткани (шерсть, лён).

Красильное дело широко распространено в нашей жизни. Человечество издавна пыталось украсить свою одежду и жилье. В разные исторические периоды цвет, в который была окрашена одежда человека, мог многое сказать о положении в обществе, о достатке своего носителя. Вся одежда, которую мы носим, обои, которыми покрыты стены наших домов, и другие предметы, окружающие нас окрашены теми или иными красками. Со времён античности и вплоть до середины 19 века крашение производилось преимущественно растительными и животными красителями (антоцианы, индиго, пурпур). Также использовались минеральные красители (охра). Наша работа будет интересна для людей, увлекающихся историей и исторической реконструкцией, т.к. мы найдём наиболее «удобный» растительный краситель для покраски тканей. Также работа актуальна для образовательных учреждений, которые могут использовать некоторые растительные пигменты в качестве индикаторов.

В результате проведённой работы мы выделили красящие пигменты из растений (хвощ, укроп, вишня, морковь, свекла), получили образцы окрашенной ткани, доказали, что антоцианы, каротиноиды и отвар хвоща могут быть использованы в качестве красителя для ткани, а хлорофилл не подходит из-за неустойчивости молекулы на свету.

Антоцианы могут быть использованы в качестве кислотно-щелочного индикатора в силу своей дешевизны и относительной точности.

Таблица 1. Результаты окрашивания шерсти разными видами растительных пигментов

Хлорофилл	Каротиноиды	Антоцианы	Отвар хвоща
Зелёная окраска, пропадает со временем	Жёлтая окраска, не пропадает	Красная или коричневая окраска (в зависимости от условий) не пропадает со временем	Коричневая или жёлтая окраска, не пропадает со временем

ИЗГОТОВЛЕНИЕ ФЕЙЕРВЕРКА ПО ИСТОРИЧЕСКИМ РЕЦЕПТАМ

Беспоясов В.В., 9 класс

ГБОУ СОШ №600 с углубленным изучением английского языка, г. Санкт-Петербург

Vova.bespojasov@bk.ru

Научный руководитель: учитель химии Радченко А.Е.

Проблема проекта. Мало кто знает, как создаются фейерверки.

Актуальность проекта. Мы хотели бы рассказать, как можно самостоятельно изготовить фейерверк.

Теория. Декоративные огни разнообразных цветов и форм, получаемые при сжигании пиротехнических составов.

Целью нашего проекта является изготовление фейерверка в лабораторных условиях до окончания работы.

Для достижения цели проекта мы поставили ряд *задач*: узнать историю возникновения и популяризации фейерверка, найти и выбрать один из рецептов пороха, согласовать проведение опыта по созданию пороха с учителем, изготовить порох по выбранному рецепту, согласовать проведение опыта по созданию фейерверка с учителем, изготовить фейерверк, сделать выводы, сделать презентацию, защитить проект.

Практическая часть. Для изготовления дымного пороха требуется смешать селитру с древесным углём и серой в отношении 5:3:2 соответственно. Мы получаем дымный порох, проводить испытание рекомендуется на открытом воздухе.

Вывод по практической части. Дымный порох получается при условии длительного горения его элементов и предварительного нагрева селитры. У нас получилось создать дымный порох на основе древесного угля, серы (S) и нитрата калия (KNO₃).

Вывод по всему проекту. Я достиг изготовления пороха в лабораторных условиях при наблюдении руководителя работы. Я считаю, что мне удалось доказать гипотезу, т. к. по рецепту пороха, найденному мной в источниках, любой школьник сможет повторить этот эксперимент. Мне удалось сделать фейерверк.

Литература

1. Фейерверк: рецепт с фото: сайт Пирохобби. – URL: <https://pyrohobby.ru/pyrowiki/articles/fejerverk-recept-s-foto/?ysclid=la48imse2t776006502>. – Режим доступа: свободный. – Загл. с экрана.

2. Бездымный порох: сайт «Википедия». – URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B5%D0%B7%D0%B4%D1%8B%D0%BC%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%BF%D0%BE%D1%80%D0%BE%D1%85. – Режим доступа: свободный. – Загл. с экрана.

3. История салютов в России: сайт «СалютЛайф.ру». – URL: <https://salutlife.ru/istorija-saljutov-v-rossii?ysclid=laa3xh9bep232014650>. – Режим доступа: свободный. – Загл. с экрана.

4. Нитрат калия: сайт «Википедия». – URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B8%D1%82%D1%80%D0%B0%D1%82_%D0%BA%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D1%8F. – Режим доступа: свободный. – Загл. с экрана.

5. Пироксилин: сайт «Википедия» – URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%BA%D1%81%D0%B8%D0%BB%D0%B8%D0%BD>. – Режим доступа: свободный. – Загл. с экрана.

НАПИСАНИЕ КАРТИНЫ КРАСКАМИ, ИЗГОТОВЛЕННЫМИ ИЗ НАТУРАЛЬНЫХ КОМПОНЕНТОВ

Дороничева К.С., 8 класс

МБОУ «СОШ № 2», г. Новомосковск, Тульская область

k.doronicheva@yandex.ru

Научный руководитель: учитель химии Александрова О.А.

*«Жизнь – это большой-большой холст,
и Вы должны бросить на него всю краску,
какую только сможете!»*

Дэнни Кэй

Каждый художник и творец имеет свою уникальную технику, которая позволяет ему создавать настоящие произведения искусства. Но чтобы перенести свои творческие идеи и мысли на холст, необходимо подобрать правильные цветовые сочетания, в этом им помогают краски. Краски – это уникальный продукт, который был известен с древних времен и по настоящее время [1, 2]. Когда пишется картина или делается простой рисунок, главным является не только гармоничное сочетание цветов, но используемые лакокрасочные материалы, позволяющие сохранить работу на долгие годы. Одни художники предпочитают создавать достаточно яркие и динамичные картины. В них присутствует целая палитра оттенков и цветов. Другие, наоборот, предпочитают использовать пастельные тона, а иным по душе фактурные рисунки, в которых прорисован каждый штрих. Есть и такие умельцы, которые работают с контурами. Чтобы прорисовывать силуэты людей и животных, или же создавать на бумаге пейзажи, натюрморты, необходимо использовать различные типы красок в зависимости от того, что художник желает изобразить [2, 3]. На сегодняшний день большое количество современных красок изготавливается из продуктов переработки нефти и ее производных. Это является одной из главных причин их высокой токсичности, которая часто проявляется запахом, но сейчас производители добавляют специальные добавки, которые помогают маскировать его [4].

Поэтому целью настоящей работы является написать картину красками, изготовленными из натуральных компонентов.

Задачи исследования.

1. Изучить литературные источники по представленной теме исследования.
2. Проанализировать составы древних и современных красок.
3. Изготовить палитру красок и опробовать её в действии.
4. Написать картину из полученных красок.

Природные краски – это минералы, панцири животных, соки ягод, трав, фруктов, и овощей. Ими можно окрасить ткани, белые поверхности, пропитать дерево и придать ему цветности, тогда как современные содержат более конкретное вещество, определяющее цветность, несмотря на это из растений, можно получить много красивых цветов и использовать их не только для картин, но и кулинарии [2].

Получение натуральных темперных красок на основе яичного желтка, воды и цветных пигментов осуществлялось следующим образом [1].

1. Получение цветных пигментов.

Сок свеклы и моркови получали нагреванием перетертой массы с лимонным соком, далее фильтровали и переливали в заранее подготовленные емкости. Сок черной смородины получали нагреванием с небольшим количеством воды, полученную массу отжимали. Для получения коричневого и красно-фиолетового пигмента заваривали крепкий напиток кофе и

чая каркаде. Порошки куркумы и горчицы, активированного угля тщательно перетирали в ступке пестиком до однородного состояния.

2. Изготовление связующего вещества.

Растирали мел в порошок при помощи ступки и пестика до получения однородного порошка. Раскладывали полученный порошок в заранее подготовленные емкости. Аккуратно разбивали яйцо и отделяем желток от яичного белка. Желток помещали в чашку и смешивали с 2 чайными ложками воды. Взбивали с помощью миксера до получения пенистой массы. Смесь разделяли на две части. Одну добавляли к порошкообразному мелу и тщательно перемешиваем.

3. Смешение связующей основы и цветового пигмента.

Цветовые пигменты и связующее вещество тщательно перемешивали в соотношении 4 чайные ложки пигмента на 2-3 чайные ложки связующего. На рис. 1 представлены готовые натуральные краски.



Рис. 1. Цветовая палитра из натуральных компонентов

Для написания картины использовались краски, полученные по вышеописанной методике. Предварительно был сделан эскиз (рис. 2), по которому подбирались необходимая палитра. В работе были использованы не только краски, полученные из натуральных компонентов, но и сами компоненты, т.е. натуральные соки овощей и фруктов.

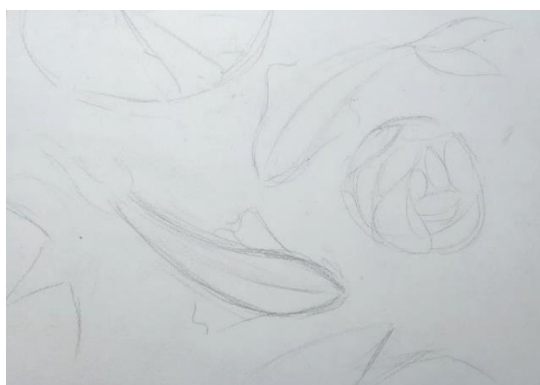


Рис. 2. Эскиз картины (карандаш)

Обсуждение результатов.

Полученные в результате эксперимента краски получились яркими за счет желтка. Белый цвет приобрел бежевый оттенок.

В ходе проведения работы было обнаружено, что при смешении соков свеклы и черной смородины со связующим, содержащим мел, цвет изменился с красных оттенков на фиолетовые. Чай каркаде дал с меловой составляющей сиреневое окрашивание. Наблюдалось вспенивание смеси. Это объясняется тем, что в результате процесса также произошла химическая реакция между карбонатом кальция и фруктовой кислотой (лимонная, аскорбиновая).

Горчица при смешении со связующим веществом, положительных результатов не дала, смесь потеряла цветность и приобрела очень плотную структуру.

Написанная полученными красками картина получилась яркой и соответствует заявленному эскизу, также за счет применения натуральных компонентов, она сохранила запахи кофе, смородины, куркумы. На рис. 3 представлен результат работы – картина, выполненная натуральными красками.



Рис. 3. Картина, написанная красками на натуральной основе

Заключение.

На основании проделанной работы можно сделать следующие выводы.

1. Изучены литературные источники по представленной теме исследования.
2. Проведен анализ составов древних и современных красок, а именно, используемых цветовых пигментов.
3. Изготовлена палитра красок из натуральных компонентов.
4. Написана картина из красок, полученных на натуральной основе.

Литература

1. Жилин, Д. М. Юный химик. 145 опытов с веществами / Д.М. Жилин. – М.: Ювента, 2012. – 176 с.
2. Титова, И. М. Химия и искусство: 10 – 11 классы: учебное пособие для учащихся общеобразовательных учреждений / И. М. Титова. – Вентана-Граф, 2007. – 367 с.
3. Википедия: свободная энциклопедия: сайт [Электронный ресурс]. – URL: <https://ru.wikipedia.org/>. – Режим доступа: свободный.
4. ЛакПром: сайт [Электронный ресурс]. – URL: <http://lkmпром.ru/>. – Режим доступа: свободный

ВЫРАЩИВАНИЕ КРИСТАЛЛОВ

Исаева А.Д., 8 класс

МБОУДО «Центр развития творчества», г. Сосновый Бор, Ленинградская область

arina2210isaeva@yandex.ru

Научные руководители: методист, педагог дополнительного образования Абросимова М.В., педагог-организатор, педагог дополнительного образования Юшкова А.В.

Цель работы: вырастить кристаллы разнообразных веществ из растворов и определить оптимальные условия для выращивания кристаллов.

Задачи:

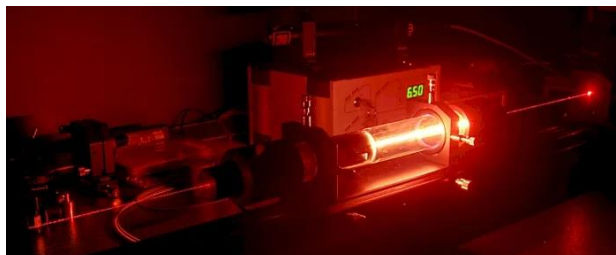
- 1) провести анализ литературы по теме;
- 2) познакомиться с методами выращивания кристаллов;
- 3) выбрать вещества, из которых возможно вырастить кристаллы;
- 4) освоить методику выращивания кристаллов из водных растворов;
- 5) провести наблюдения за процессом кристаллизации.
- 6) предложить креативные идеи применения кристаллов.

Актуальность работы:

- позволяет нам получить практический опыт выращивания искусственных кристаллов, что является важным в свете того, что искусственные кристаллы широко применяются в оборонной промышленности, приборостроении, при геологоразведочных работах (бурение скважин), а также в рубиновом лазере;



Алмазное бурение



Рубиновый лазер

- позволяет применить опыт выращивания кристаллов для изготовления украшений (подвески, кулоны, серьги);



Кулон из кристалла
медного купороса



Сердечки на день Святого
Валентина



Кулон из кристалла
медного купороса в
эпоксидной смоле

- пищевых сувениров и подарков (пряники, декорированные кристаллами сахара; леденцы из кристаллов сахара различного цвета).



Леденцы на палочке из кристаллов сахара



Печенье с декором из кристаллов сахара

Перспективы развития работы: нестандартное применение полученных кристаллов:



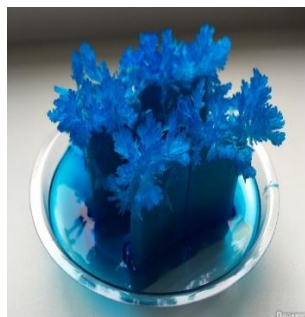
Лампы декоративные



Лампы соляные – сочетание эффектов красоты и здоровья



Ёлочные игрушки на основе кристаллов соли



Декоративные цветы из кристаллов медного купороса

Эксперимент №1. Выращивание кристаллов различных веществ:



Сахар



Мочевина



Магний сернокислый водный



Медный купорос

Вывод: кристаллы различных веществ имеют разную форму и размеры, различную скорость роста.

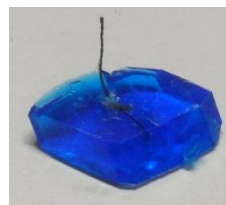
Эксперимент №2. Нахождение оптимальной концентрации раствора для роста кристалла медного купороса. Условия эксперимента: постоянная температура окружающей среды 23°C, отсутствие механических, акустических и прочих воздействий. Объем воды 100 мл. Время роста 15 дней.



Масса соли 50 г



Масса соли 60 г



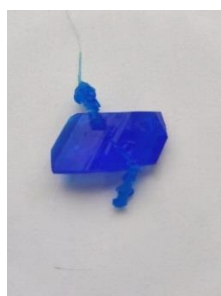
Масса соли 70 г

Вывод: чем выше концентрация раствора соли, тем больше выпадает осадка, выше скорость роста кристалла.

Эксперимент №3. Нахождение оптимальной температуры окружающей среды для роста кристалла медного купороса. Условия эксперимента: отсутствие механических, акустических и прочих воздействий. Объем воды 100 мл. Масса соли 60 г. Время роста кристалла 15 дней. Помещаем стаканы с растворами на окно, к батарее и на полу у двери на улицу.



Температура 8°C



Температура 23°C



Температура 40°C

Вывод: чем выше температура окружающей среды, тем выше скорость роста кристалла. Интересный факт – воздействие высокой температуры способствовало росту не только монокристалла, но и росту поликристалла медного купороса (друзы), таким образом мы получили 2 кристалла вместо одного. Дальнейшее увеличение температуры (до 60-80 градусов) не желательно, т.к. будет вызывать обратный эффект – растворение кристаллов.

Выводы по работе. На скорость роста и количество кристаллов оказывают влияние температура окружающей среды и концентрация раствора. Выращивание кристаллов требует четкого соблюдения условий эксперимента: наличие примесей в растворе, неудачно выбранный кристалл для затравки, изменение температуры окружающей среды изменяют ожидаемый результат.

Литература

1. Энциклопедия Кругосвет: универсальная научно-популярная энциклопедия: сайт. – 2022. – URL: <https://www.krugosvet.ru/enc/fizika/kristally> (дата обращения 26.12.2022). – Режим доступа: свободный.
2. Своя лаборатория: сайт. – 2022. – URL: <https://goo.su/q6iIgLz> (дата обращения 26.12.2022). – Режим доступа: свободный

РЕАКЦИИ НЕОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ КАК ЧАСТЬ ИСКУССТВА

Ковтун Е.Ю., 11 класс

МБОУ СОШ №18, г. Невинномысск, Ставропольский край

Lenka030105@gmail.com

В условиях современного мира мы уже давно привыкли к применению неорганической химии в различных сферах производства. Но в последнее время все больше популярности набирает направление Science-art, объединившее науку и творчество.

Цель данной работы показать, что неорганическая химия может служить предметом искусства.

Раньше неорганическая химия часто воспринималась как нечто негативное. Связанное с развитием технологий, ведущих нас в антиутопическое будущее, которому присущ и упадок культуры. В последнее время все больше людей понимают, какую пользу нам несет неорганическая химия. Но мысль о том, что химия (а точнее ее реакции) может быть предметом искусства, пока только начинает свое развитие.

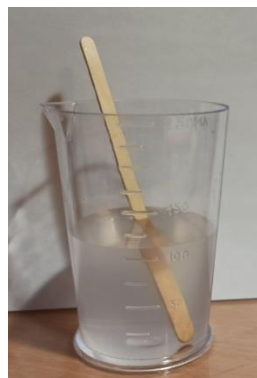
Для начала необходимо разобраться в терминах, являющихся неотъемлемой частью этой темы. Science-art – формирующееся направление актуального искусства, где при помощи современных технологий, материалов и новейших выразительных средств, основанных на научных методах, воплощается в жизнь художественный образ. Разбирая данный термин, обратим внимание на соединительную деталь, объединяющую два слова, входящих в состав термина. Дефис в данном случае не только соединяет, но и уравнивает два слова. При помощи данного приема в Западных странах сайнс-арт воспринимается как явление, смежное между двумя областями. При этом области

Проблемы возникают в локализации данного термина. В русском языке нет словосочетания, полностью отражающего смысл данного термина без искажений. Так одним из употребляемых является термин «наукоемкое искусство». Но согласно словарю Ожегова, наукоемкий – значит «требующий глубокого и сложного научного обоснования». То есть, наукоемкий – не научный, но вмещающий в себя научную составляющую.

В то время как сайнс-арт является скорее формой выражения достижений науки через художественное представление, наукоемкое искусство демонстрирует факт визуальной привлекательности сложных научных конструкций. Но тем не менее эти понятия являются родственными. Можно сказать, что наукоемкое искусство представляет собой некое ответвление от сайнс-арта.

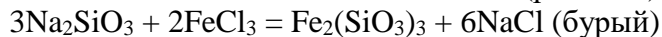
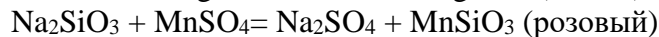
Мы создадим объект наукоёмкого искусства. За основу возьмём эксперимент по созданию коллоидных садов.

Для него нам понадобятся: силикат натрия, хлорид железа (III), сульфат магния, медный купорос, сульфат марганца, вода, прозрачная емкость.



Для начала приготовим среду для создания нашего сада. Для этого смешаем силикат натрия и воду в соотношении 1:1. На дно нашего сосуда нальем немного раствора и поместим соли. Затем заполним сосуд раствором силиката натрия.

Происходят химические реакции, в результате которых образуются силикаты металлов. Они представляют собой хрупкие полые трубки разных цветов.



Уже через пару минут мы можем наблюдать такой результат:



Добавляя соли различных металлов, выбирая сочетания, можно разнообразить сад. Конечный результат всегда будет разным, так как силикаты растут произвольно. Это делает эксперимент увлекательным и добавляет нотку индивидуальности каждому саду.

Такие сады представляют собой абстракцию, полученную при помощи реакций неорганической химии, и демонстрируют факт визуальной привлекательности. Это доказывает, что химические сады, выращенные кристаллы и тому подобное могут являться наукоемким искусством.

При этом каждый человек может создать подробный объект, который будет не только напоминать нам о красоте науки, но и стильно смотреться в интерьере. Для примера представим несколько вариантов:



Многие реакции неорганической химии невероятно красивы и напоминают абстрактное искусство. Оно может быть проявлено через разные области искусств. При этом мы доказали, что реакции подобные химическому саду имеют отношение к наукоемкому искусству. Все это показывает, что реакции неорганической химии могут являться искусством и их следует понимать подобно работам такого направления, как абстракционизм.

Литература

1. Левченко, О.Е. Science-art: проблемы терминологии/. О.Е.Левченко // *Вестник РГГУ*. – 2014 – №14 – С. 155 – 162.

2. Левченко, О.Е. Освоение природы средствами сайнс-арта: "естественное" и "технологическое": специальность 24.00.01 – теория и история культуры: автореф. дис. канд. культ. / Левченко Ольга Евгеньевна; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный гуманитарный университет» (РГГУ) – Москва, 2016. – 26 с.

3. Булатов, Д. Искусство как предполагаемое возможное/ Д.Булатов // *Технологос* – 2019. – №4 – С. 8-22. DOI: 10.15593/perm.kipf/2019.4.01

4. Жуланов, Р. Лекция "Введение в Science Art". Изучаем Digital Humanities: электронно-библиотечная система dhumanities.ru. – URL: https://dhumanities.ru/?post_type=material&p=3412&preview=true. – Режим доступа: свободный.

5. siburbia.ru: электронно-библиотечная система: сайт. – Сибирь, – 2012. – URL: <http://siburbia.ru/events/pust-menu-nauchart/> – Режим доступа: свободный.

РАБОТА В РАМКАХ ПРОЕКТА “НАУКА И ИСКУССТВО”. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СЕПИИ В ИЗОБРАЗИТЕЛЬНОМ ИСКУССТВЕ, ИЗУЧЕНИЕ ПРИЧИН ОСОБОГО ХРАНЕНИЯ КАРТИН

Лебедева Д.А., 9 класс

ГБОУ СОШ №252, г. Санкт-Петербург

ksana1312@mail.ru

Научные руководители: учитель химии Михеева О.С., ведущий методист по музейно-образовательной деятельности Русского музея Пейчева А.Ю.

Занимаясь в художественной школе, знакомясь с живописью на занятиях по истории искусства, я углубила свои знания об особенностях индивидуальной техники, характерной манере письма многих художников. Это подтолкнуло меня к самостоятельному изучению разных картин.

Многие из шедевров живописи дошли до нас из глубины веков и радуют до сих пор, а некоторые – были утрачены из-за непрочности материалов. Посещая различные художественные музеи, я обратила внимание, что некоторые рисунки находятся в пристенных витринах и сверху закрыты темной тканью. Мне стало интересно, почему именно так должны храниться рисунки.

Чтобы добиться наилучшего качества красок и долговечности полотен, зачастую нужно быть не только художником, но и химиком. Важно понимать, как окружающая среда влияет на краски.

В ноябре 2022 года участвовала в паблик-токе в Русском музее по презентации просветительских онлайн-курсов об искусстве и науке, познакомилась с проектами, стала слушателем образовательного курса “Наука и искусство”. Прослушав 7 лекций и посетив Русский музей (Михайловский замок) с экскурсией, узнала много интересной и полезной информации, которая обогатила меня, подкрепила интерес к моему исследованию.

Цель исследовательской работы: проанализировать информацию об использовании сепии в изобразительном искусстве, доказать необходимость особого хранения картин.

Задачи.

- Изучить состав сепии.
- Познакомиться с видами и свойствами сепии.
- Рассмотреть использование сепии в искусстве.
- Ознакомиться с произведениями художников, использующих в своих работах сепию.
- Узнать, какие картины, написанные сепией, есть в Русском музее.
- Исследовать внешние факторы, влияющие на сохранность картин из сепии.
- Доказать или опровергнуть необходимость специального хранения картин.

Объект исследования: картины, написанные сепией.

Предмет исследования: воздействие внешних факторов окружающей среды на картины из сепии.

В своей работе я использовала различные методы исследования: эмпирического уровня – наблюдение, фотографирование, сравнение; экспериментально-теоретического уровня – эксперимент, анализ, логический; теоретического уровня – изучение и обобщение; анализ и синтез.

Актуальность работы: информация о сепии в литературе и интернет-источниках очень скудная, разрозненная. В своей работе я постаралась обобщить информацию об этом пигменте, о художниках, которые использовали сепию для создания своих картин и с помощью модельного эксперимента доказать необходимость бережного отношения к

картинам, выполненных в этой технике. Особые условия хранения – это необходимость для продления “жизни” картин, для сохранения культурного наследия.

Сепия – (лат. *sepia*, от греч. *серпа* – каракатица), светло-коричневое красящее вещество. Натуральная сепия изготовлялась из так называемого чернильного мешка морского моллюска – сепии. Для приготовления сепии чернильные сумки головоногих моллюсков высушивались, мелко перетирались, а полученный порошок кипятился в растворе щёлоча. При помощи соляной кислоты краситель осаждали, отмывали водой и сушили при низкой температуре. Затем его тщательно перетирали с гуммиарабиком и формировали в палочки или лепёшки.

Сепия представляет собой сложное азотсодержащее вещество с отчётливым рыбным запахом. Цвет свежей сепии почти чёрный, но через некоторое время становится красно-коричневым.

Начиная с XX века сепия, многообразная по цветовым оттенкам краска акварельного типа, готовится искусственным путём.

Сепией называется также вид графической техники, распространённой в Европе с середины XVIII в. (Ж. О. Фрагонар во Франции и др.) [1]

В XIX и XX веках настоящую сепию использовали для тонирования черно-белых фотографий. Со временем цвет этих фотографий менялся, и они приобретали классический сепийный оттенок. Побочным эффектом сепии является превращение металлического серебра в сульфид, который более стоек к выцветанию. Именно поэтому до наших дней дошли преимущественно те ретро-снимки, которые были обработаны чернилами каракатиц. С тех пор понятие сепия неразрывно связано с фотографией.

Сепия по своим художественным свойствам уникальна. Это довольно мягкий материал, легко позволяет делать плавные переходы и растушевку, имеет различные оттенки. Цвета от желто-бурого до красно-коричневого. У жженой сепии цвет от темно-коричневого до бурого.

В процессе работы посетила разные музеи нашего города: *Эрмитаж, Русский музей, музей современного искусства “Эрарта”, “АртМуза”, выставочное пространство дома Союза художников*. Обнаружила, что не во всех музеях есть работы с использованием сепии.

В Эрмитаже я познакомилась с работами Давида Фридриха Каспара, писавшим сепией. Исследуя информацию по данному вопросу в сети интернет, обнаружила, что такие художники как К.П. Брюллов, В.Д. Поленов, В.Е. Маковский, Т.Г. Шевченко, Е.М. Корнеев, работали, используя сепию. Их произведения находятся в различных музеях Москвы и в частных собраниях.

Являясь слушателем программы “Наука и искусство” Русского музея, решила найти работы, выполненные сепией, в Михайловском дворце Русского музея.

Посетила музей 3 раза. Однако, таких работ в экспозиции было мало, образцы картин, рисунков постоянно меняются. В большинстве случаев это были работы Ивана Константиновича Айвазовского.

Изучив информацию интернет ресурсов, установила, что в Русском музее находятся произведения Г.И. Семирадского, М.К. Башкирцевой, К.П. Брюллова, М.А. Врубеля.

Краску “Сепия” можно приобрести в магазинах и интернет-площадках для художников, она доступна по цене и качеству. Я собрала коллекцию красок разных видов: акварельную, масляную, акриловую, сухие в виде мелка и карандаша.

Провела эксперимент по изучению влияния внешних условий на краски. Образцы подвергались воздействию повышенной температуры, солнечного света, ультрафиолетового облучения. Каждые две недели проводила сравнение. В результате проведенного эксперимента установила, что сепия лучше всего сохраняется в темноте, вот почему картины с использованием сепии выставляются в полностью закрытых витринах. Доказала, что под воздействием света сепия выцветает и теряет свою яркость.

Практическая значимость. Продуктом моей работы являются информационные таблицы с изображением картин и их описанием: художник, год создания, жанр, техника,

материал, сюжет, музей, в котором это произведение хранится. Посмотрев информационные таблицы, можно познакомиться с работами, ведь в музеях картины, написанные сепией, хранятся в запасниках и не часто выставляются на экспозициях.

Планы на будущее.

– Продолжить эксперимент по изучению влияния различных факторов внешней среды на краски.

– Выяснить, какая сепия использовалась в образцах (натуральная органическая или минеральная). В описании указан состав только у одной краски.

– Приобрести натуральную сепию и сравнить с образцами коллекции.

Литература

1. Беленький, Е.Ф. Химия и технология пигментов / Е.Ф. Беленький, И.В. Рискин. – 3-е изд., испр. и доп. – Ленинград: Государственное научно-техническое издательство химической литературы, 1960. – 757 с.

2. Быков, В. В. Материалы и техника художественно-оформительских работ / В. Быков. – Москва: Плакат, 1985. – 64 с.: ил.; 27 см.

3. Киплик, Д.И. Техника живописи / Д.И. Киплик - М.: Сварог и К", 1998. – 504 с.

4. Тютюнник, В.В. Материалы и техника живописи/ В.В. Тютюнник. – М.: Изд. Академии художеств, 1962. –216с.

5. Шашков, Ю.П. Живопись и ее средства: Учеб. пособие для вузов / Ю.П. Шашков. – 2-е изд. – М.: Академический проект, 2010. – 128с., цв. вклейка.

6. Популярная художественная энциклопедия: Архитектура. Живопись. Скульптура. Графика. Декоративное искусство [Текст], [в 2 т.] / редкол.: В. М. Полевой (гл. ред.) и др. – Москва: Советская энциклопедия, 1986. – 27 см.

7. Искусство. Современная иллюстрированная энциклопедия. В 4-х частях / Под ред. проф. Горкина А.П. – М.: Росмэн; 2007.

8. Сепия: сайт. - URL: <https://ru.wikipedia.org/> (дата обращения: 25.12.2022) – Режим доступа: свободный.

9. Словарь канцелярских терминов: сайт. – URL:<https://slovar-kantselyarskih-terminov.slovaronline.com/206-сепия> (дата обращения: 03.01.2023) – Режим доступа: свободный.

10. Все про сепию для рисования: сайт. URL:<https://nyblog.ru/vsyo-pro-sepiyu-dlya-risovaniya-chto-eto-takoe-i-kak-ey-risovat/>, (дата обращения: 15.01.2023). – Режим доступа: свободный.

11. Мир познаний: сайт. – URL:<https://deepcloud.ru/articles/chto-takoe-sepiya-dlya-risovaniya> (дата обращения: 16.01.2023). – Режим доступа: свободный.

ВЫРАЩИВАНИЕ КРИСТАЛЛОВ В ДОМАШНИХ УСЛОВИЯХ И СОЗДАНИЕ ЮВЕЛИРНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Поздеева Ю.А., Яковлева В.К., Апарина Л.Р., Чуян В.А., 8 класс

ДТ «Кванториум», г. Благовещенск, Амурская область

pokachalova.2016@mail.ru

Научный руководитель: педагог дополнительного образования «Наноквантума» и «Биоквантума» Покачалова Е.А.

Выращивание кристаллов – процесс очень интересный, но бывает достаточно длительным. Полезно знать, какие процессы управляют его ростом; почему разные вещества образуют кристаллы различной формы, а некоторые их вовсе не образуют; что надо сделать, чтобы они получились большими и красивыми. Выращивание кристаллов – распространенный химический опыт, но несмотря на это, многие не знают, как правильно и с научной точки зрения выращивать кристаллы.

Кристаллизация – это процесс образования кристаллов. Начинается он лишь при определённой концентрации вещества в растворе и при наличии очага кристаллизации. Кристаллы (от греч. *krystallos*, первонач. лед), твердые тела, атомы или молекулы которых образуют упорядоченную периодическую структуру (кристаллическую решетку). Если кристаллизация идёт очень медленно, получается один большой кристалл (или монокристалл, например, при выращивании искусственных камней), если быстро – то множество мелких (или поликристалл).

В домашних условиях можно вырастить кристаллы почти всех солей, но начинать лучше с технологически простых материалов. К ним относятся поваренная соль, сахар, бура и, наконец, медный купорос. Из него получают самые крупные и красивые кристаллы синего цвета. На просторах интернета находится достаточно обобщенная информация о выращивании кристаллов, однако точной последовательности действий не представлено.

Актуальность: Выращивание кристаллов – увлекательное занятие и, пожалуй, самое простое, доступное и недорогое для большинства юных химиков, максимально безопасное; объясняется интересом образования различных по форме и цвету кристаллов в любое время года.

Цель работы: вырастить кристалл медного купороса с помощью разных образцов воды и создать ювелирное украшение.

В ходе нашей работы мы брали разную воду для исследования, чтобы выяснить, где кристаллы будут расти лучше. Исследование проводилось несколько дней, каждый день мы измеряли наши кристаллы, чтобы понять, как быстро они растут.

В основу проведения практической работы мы брали методики Будаева А.Г. и Третьяковой Н.В. [1]. Данная методика нам помогла выяснить, а возможно ли в домашних условиях вырастить кристаллы, очень хорошо и подробно расписана методичка выполнения работы. Следующую методику мы брали Зоркого П.М. [2], она нам помогла изучить, какой формы можно вырастить кристаллы, как правильно вырастить кристаллы. Далее мы по выполнению работы выяснили, что кристаллы не прочные и для изготовления украшения они не подойдут. Поэтому нам понадобилась методика Лихачёва В.А. и Малинина В.Г. [3], чтобы выяснить, в каком соотношении смешивать вещества, чтобы кристаллы можно было использовать, и они были более прочные. А методика Шаскольской М.П. [4] нас натолкнула на то, что выращенные кристаллы можно использовать для украшения и использовать их ежедневно.

По итогу исследования получились следующие результаты.

Кристалл из фильтрованной воды.

Через 11 часов после приготовления раствора на дне банки образовалось множество мелких кристалликов различных форм. Выбрав самый подходящий по форме и размеру (0,5 см), мы продолжили выращивание.

Измерения размера кристалла:

1) день 1 – 0,5 см;

2) день 2 – 2 см

3) день 3 – 3 см;

4) день 4 – 4 см

5) день 7 – 5 см; размер остался прежним, но кристалл значительно вырос в ширину и стал намного массивнее

Кристалл из водопроводной воды.

В отличие от первого эксперимента, кристалл из водопроводной воды у нас не получилось вырастить с первого раза. Вместо кристалликов-затравок на два стакана образовалась каша.

На второй раз, мы накрыли сосуд с кристаллом плотной темной тканью и убрали его в неосвещенное место.

На следующее утро на дне банки находились крупные, красивые кристаллики-затравки правильной формы. Причем, намного крупнее, чем из фильтрованной воды

Измерения размера кристалла:

1) день 1 – 1 см;

2) день 2 – 1,8 см

3) день 5 – 2,3 см;

4) день 7 – 3,5 см

Кристалл из минеральной воды.

Кристалла из минеральной воды у нас так и не получилось вырастить, несмотря на множество попыток.

На два стакана не образовалось ни кристалликов, ни кашицы, получилась просто жижа. После того мы решили подержать все это подольше, ничего не изменилось.

Воздействие разных типов воды на рост кристаллов.

После того, как мы закончили выращивание кристаллов из фильтрованной и водопроводной воды, мы решили провести небольшой эксперимент.

Мы смешали перенасыщенный раствор из фильтрованной воды и перенасыщенный раствор из водопроводной воды в отношении 1:1. После этого мы разлили равное количество раствора в две одинаковые емкости и погрузили в одну из них кристалл из фильтрованной воды, а в другую кристалл из водопроводной воды. Через 14 часов оба кристалла полностью растворились.

Спустя две недели мы повторили эксперимент, вырастив по одному кристаллу из водопроводной и фильтрованной воды. Результат оказался тем же.

Сравнительный анализ получившихся образований на дне емкостей с растворами из разных типов воды.

1. Вы можете наблюдать то, что образуется на дне емкости с раствором из фильтрованной воды за ночь. Эти образования забирают на себя большое количество раствора из медного купороса. Поэтому, с каждым разом уходит все большее количество купороса (минимум 250 грамм медного купороса на 0,8 литра воды).

Они очень легко разъединяются между собой, стоит чуть потрясти банку.

2. В стакане, где растет кристалл из водопроводной воды, образуются кристаллики намного меньше. Они как бы прилипают к дну стакана. Разъединяются они намного сложнее и при помощи деревянной палочки.

Рост и изменение кристаллов в длительном временном промежутке.

Мы приготовили перенасыщенный раствор из фильтрованной воды и бросили в него несколько щепоток медного купороса. Емкость мы накрыли темной плотной тканью и убрали в неосвещенное место. Все это мы оставили ровно на 2 месяца. В течение этого времени мы не притрагивались к сосуду и не снимали ткань.

Каково было наше удивление, когда мы, достав банку, увидели множество крупных кристаллов неправильной формы. Также можно увидеть, что небольшое количество раствора, оставшееся после образования этих кристаллов, позеленело и помутнело.

Таким образом, сравнивая размеры кристаллов, выращенных на очищенной и на водопроводной воде, можно сделать вывод, что кристаллы на очищенной воде растут быстрее и получаются более крупными, чем на водопроводной. На минеральной воде вырастить крупные кристаллы не получается вообще.

Сначала немногие из беспорядочно движущихся молекул или атомов растворенного вещества собираются в том примерно порядке, который нужен для образования кристаллической решетки. Такую группу атомов или молекул называют зародышем. Опыт показывает, что зародыши чаще образуются при наличии в растворе каких-либо центров кристаллизации. Центрами кристаллизации могут служить загрязнения на стенках посуды с раствором, пылинки, мелкие кристаллики растворенного вещества, поэтому если посуда не чистая, то кристаллы растут на дне и стенках сосуда.

Медный купорос – химически активная соль. Именно поэтому в опыте на водопроводной воде кристаллы росли медленнее, чем на очищенной воде, не содержащей других растворённых в ней солей. Водопроводная вода, во-первых, содержит растворённые соли и, во-вторых, может быть сильно хлорированной.

Примеси (особенно карбонаты в жёсткой водопроводной воде и соли в минеральной воде) вступают в химические реакции с медным купоросом, из-за чего сильно тормозится или вообще прекращается рост кристаллов. Цель работы достигнута. Мы научились выращивать кристаллы медного купороса и создали ювелирные изделия из них. Впереди праздник 8 марта и созданные нами украшения можно использовать в качестве подарка для нашей семьи или друзей. Поэтому наша работа была не только интересной, но, а также и полезной, теперь и не надо ломать голову, что же подарить маме.

Литература

1. Будаев, А.Г. Выращивание кристаллов в домашних условиях / А.Г.Будаев, Н.В.Третьякова // *Юный ученый*. – 2015. – №1. – С. 66 – 68
2. Зоркий, П.М. Симметрия молекул и кристаллических структур / П.М.Зоркий – М.: изд-во МГУ, 1986. – 232 с.
3. Лихачёв, В.А. Структурно-аналитическая теория прочности / В.А.Лихачёв, В.Г.Малинин. – СПб: Наука. – 471 с.
4. Шаскольская, М.П. Кристаллы / М.П.Шаскольская. – М.: Наука, 1985. – 208 с.

РЕЛЬЕФНЫЕ КАРТИНЫ ИЗ ТЕКСТУРНОЙ ПАСТЫ, СОЗДАВАЕМЫЕ ИЗ ДОСТУПНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Султангали С., Онбосын К., 8 класс

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

sultangali_s0910@akt.nis.edu.kz

Научные руководители: педагог дополнительного образования Алтаева Т.А., учитель биологии Нусипжанова Г.К.

Рельефная роспись, создающая "рельефную" двумерную поверхность, которая затем окрашивается. Рельеф – это форма скульптуры, которая может быть как высокой, так и низкой, в зависимости от глубины выреза. В Древнем Египте на гробницах фараонов были изображены рельефные рисунки, высеченные в известняке или песчанике; в Северной и Южной Америке коренные американцы использовали дерево для изготовления тотемных столбов. В XXI веке рельефные картины создают с помощью текстурной пасты. Создавая современные декоративные картины для дома, оформления авторскими рельефными рисунками стен, а также с помощью текстурной пасты ученики могут создать свои неповторимые первые шедевры.

При выборе текстурной пасты в нашем регионе большинство людей предпочитают и покупают материал производства зарубежных стран. Который стоит не малых денег, не все учителя и ученики могут позволить купить его себе. В Казахстане и в нашем городе Актау не производят данную текстурную пасту, поскольку нет необходимого оборудования, технических оснащений для создания текстурной пасты. Поэтому мы хотим показать все этапы создания текстурной пасты доступные для каждого желающего.

Создавая пасту, нужно внимательно изучить все ингредиенты. Для каких типов красок и техник это подходит лучше всего. Кроме того, эти пасты варьируются от тяжелых до легких и от гладкой до шероховатой текстуры. Каждый вариант придаст вашим картинам разный вид. Главное преимущество создания рельефной картины заключается в том, что они, как правило, не такие тяжелые, которые могут лучше получиться на холсте или бумаге.

Актуальность данного исследования заключается в создании текстурной пасты в домашних условиях, необходимой для работы по кружку искусство.

Цели исследования.

- Изучить литературу о составе текстурной пасты, работы для рельефных картин
- Сравнить различные ингредиенты для создания текстурной пасты
- Определить наиболее эффективные материалы и ингредиенты для текстурной пасты

Этапы работы. Первый этап – эксперимент с различными материалами для создания рельефных картин. На втором этапе устанавливаем наиболее эффективный вариант текстурной пасты. На третьем этапе рисуем картину с помощью текстурной пасты и цветными акрилами и проводим мастер-классы для учеников.

В дальнейшем планируется реализовать оформление школы, кабинетов и создать методические рекомендации.

Литература

1. Рельеф: сайт «Википедия». – URL:<https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D0%B5%D1%84>. – Режим доступа, свободный. – Загл. с экрана.
2. Как происходит работа с текстурной пастой?: сайт «Арт-квартал». – URL: <https://artkvartal.ru/tutorials/kak-proishodit-rabota-s-teksturnoj-pastoj/>. – Режим доступа, свободный. – Загл. с экрана.

ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ И НАНОТЕХНОЛОГИИ

МЕТАЛЛООРГАНИЧЕСКИЕ КАРКАСНЫЕ СТРУКТУРЫ – ДВЕРЬ В БУДУЩЕЕ

Бусыгина А.Г., Шаранова Д.Д., Егорова В.А., Романовская С.А., 10 класс

ДТ «Кванториум», г. Благовещенск, Амурская область

pokachalova.2016@mail.ru

Научный руководитель: педагог дополнительного образования «Наноквантума» и «Биоквантума» Покачалова Е.А.

Металлоорганические каркасные структуры в современном мире набирают огромную популярность, так как имеют огромный спектр практического применения – в качестве каталитических систем для органического синтеза, для получения и адресной доставки биологически активных веществ; в качестве материалов для хранения, разделения и транспортировки различных газов (в том числе, углеводородов); в качестве люминесцентных материалов и материалов с особыми оптическими свойствами (например, нелинейной оптики). Соответственно изучение условий синтеза данных соединений способствует развитию промышленному применению металлоорганических каркасных структур.

Целью данного проекта является изучение металлоорганических соединений, синтез и выявление влияние состава растворителя на строение некоторых МОФ, содержащих ионы кобальта и цинка.

В ходе исследования было проведено более 18 синтезов, в которых менялось соотношение растворителей для комплексов, содержащих ионы кобальта и цинка. Синтезы были проведены методами смешения, наслоения, а также гидротермальным методом. Для анализа полученных соединений использовался рентгенофазовый анализ, а также изучались параметры кристаллических ячеек.

В основу синтеза легли методики, описанные в статьях (1)“Room temperature synthesis of metal organic framework MOF-2”, (2)“Cobalt-Based MOF-on-MOF Two-Dimensional Heterojunction Nanostructures for Enhanced Oxygen Evolution Reaction Electrocatalytic Activity” и (3)“Ab-Initio XRPD Crystal Structure and Giant Hysteretic Effect (Hc) 5.9 T) of a New Hybrid Terephthalate-Based Cobalt(II) Magnet”. Данные методики были выбраны, так как в них описываются синтезы, доступные для проведения в условиях лаборатории.

По итогу исследования получились следующие результаты:

– синтез в системе нитрат кобальта-4,4-бипиридин показал, что в зависимости от соотношения этанол/вода меняется состав полученного продукта. При процентном содержании спирта менее 70% образуется $\text{Co}(\text{bpy})(\text{H}_2\text{O})_2(\text{NO}_3)_2$, более – $\text{Co}_2(\text{bpy})_3(\text{NO}_3)_4$.

– синтез в системе нитрат кобальта-терефталевая кислота показал, что для его проведения важен метод синтеза. Так, когда проводился синтез методом смешения, результатом стал осадок, который при рентгенофазовом анализе показал отсутствие целевого соединения в синтезированных образцах. Затем, когда мы поменяли метод синтеза на гидротермальным, соединение (basic cobalt terephthalate) начало образовываться, но в небольших количествах. При добавлении в реакционную смесь диаминопропана (в соответствии с рекомендациями) содержание целевого вещества существенно повышается. Однако остались и примеси. Вероятно, надо дольше отмывать осадок на фильтре.

– синтез в системе цинк-терефталевая кислота-ДМФ показал, что независимо от соотношения растворителей образовывается соединение $[\text{Zn}(\text{bdc})(\text{H}_2\text{O})] \cdot \text{DMF}$.

Подводя итог, можно сделать вывод, что для каждой системы влияние условий синтеза и соотношения растворителей разное и зависит от индивидуальных параметров системы.

Литература

1. Zhong-Le Huang and other, “Ab-Initio XRPD Crystal Structure and Giant Hysteretic Effect of a New Hybrid Terephthalate-Based Cobalt(II) Magnet”, *Chem. Mater.* 2000, 12, 2805 – 2812.
2. Negash Getachew, Yonas Chebude, Isabel Diaz and other, “Room temperature synthesis of metal organic framework MOF-2”, 2 July 2014 Springer Science+Business Media New York 2014.
3. Qingqing Zha, Feifei Yuan, Guoxu Qin, and Yonghong Ni, “Cobalt-Based MOF-on-MOF Two-Dimensional Heterojunction Nanostructures for Enhanced Oxygen Evolution Reaction Electrocatalytic Activity”// *Inorg. Chem.* – 2020, 59. – P.1295 – 1305.

ЗАЩИНА ПОДЛИНОСТИ ДОКУМЕНТОВ НА НАНОУРОВНЕ

Вертлиб Е.Д., Набережная А.Д., Сакаева А.Р., 9 класс

ДТ «Кванториум», г. Благовещенск, Амурская область
pokachalova.2016@mail.ru

Научный руководитель: педагог дополнительного образования «Наноквантума» и «Биоквантума» Покачалова Е.А.

Существуют различные методы и признаки защиты ценных бумаг, денежных купюр и бумажных документов, среди которых можно выделить водяные знаки, защитную металлическую нить, микроперфорацию, микротекст, цветные голограммы, объемную рельефность.

Актуальность. Развитие методов защиты подлинности документов на наноуровне определяется востребованностью защиты различных типов документов, используемых как в повседневной жизни, так и при деловом документообороте при ведении бизнеса.

Цель: Разработка инновационного метода защиты подлинности ценных бумаг на наноуровне.

В начале проекта мы предполагали разработку метода защиты бумаги на наноуровне, а также методы экспресс-диагностики подлинности документов с нанознаками. Для реализации проекта мы использовали сканирующую зондовую микроскопию и силовую литографию, а также оптическую микроскопию.

В ходе выполнения проекта мы познакомились с методами защиты подлинности документов, на практике осваивали методы диагностики и модификации поверхности с помощью сканирующего зондового микроскопа NanoTutor. Результатом выполнения проекта является развитие методов создания и считывания подлинности документов на наноуровне.

В основу проведения практической работы и проектной деятельности мы брали интернет ресурсы и книги:

1. Книга [1] помогла узнать о строении и структуры наночастиц, следующим источником информации стал [2], мы рассмотрели понятие наноструктур, многочисленные способы получения различных нанопленок, нанопокровов и других вышеуказанных наноматериалов, их специфические свойства и характеристики синтезируемых на их основе материалов и изделий.

2. Благодаря интернет-ресурсу [3] мы изучили и рассмотрели виды силовой литографии, познакомились с оборудованием СЗМ.

3. Из источника [4] нам удалось узнать какие операции можно производить благодаря СТМ литографии, о гравировке на наноуровне и высадке наноструктур. Благодаря этой информации мы смогли взять наностержни и нарисовали рисунок, после чего проверили на наличие наночастиц в программе panotutor. Ознакомиться с оборудованием panotutor нам помог Алферовский университет города Санкт-Петербурга. Наш наставник проходил там обучение, также у нас были видеоконференции с обучением от педагогов. / Как создать программу. / Стивен Когнетта 2022г.

4. С помощью сайта *translated.turbopages.org* нам удалось создать собственную программу panodoc, с помощью которой мы можем узнать, являются ли наши документы оригиналом. Но также в его создании участвовали программисты нашего образовательного учреждения.

В конечном итоге наша цель была достигнута. Мы изучили оборудование СЗМ, благодаря которому сейчас можем создавать зонды. Так же было создано собственное приложение, с его помощью которого мы можем проверить подлинный документ или нет. Оно уже проходило испытание, которое было пройдено. Мы смогли проверить этикетку из магазина. По показателям мы узнали, что вещь оригинальная.

Дальнейшие действия:

1. Развитие методов защиты нанометок от внешних воздействий при помощи защитных покрытий
2. Изучение оптических свойств наностержней GaN для использования при идентификации нанометок
3. Разработка автоматизированной технологии считывания нанометок
4. Масштабирование технологии.

Литература

1. Лисичкин, Г.В. Химия поверхности неорганических наночастиц / Г.В. Лисичкин, А.Ю. Оленин, И.И. Кулакова. – Москва: Техносфера, 2020. – 380 с.
2. Морозов, В.В. Нанотехнологии в керамике. Часть 2. Нанопленки, нанопокрyтия, наномембраны, нанотрубки, наностержни, нанопроволока. / В.В.Морозов, Э.П.Сысоев. – Владимир, ВлГУ, 2011. – 167 с.
3. Сканирующая зондовая микроскопия: учебное пособие. -ЗАО «Нанотехнология-МДТ», 2012. – 24с.: сайт «studfile». – URL:<https://studfile.net/preview/6169150/page:24/>. – Режим доступа: свободный.
4. СТМ литография: сайт NT-MTDSpectruminstruments. – URL: <https://www.ntmdt-si.ru/resources/spm-principles/lithographies/stm-lithography>. – Режим доступа: свободный. – Загл. с экрана.

ИНАКТИВАЦИЯ ФЕНОЛОКСИДАЗНОЙ СИСТЕМЫ КАК НЕОБХОДИМОЕ УСЛОВИЕ ПОЛУЧЕНИЯ ГОМОЛОГИЧЕСКИХ БЕЛКОВ НАСЕКОМОГО

Девяткина Е.С., Сябро А.А., 10 класс

ГБОУ СОШ №412, г. Санкт-Петербург

katyadyaka@gmail.com

Научный руководитель: научный сотрудник кафедры энтомологии Яковлев А.Ю.

Руководители: педагог дополнительного образования ГБОУ лицея № 389 Голованова О.В., «ЦЭО»; учитель химии ГБОУ СОШ № 412 Лебедева Н.В.

Насекомые – перспективный продуцент фармакологически активных веществ, широко используемый в медицине. Ни для кого не секрет, что пчелиный яд или апитоксин, ещё с древних времён широко использовался в медицине. Издавна на Руси применялся муравьиный спирт, а также вещество иридомирицин, убивающий возбудителей холеры, тифа. И это лишь некоторые примеры использования насекомых в медицине.

Актуальность: одной из главных проблем, использования насекомых в фармакологии на данный момент, является сложность биотехнологического процесса, так как часть веществ приходится выделять непосредственно из насекомого.

Фенолоксидазная система (ФОС) является одним из важнейших защитных механизмов иммунной системы насекомых, защитная реакция насекомых от паразитов, неотъемлемый компонент гемолимфы насекомых. Для насекомых он необходим, но биофармакологам приходится сталкиваться с трудностями из-за его активности.

Промежуточные соединения реакции меланизации (опосредуется фенолоксидазой) токсичны для паразитов. Также данная реакция не специфична и приводит к гибели собственных клеток и денатурации белков. Поэтому, если в процессе выделения целевых белков из насекомого активируется фенолоксидаза, то образец испорчен.

Таким образом, разработка методов инактивации фенолоксидазной активности крайне актуальна для биотехнологии.

Цель работы: изучение возможности избирательной инактивации фенолоксидазной системы (ФОС) личинок *Calliphora vicina* при получении из них целевых белков медицинского назначения (антимикробных пептидов).

Задачи:

- продемонстрировать способность ФОС гемолимфы личинки активироваться под действием бактерий,
- оценить влияние активированной ФОС на биологическую активность антимикробных пептидов гемолимфы личинки,
- изучить влияние заражения личинки бактериями на содержание в ней антимикробных пептидов,
- изучить влияние повышенных температур на фенолоксидазную активность гемолимфы личинки,
- изучить влияние повышенных температур на биологическую активность антимикробных пептидов гемолимфы личинки,
- оценить возможность избирательной термической инактивации ФОС при выделении (экстракции) из личинки антимикробных пептидов.

Практическая часть.

Работы проводили на жидкой составляющей гемолимфы личинок – плазме. Перед выделением гемолимфы поверхность тела личинок стерилизовали раствором этилового спирта, промывали водой и подсушивали на фильтровальной бумаге. Гемолимфу собирали через прокол стенки тела личинок тонкой иглой, в полипропиленовые пробирки типа эппендорф. Для отделения клеточной составляющей (гемоцитов) гемолимфу

центрифугировали в течение 5 минут на скорости 2000 оборотов / мин. Надосадок – плазму – использовали в опытах.

1 опыт. Плазму распределили по лункам планшета пипеткой в количестве 100 мкл / лунку. В некоторые из лунок добавили грамположительные (*Micrococcus luteus* A270 или *Staphylococcus aureus* 203) либо грамотрицательные (*Klebsiella pneumoniae* 145 или *Escherichia coli* D31) бактерии. Часть лунок оставили без бактерий, в качестве контроля. Через 3 минуты лунки с *M.luteus* начали темнеть. Потемнение свидетельствует о меланизации плазмы (меланин является конечным продуктом реакций фенолоксидазной системы). Через несколько минут потемнели остальные личинки. *S.aureus* *E.coli*. Таким образом, мы продемонстрировали, что ФОС у насекомых активируется при попадании в плазму бактерий.

2 опыт. Плазму распределили по лункам планшета пипеткой, из расчета 200 мкл / лунку. Бактерий *Micrococcus luteus* A270 поместили в водяную баню, нагретую до + 95°C на 5 минут. Под действием температуры бактерии погибли. Суспензию погибших бактерий добавили к плазме. Часть лунок оставили без бактерий, в качестве контроля. Уже через 10 минут в лунках с бактериями начался процесс меланизации, при этом контрольные лунки остались светлыми и прозрачными.

Для анализа антимикробной активности образцов. С интервалом 5 минут содержимое опытных и контрольных лунок наносили на поверхность твердой агаровой среды в чашках Петри, содержащей живые бактерии *Escherichia coli* D31.

Чашки Петри с образцами поместили в термостат на одни сутки, после чего анализировали размер зон ингибирования роста бактерий *Escherichia coli* D31. Зоны, свободные от бактерий *E.coli*, наблюдались исключительно в местах нанесения образцов плазмы, в которую не добавляли убитых бактерий. В местах же нанесения плазмы, в которую предварительно были внесены бактерии, наблюдалась меланизация, однако рост тест-бактерий подавлен не был. Так мы показали, что фенолоксидазная система, активируемая при попадании бактерий в плазму, оказывает негативное влияние на антимикробные свойства плазмы.

3 опыт. Цель эксперимента: сравнение антимикробной активности плазмы интактных личинок и личинок, предварительно инфицированных бактериями. За сутки до выделения плазмы и ее анализа личинок иммунизировали проколом тонкой иглой, смоченной в суспензии бактерий *Micrococcus luteus* и *Escherichia coli*. Полученную от интактных и инфицированных личинок плазму наносили на поверхность твердой агаровой среды, содержащей живые бактериальные клетки (*Micrococcus luteus* либо *Escherichia coli*) в трёх повторностях. Чашки Петри с агаровой средой помещали в термостат на сутки. Спустя сутки среда становилась непрозрачной вследствие появления видимых бактериальных колоний, за исключением областей в местах нанесения образцов плазмы, где наблюдались зоны округлой формы, свободные от бактерий. Оказалось, что в местах нанесения проб с плазмой инфицированных личинок зоны ингибирования роста бактерий были вдвое больше, чем в местах нанесения образцов плазмы интактных личинок. Таким образом, предварительное инфицирование личинок смесью бактерий приводит к усилению антимикробных свойств плазмы. Попавшие в организм личинки бактерии запускают синтез антимикробных пептидов клетками иммунной системы. Как следствие, содержание антимикробных пептидов в гемолимфе возрастает.

4 опыт. Опыт проводили на личинках, инфицированных *Micrococcus luteus* и *Escherichia coli*. Спустя сутки после инфицирования из личинок выделяли гемолимфу. Полученную методом центрифугирования плазму нагревали на водяной бане в течение 10 минут при температурах 35, 40, 45, 50, 55°C. Часть плазмы оставляли не нагретой в качестве контроля. После нагревания плазму центрифугировали в течение 20 минут на скорости 10 000 оборотов / мин для удаления нерастворимых остатков.

Надосадок делили на две части. Первую часть использовали для определения активности ФОС образцов, вторую – для изучения их антимикробной активности.

В первом случае надосадов распределяли по лункам планшета, в трёх повторностях. Через 5 минут часть образцов начала темнеть. Процесс меланизации имел место в контрольных лунках, а также в лунках с плазмой, нагретой до 35, 40, 45°C. Лунки с плазмой, нагретой до 50 и 55°C, остались прозрачными. *Фенолоксидазная активность может быть подавлена высокой температурой.*

Вторая партия образцов нагретой плазмы была протестирована на наличие в них антимикробной активности. Для этого были предварительно подготовлены чашки Петри с агаровой средой, содержащей живые бактериальные клетки *Micrococcus luteus* либо *Escherichia coli*. На поверхность агаровой среды в количестве 2 мкл были нанесены образцы контрольной (не нагретой) плазмы, а также плазмы, нагретой при температуре 45, 50 и 55°C. Каждый вариант тестировали в трёх повторностях. Чашки Петри с нанесенными образцами хранили сутки при температуре +37°C. За это время плазма в чашках стала непрозрачной вследствие появления видимых бактериальных колоний. Размер зон, свободных от бактерий, соответствует количеству антимикробных пептидов в образцах плазмы. По результатам исследования, зоны, свободные от бактерий, во всех вариантах были большими, не отличались значимо по размеру. Это означает, что антимикробные пептиды являются термостабильными и выдерживают нагревание плазмы до 55°C.

Таким образом, нами был подобран температурный режим, при котором ФОС инактивируется, а антибактериальная активность плазмы (стабильность антимикробных пептидов) инфицированных личинок сохраняется.

Литература

1. Кругликова, А. А. Антимикробные факторы в контроле внешней и внутренней среды мясных мух (Diptera, calliphoridae) [Электронный ресурс] / А.А. Кругликова / Диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук. / СПбГУ / 2013г. – URL:

<https://disser.spbu.ru/files/disser2/disser/Kruglikova.Dissert.pdf?ysclid=leb4leguw1268252736>. – Режим доступа: свободный.

2. Филипенко, Л. В. 15 насекомых на пользу здоровью [Электронный ресурс] / Л. В. Филипенко / Статья / 2011г. – URL: <https://www.infoniac.ru/news/15-nasekomyh-na-pol-zu-zdorov-yu.html>. - Режим доступа: свободный. – Загл. с экрана.

3. Яковлев, А. Ю., Кругликова А. А., Черныш С. И. Мухи-каллифориды (Diptera, Calliphoridae) в медицинской биотехнологии: статья в журнале-обзорная статья /А.Ю. Яковлев, А.А. Кругликова, С.И. Черныш/ СПбГУ. СПб, – том: 98, номер: 2, 2019г. – стр. 302-314. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=38027374>. – Режим доступа: свободный.

4. Насекомые-фармацевты: интернет-статья / Библиотека по фармакологии [Электронный ресурс]/ 2010-2022 - URL: <http://pharmacologylib.ru/books/item/f00/s00/z0000011/st005.shtml?ysclid=legu4ifiib664148466> – Режим доступа: свободный.

ДЕНДРИТЫ МЕТАЛЛОВ – КАК МОДЕЛЬ ФОРМИРОВАНИЯ СЛОЖНЫХ СТРУКТУР

Комисарова Д.Б., 8 класс

КГУ школа-лицей, г. Аксу, Казахстан

komisarova.diana0403@gmail.com

Научный руководитель: учитель химии Абдрахманова.Т.М.

Цель работы: вырастить дендриты металлов, изучить их строение.

Задачи:

1. Изучить научную литературу о строении дендритов металлов, особенностях их строения.
2. Подобрать реактивы и оборудования для выращивания и исследования дендритов металлов.
3. Вырастить дендриты некоторых металлов и изучить их структуру с помощью светового микроскопа.
4. Обобщить выполненные опыты и сделать выводы.

Актуальность и новизна работы.

Новизна работы заключается в том, что на примере опытов можно показать учащимся идею самоорганизации атомов в природе. Это может заинтересовать ученика и дать ему возможность заняться изучением этого явления.

Результаты и их обсуждение.

В ходе работы над проектом нами была изучена литература о том, что такое фракталы и дендриты. Проанализированы способы получения дендритов некоторых металлов. В литературе очень подробно описываются способы выращивания дендритов меди. Мы учились получать дендриты меди, наблюдали за их ростом. Затем изучали их строение под световым микроскопом. На медных дендритах отработали методику и практические навыки для продолжения дальнейшего исследования. Дендриты серебра и свинца получали самостоятельно, так как в литературе нет описания их получения таким способом. Экспериментируя, подобрали необходимые реактивы и оборудование, условия, чтобы вырастить их дендриты. Опыты проводили несколько раз, чтобы получить красивые дендриты и исследовать их структуру.

Заключение.

1. Вырастили дендриты меди, свинца, серебра.
2. В таких же условиях не смогли вырастить дендриты олова.
3. Структура полученных кристаллов действительно древовидная, то есть они являются настоящими дендритами.
4. Если такие дендриты образуются внутри металла – они будут придавать ему жесткость, твердость. Если же они будут образовываться по сварочному шву – то будут способствовать его разрушению.

Дендриты могут найти применение в нанотехнологиях, как образцы для получения дендримерных молекул.

Литература

1. Третьяков, Ю.Д. Дендриты, Фракталы и Материалы / Ю.Д. Третьяков // *Соросовский Образовательный Журнал.* – 1998. – № 11., – С. 96 – 102
2. Шаскольская, М.П. Кристаллы / М.П. Шаскольская. – М.: Наука, 1978. – 208 с.
3. Шубников, А.В. Зарождение и рост кристаллов/А.В. Шубников, В. Ф. Первов, – М.: Наука, 1969. – 74 с.

КОНТРОЛЬ СОДЕРЖАНИЯ АНТИОКСИДАНТОВ В ОБРАЗЦАХ ЧАЯ МЕТОДОМ ВЫСОКОЭФФЕКТИВНОЙ ТОНКОСЛОЙНОЙ ХРОМАТОГРАФИИ

Кононова Т.А., Гладышева В.Е., 10 класс

ГБОУ Гимназия № 426, г. Санкт-Петербург

veronglad2006@gmail.com

Научные руководители: к.х.н., доцент СПбГУ Бессонова Е.А., учитель химии Полякова С.В.

С древних времен чай считается одним из самых полезных и популярных напитков: он занимает второе место в мире по популярности после воды. После его употребления улучшается настроение и память, повышается активность – как умственная, так и физическая. Чай имеет сложный химический состав. Основные компоненты чая – алкалоиды, полифенольные соединения и аминокислоты. Именно они определяют вкус, аромат, терпкость и спелость продукта. Большой интерес представляет изучение состава полифенолов чая, вызванный их высокой антиоксидантной активностью, благодаря которой они способны снижать риск развития атеросклероза, онкологических и сердечно-сосудистых заболеваний, а также возникновения различных мутаций. Кроме того, содержание полифенолов и аминокислот в чае, их соотношения зависит от сорта растения, климатических условий прорастания, времени сбора и технологии обработки и др. факторов. Именно поэтому полифенолы и аминокислоты используются еще и как маркеры при оценке качества продукции, контроле условий выращивания и производства, а также при выведении новых видов растений. Однако, применяемые методы для анализа чая в нормативных документах предусматривают лишь определение интегральных показатели, что недостаточно информативно. Актуальной задачей является разработка методик определения индивидуальных соединений, по содержанию которых можно было бы объективно оценить качество продукта. Эта задача может быть решена с использованием современных физико-химических методов, таких как жидкостная хроматография.

Таким образом, *цель работы* – разработка экспрессного варианта определения полифенолов и аминокислот в чае методом высокоэффективной тонкослойной хроматографии (ВЭТСХ) с целью получения хроматографических профилей аналитов в разных видах чая. Объекты исследования – различные виды чая, отличающиеся степенью ферментации (зеленый, белый, желтый, черный, пуэр и оолонг) и странами производителя (Россия, Китай, Япония).

В ходе проекта изучен состав чая и технология его производства, освоен метод тонкослойной хроматографии, выбраны условия разделения восьми основных полифенолов чая (катехинов), кофеина и аминокислот. Для обнаружения аминокислот использовали качественную реакцию с нингидрином, полифенолы определяли методом денситометрии по поглощению в УФ при длине волны 254 нм. Выявлены факторы, влияющие на параметры удерживания аналитов (природа растворителей и их соотношение, рН подвижной фазы) и оптимизирована схема подготовки образцов чая к хроматографическому анализу (выбрана масса образца чая, природа экстрагента, объем пробы). Выбраны следующие элюирующие системы: для полифенолов – гексан/этилацетат/муравьиная кислота и толуол/ацетон/муравьиная кислота, для аминокислот: бутанол/уксусная кислота/вода. Пределы обнаружения для катехинов составили 0,2-0,3 мкг/мл, для аминокислот – 0,01-0,1 мкг/мл.

Разработанный подход позволил определить индивидуальные компоненты чая и получить характеристические хроматографические профили полифенолов и аминокислот в выбранных образцах чая, отличающихся степенью ферментации и страной производителя. Выявлены доминирующие аналиты: аминокислоты глутамин, глутаминовая кислота, аспарагиновая кислота, пролин и полифенолы эпигаллокатехин галлат, эпикатехингаллат,

эпигаллокатехин, определяющие различие между сортами чая. Таким образом, показана перспективность применения такого подхода.

Литература

1. Тонкослойная хроматография. Теоретические основы и практическое применение: учебное пособие / Е.Г. Сумина, С.Н. Штыков, В.З. Угланова, Н.В. Кулакова. Издание 3-е. – Саратов: 2012. – 128 с.
2. Бёккер, Ю. Хроматография. Инструментальная аналитика. Методы хроматографии и капиллярного электрофореза. Учебник / Ю. Бёккер – М.: РИЦ Техносфера, 2009. – 472 с. – ISBN: 978-5-94836-212-0.
3. Яшин, Я.И. Чай. Химический состав чая и его влияние на здоровье человека / Я.И. Яшин, А.Я. Яшин. – Москва: ТРАНСЛИТ, 2010. – 160 с. – ISBN: 978-5-94976-760-3.
4. Хроматографические и электрофоретические методы определения полифенольных соединений / Л.А. Карцова, А.В. Алексеева // *Журнал аналитической химии*. – 2008. – Т. 63, № 11. – С. 1126-1136.
5. Антиоксиданты против болезней / Я.И. Яшин, А.Я. Яшин, Н.И. Черноусова // *Химия и жизнь*. – 2007. – №11. – С. 24-27.
6. Биохимия компонентов чая и особенности его биологического действия на организм / С. Н. Афонина, Е. Н. Лебедева, Н. П. Сетко // *Оренбургский медицинский вестник*. – 2017. – Т.5. – С. 17 – 32.
7. Reich, E. High-performance thin-layer chromatography for the analysis of medicinal plants / E. Reich, A. Schibli. – New York: Thieme Medical Publishers, 2006. – 281 p. – ISBN-13: 978-1-58890-409-6 (US).
8. Ten marker compounds-based comparative study of green tea and guava leaf by HPTLC densitometry methods: Antioxidant activity profiling / I. Khan, P. L. Sangwan, S. T. Abdullah, B. D. Gupta, J. K. Dhar, R. Manickavasagar, S. Koul // *J. Sep. Sci.* – 2011. – 34(7). – P. 749 – 760.
9. Определение галловой кислоты, катехина, эпикатехина и кофеина в экстрактах черного чая / Д.О. Мареева, Т.Г. Цюпко, В.В. Милеевская, А.З. Теремдашев // *Аналитика и контроль*. – 2015. – Т.19, №4. – С 323-330.
10. ГОСТ Р ИСО 14502-1-2010 Чай. Метод определения общего содержания полифенолов.

СИНТЕЗ ПОЛИПРОПИЛЕНА И ЕГО ЭЛЕКТРЕТНЫХ СВОЙСТВ С ПОМОЩЬЮ МОДИФИЦИРОВАНИЯ ХРОМОКСИДНЫМИ СТРУКТУРАМИ

Коршунова К.С., 9 класс, Захаров Д.А., 10 класс

ГБОУ СОШ № 412, г. Санкт-Петербург

karina.korshunova.07@mail.ru, pasiloykrol@mail.ru

Научный руководитель: старший преподаватель кафедры ХНиМЭТ СПбГТИ (ТУ)
Новожилова Е.А. Руководители: педагог дополнительного образования лицея 389 «ЦЭО»
Голованова О.В., учитель химии ГБОУ СОШ № 412 Лебедева Н.В.

Известно, что полимерные материалы в настоящее время применяются во многих областях промышленности, науки и техники. Одним из важнейших направлений использования полимеров в настоящее время является создание электретных материалов. Электретный материал – это диэлектрик, способный заряжаться и поляризоваться во внешнем электрическом поле, а после снятия воздействия внешнего электрического поля, удерживающий свой заряд и поляризацию в течение долгого времени. Полимерные электретные материалы применяются в электроакустических преобразователях (микрофонах), фильтрах для очистки воздуха, пищевых упаковках, медицине и в средствах индивидуальной защиты, например, в медицинских масках. В нашем исследовании мы решили затронуть сферу фильтрующих свойств электретов в медицинских масках, потому что на данный момент данная проблема по-настоящему является животрепещущей. Мы считаем, что улучшение стабильности электретного заряда таких материалов является актуальной задачей, так как это позволит увеличить срок и эффективность работы полимерных электретов и расширит области их применения. Одним из методов, позволяющих регулировать электретные свойства полимеров, является химический метод, основанный на принципах молекулярного наслаивания (МН), позволяющий создавать на поверхности полимерных материалов функциональные группы необходимого состава и строения.

Цель исследования – улучшение фильтрующих свойств полимерного электрета – полипропилена (ПП) с помощью химического модифицирования по методу МН, затем по итогам исследования разработка модели экспериментальной модели электретного фильтра для очистки воздуха на основе модифицированного ПП и испытание данного фильтрующего материала на пылеулавливание.

Задачи исследования.

1. Изучение научно-технической информации, соответствующей теме исследования.
2. Анализ строения средств индивидуальной защиты.
3. Синтез хромоксидных наноструктур методом молекулярного наслаивания на поверхности ПП.
4. Сделать вывод о влиянии модифицированного ПП на средства индивидуальной защиты.
5. Разработка экспериментальной модели электретного воздушного фильтра.
6. Испытание фильтрующих материалов на пылеулавливание.

Методы синтеза и исследования.

Синтез хромоксидных структур на поверхности ПП проводили с помощью химического модифицирования по методу МН. Стадия МН основана на химических взаимодействиях функциональных групп на поверхности тела с подводимыми к нему низкомолекулярными реагентами в условии максимального удаления от равновесия. В данной работе мы проводили синтез хромоксидных структур на поверхности ПП в реакторе проточного типа при температуре 80°C с использованием реагентов CrO_2Cl_2 и H_2O . В качестве газа-носителя использовали осушенный воздух.

Для исследования электретных свойств ПТФЭ (исходного и модифицированного), мы использовали метод термостимулированной релаксации поверхностного потенциала (ТРСПП). ТРСПП – это главный метод испытания электретных материалов в данный период. Перед началом исследования мы предварительно заряжали наш образец полимерного материала с помощью коронного разряда до начального потенциала – $(V_0) + 200В$.

Результаты и их обсуждение.

Исследование стабильности электретного заряда немодифицированного ПП и ПП с хромоксидными структурами на поверхности (ПП-V) показало, что начало спада потенциала поверхности у ПП-V происходит при более высокой температуре, у немодифицированного ПП, а температура полуспада заряда (температура, при которой он потеряет 50% спада заряда, то есть $V/V_0 \sim 0,5$) модифицированного полимера увеличивается более, чем $120^{\circ}C$ (рис.1). Из этого следует, что ПП-V – более стабильный электретный материал, чем немодифицированный полимер.

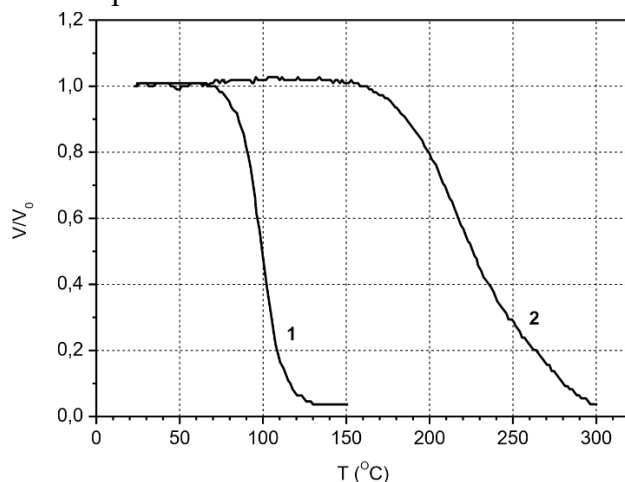


Рисунок 1 – Результаты исследования термостабильности электретного заряда образцов ПП методом ТРСПП: 1– немодифицированный ПП; 2 – ПП с хромоксидными структурами на поверхности

Для проведения испытаний на пылеулавливание была разработана модель электретного фильтра, представленного на рис. 2. В качестве имитации пыли использовали аэросил марки А175. Испытания эффективности и пылемкости фильтрующих материалов на основе исходного и модифицированного образцов ПП показали, что хромосодержащий образец, используемый в качестве элемента воздушного фильтра, позволяет увеличить эти показатели более, чем в два раза по сравнению с исходным ПП.

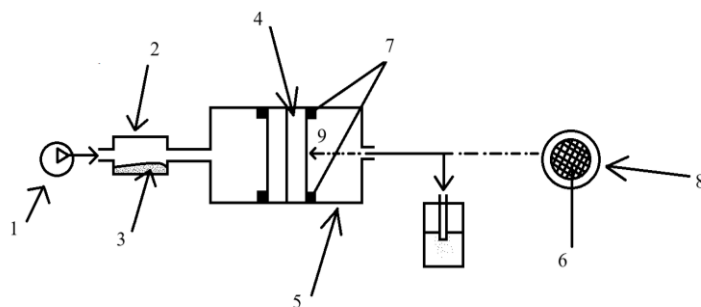


Рисунок 2 – модель электретного фильтра: 1 – компрессор; 2 – блок подачи искусственной пыли; 3 – искусственная пыль (аэросил марки А-175); 4 – фильтрующий материал; 5 – корпус испытательной установки; 6 – фильтрующий полимерный материал; 7 – держатели фильтрующего элемента; 8 – алюминиевое крепление (натяжитель); 9 – вид фильтрующего элемента сбоку.

Заключение.

Химическое модифицирование поверхности пленки ПП по методу МН хромоксидными структурами позволило увеличить стабильность электретного заряда данного полимера. Испытания разработанной модели электретного воздушного фильтра показали, что модифицированный хромоксидными структурами ПП не только более стабилен, как электретный материал, но и позволяет существенно повысить эффективность и пылеулавливаемость экспериментальной модели фильтра для очистки воздуха, что является важнейшим условием для его эксплуатации.

Литература

1. Михайлин, Ю. А. Фторопласты / Ю. А. Михайлин // *Полимерные материалы*. – 2004. – № 1. – С. 26-28.
2. Галиханов, М. Ф. Полимерные короноэлектреты: традиционные и новые технологии и области применения / М. Ф. Галиханов [и др.] // *Вестник Казанского технологического университета*. – 2010. – № 4. – С. 45 – 57.
3. Рычков, А. А. Электретный эффект в структурах полимер-металл: Монография / А. А. Рычков, В. Г. Бойцов. – СПб.: Изд-во РГПУ, 2000. – 249 с.
4. Малыгин, А. А. Химическая сборка поверхности твёрдых тел методом молекулярного наслаивания / А. А. Малыгин // *Соросовский образовательный журнал*. – 1998. – № 7. – С. 58 – 64.
5. Дьякова, А. К. Влияние химического модифицирования пленок ПВХ на морфологию и энергетические характеристики их поверхности / А. К. Дьякова [и др.] // *Фундаментальные проблемы радиоэлектронного приборостроения*. – 2008. – Т. 8. – №4. – С. 26 – 29.
6. ВОЗ. Применение масок в контексте COVID-19. Временные рекомендации, 5 июня 2020г.

ПРИМЕНЕНИЕ ПЛАЗМЕННОЙ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ РЕГЕНЕРАЦИИ КАТАЛИТИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Кульков М.М., 11 класс

ГБОУ Академическая гимназия №56, г. Санкт-Петербург

janflemming@yandex.ru

Научные руководители: Сладковский Д.А., Семикин К.В

Актуальность.

На сегодняшний день современную промышленность невозможно представить без использования катализаторов. Только в химической промышленности каталитические процессы обеспечивают более 80% продукции. Не менее 90-95% промышленных реакций – это каталитические процессы в химических и нефтехимических производствах [1]. Со временем любой катализатор теряет каталитические свойства. В промышленности широко используется термический метод регенерации катализатора, то есть выжигание загрязняющего агента кислородом или воздухом. Мною был рассмотрен альтернативный способ регенерации катализатора плазменным методом. Плазменный метод восстановления каталитических свойств выгодно отличается от термического: реакция проходит при комнатной температуре, не требуется подвод кислорода или воздуха, катализатор не нагревается от воздействия плазмы, следовательно, время протекания технологического процесса сокращается (нет необходимости ждать, пока вещества нагреются и охладятся). Помимо этого, плазма дает возможность избежать некоторых проблем, возникающих при термической регенерации катализатора, таких как разрушение структуры вещества, кристаллизация или запекание поверхности катализатора, в виду отсутствия высокой температуры.

Объект исследования: плазменная технология регенерации катализаторов

Предмет исследования: регенерация цеолитного катализатора ZSM-5 плазмой

Цель: исследовать воздействие плазмы на цеолитный катализатор ZSM-5

Заключение.

Мною было исследовано воздействие электрической плазмы на цеолитный катализатор ZSM-5. При обработке закоксованного каталитического агента плазмой возникает регенерационный эффект. Мне удалось добиться уменьшения содержания массовой доли кокса в катализаторе в 29 раз. Плазменный способ регенерации катализаторов имеет большой промышленный потенциал. Генерация электрической плазмы не требует больших энергетических затрат, реакция проходит без необходимости повышать температуру среды, нет риска разрушения структуры катализатора или его поверхности в виду отсутствия высоких температур. Все перечисленные преимущества делают плазменный способ регенерации катализаторов перспективным направлением в регенерации каталитических систем.

Литература

1. Кулаков, И. И. Каталитическая химия: Основы катализа/ И. И. Кулаков, Г. В. Лисичкин - Москва: МГУ им. М.В. Ломоносова, 2014. – 112с.
2. Плазма: Википедия: свободная энциклопедия: сайт [Электронный ресурс] – URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BB%D0%B0%D0%B7%D0%BC%D0%B0>. – Режим доступа, свободный. – Загл. с экрана.
3. Taghvaei, H. Synthesis of supported nanocatalysts via novel non-thermal plasma methods and its application in catalytic processes /H. Taghvaei, M. Heravi / *Журнал современной химии.* – 2016 – Т.54, Вып.17. С.1 – 53.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАВИСИМОСТИ ЦВЕТА ПЛАМЕНИ НЕОРГАНИЧЕСКИХ СОЛЕЙ ОТ ТЕМПЕРАТУРЫ ГОРЕНИЯ

Леонов С.К., 9 класс

ГБОУ СОШ №600 с углубленным изучением английского языка, г. Санкт-Петербург

stepanboss@gmail.com

Научный руководитель: учитель химии Радченко А.Е.

Проблема: поиск необходимых материалов для изготовления пиротехнических средств.

Актуальность: эти знания можно использовать в изготовлении пиротехники, а также свечей с цветным огнём.

Объект исследования: пламя.

Цели и задачи. Цели заключается в выявление зависимости цвета огня от температуры пламени.

Задачи:

- научиться работать с огнём,
- узнать изменения цвета огня от горючего вещества,
- запечатлить изменения.

Основная часть. Цвет огня – определяется излучением электронных переходов как заряженных, так и незаряженных частиц, образующихся в результате химической реакции между молекулами горючего и кислородом воздуха, а также в результате термической диссоциации и тем, какие химические вещества в нём сгорают. Высокая температура пламени дает возможность атомам перескакивать на некоторое время в более высокое энергетическое состояние. Когда атомы возвращаются в исходное состояние, они излучают свет с определённой длиной волны. Она соответствует структуре электронных оболочек данного элемента. Другими словами, благодаря воздействию высокой температуры все атомы химических веществ освобождаются, таким образом, придавая оттенок огню. Химические вещества сгорают, окрашивая огонь отдельными своими атомами или ионами, которые высвобождаются под воздействием высокой температуры.

Вывод. Резюмируя можно сказать, что на верхушке пламени цвет огня изменился быстрее и был ярче, так что моя гипотеза подтвердилась.

СИНТЕЗ И ИССЛЕДОВАНИЕ ФЛУОРЕСЦЕНЦИИ 5-(4-МЕТОКСИФЕНИЛ)-2-(ТИОФЕН-2-ИЛ)ОКСАЗОЛ-4-КАРБОНИТРИЛА

Матвеева Е.В., 11 класс

ГБОУ СОШ № 436, г. Санкт-Петербург

matveevaliza80@gmail.com

Научный руководитель: кандидат химических наук, доцент кафедры органической химии
Панькова А.С.

Свет – явление, без которого невозможна наша жизнь. Каждый год изобретают новые технологии передачи света, открывают уникальные вещества, светящиеся в темноте и не только. Самым ярким примером являются флуорофоры, которые используются во многих сферах жизнедеятельности: в экологии и гидрологии, в медицине, в создании лазеров, а также в криминалистике. Пополнение ряда данных соединений очень важно для развития науки и технологического прогресса. Именно поэтому свою научную работу я решила связать с синтезом и исследованием свойств не описанного ранее соединения, потенциально обладающего флуоресценцией.

Цель работы: синтезировать новое соединение, а также изучить его флуоресцентные свойства.

Задачи: анализ литературы о флуоресцентных веществах, об их строении и свойствах; анализ схемы многостадийного синтеза; проведение синтеза, ознакомление со способами экспериментального осуществления реакций; исследование физических свойств конечного вещества.

Оксазольное кольцо, содержащее атомы азота и кислорода, является одним из привилегированных гетероциклических фрагментов при разработке лекарств, и соединения на основе оксазола демонстрируют широкий потенциал применения в медицинской химии. Оксазол является ключевым компонентом многих природных соединений, обладающих широким спектром фармакологических действий, таких как антибактериальное, противодиабетическое, противораковое и т.д. Поэтому очевидно, что новое производное оксазола представляет несомненный интерес не только для органической, но и для фармацевтической химии.

Для достижения поставленной цели была предложена схема синтеза, основанная на последовательности превращений, предложенной научным руководителем для получения тиофенил-замещённых оксазолов из доступных исходных соединений. В ходе синтеза были получены новые соединения, для подтверждения их структур были описаны снимки протонного магнитного резонанса.

Исследование оптических свойств вещества проведено в ресурсных центрах «Методы анализа состава вещества» и «Оптические и лазерные методы исследования вещества» Научного парка СПбГУ: получены спектральные данные, измерены максимумы длины волны поглощения и испускания, коэффициент экстинкции, стоков сдвиг и квантовый выход флуоресценции вещества.

Поставленные задачи были решены и цель работы достигнута. Синтезировано новое соединение – 5-(4-метоксифенил)-2-(тиофен-2-ил)оксазол-4-карбонитрил, которое обладает выраженной флуоресценцией. Полученное вещество поглощает свет в ближнем ультрафиолетовом диапазоне, а испускает – в фиолетовой области видимого диапазона. Квантовый выход флуоресценции составил 55%.

Литература

1. Abhale, Y.K. Synthesis and antimycobacterial screening of new thiazolyl-oxazole derivatives/Yogita K. Abhale, Amit V. Sasane, Abhijit P. Chavan, Saddam Husen Shekh, Pravin C. Mhaske//*European Journal of Medicinal Chemistry*. 2017. – V.132. – P. 333 – 340.

2. Lin, Y. Synthesis and bioactivity of phenyl substituted furan and oxazole carboxylic acid derivatives as potential PDE4 inhibitors/Yinuo Lin, Wasim Ahmed, Min He, Xuwen Xiang, Zi-Ning Cui//*European Journal of Medicinal Chemistry*. 2020. – V.207, – Article 112795.
3. Pankova, A.S. Two-Step Construction of Thiophene – Oxazole Dyads with Fluorescent Properties by the Ring Expansion of Aziridines / A.S. Pankova // *Journal of Organic Chemistry*. – 2022. V.87. – P. 11121 – 11130.
4. Мельников, М.Я. Экспериментальные методы химической кинетики. Фотохимия: учебное пособие / М.Я. Мельников, В.Л. Иванов. – М.: Московский университет, 2004. – 125 с. – ISBN 5-211-04923-3.
5. Коротун, В. Что такое флуоресценция, её принцип возникновения и применение [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.asutpp.ru/fluorestsentsiya.html>. – Режим доступа, свободный. – Загл. с экрана.

РАВНОМЕРНОСТЬ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ИНГИБИТОРА РОСТА ЗЕРНА НА ПОВЕРХНОСТИ КАРБИДА ВОЛЬФРАМА

Морозова Е.К., Дроздовский М.Р., 10 класс

ГБОУ СОШ № 412, г. Санкт-Петербург

morozovaekaterina05@mail.ru

Научный руководитель: к.х.н. доцент кафедры ХНиМЭТ СПбГТИ (ТУ) Бодалёв И.С.

Руководители: педагог доп. образования лицея 389 «ЦЭО» Голованова О.В., учитель химии ГБОУ СОШ № 412 Лебедева Н.В.

Известно, что твердые сплавы применяются во многих промышленных областях. Твердые сплавы – это композиционные материалы, содержащие в себе твердые, тугоплавкие соединения в совокупности с легкоплавкими металлами, которые называют цементирующими (вспомогательными или связующими). Для изготовления твердых сплавов необходимы порошки металлических карбидов и кобальта, выступающего в качестве цементирующего металла. Основными исходными материалами для изготовления твердых сплавов чаще всего являются соединения вольфрама. Технология изготовления заготовок из твердых сплавов заключается в следующем: приготовление порошковой смеси карбидов и вольфрама, ее размол, сушка, введение пластификатора, формование и спекание. Однако на конечной стадии спекания твердого сплава может возникнуть такая проблема, как рост зерен металлов. Это явление может привести к ухудшению качества получаемого продукта. Чтобы избежать этого процесса, к твердому сплаву добавляют ингибиторы роста (ИР) зерна. Для обеспечения гомогенной структуры спекаемого сплава необходимо равномерное распределение ИР, которое, в свою очередь, зависит от способа их введения. Одним из основных методов, позволяющих ввести ингибитор роста, является добавление химического вещества в ходе приготовления (механической помолки) твердосплавной смеси. Метод механической шаровой помолки – метод основного производства твердых сплавов, заключающейся в использовании механической шаровой мельницы для уменьшения размера порошков, а также добавления ингибиторов роста. Однако этот метод не всегда может обеспечить равномерное распределение ИР, особенно при использовании наноразмерных порошков. При использовании другого способа нанесения ИР, распределение вещества окажется равномерным. Для этого использовался химический метод, основанный на принципах молекулярного наслаивания (МН), позволяющий создавать на поверхности твердого сплава функциональные группы необходимого состава и строения. Суть данного метода заключается в химическом взаимодействии функциональных групп на поверхности карбида вольфрама и паров, подводимых к ней низкомолекулярных реагентов в условии максимального удаления от равновесия. Улучшение качества спекания твердого сплава, за счет добавления ингибитора роста зерна, представляет собой особый интерес из-за перспективности более качественного производства сплава и дальнейшим использованием его в промышленности.

Цель исследования. Исследование равномерности распределения ванадия на поверхности твердого сплава, также улучшение свойств, являющимися основными, при изготовлении изделий с использованием технологий твердого сплава.

Задачи исследования.

1. Изучить научно-техническую информацию по теме исследования.
2. Синтезировать ванадийоксидные структуры на поверхности карбида вольфрама.
3. Подготовить карбид вольфрама для его исследования.
4. Исследовать содержание ингибитора в растворе карбида вольфрама при помощи фотометрии.
5. Анализировать полученные результаты.

Методы синтеза и исследования. Синтез ванадийоксидных структур на поверхности карбида вольфрама проводили с помощью химического модифицирования по методу МН. Метод основан на взаимодействии функциональных групп (-ОН) на поверхности карбида вольфрама и паров, подводимых к ней низкомолекулярных реагентов в условии максимального удаления от равновесия. Процесс синтеза заключался в попеременной обработке карбида вольфрама в реакторе проточного типа при температуре 200°C с использованием реагентов VOCl_3 и H_2O .

Перед исследованием равномерности распределения ингибитора роста образцы надо было привести в нужный вид. Для этого брали модифицированный карбид вольфрама из разных частей реактора и смешивали его с серной кислотой.

Затем получившийся раствор кипятили на плите, фильтровали и помещали колбы с модифицированным карбидом вольфрама в центрифугу и запускали ее на 10 минут при 3 тысячах оборотах в минуту. В результате центрифугирования на дне колб оседал порошок карбида вольфрама, а извлечённые из него ионы ванадия оставались в растворе. Далее раствор еще раз профильтровывали и добавляли в него десять капель 3 % водного раствора перекиси водорода, в результате чего раствор приобретал рыжеватый оттенок. После этого к содержимому колб доливалась вода до объёма в 50 миллилитров.

Само исследование равномерности распределения ингибитора роста мы проводили при помощи изучения оптической плотности подготовленного раствора. Оптическую плотность мы определяли при помощи метода фотометрии. Само исследование равномерности распределения ингибитора роста мы проводили при помощи изучения оптической плотности подготовленного раствора. Оптическую плотность мы определяли при помощи метода фотометрии. Измерение оптической плотности проводили следующим образом. В один из двух кюветов до нужной отметки наливали дистиллированную воду, ставили ее в кюветное отделение и выставляли на шкале точное значение пропускания – 100. Затем наливали во второй кювет раствор карбида вольфрама до отметки, ставили емкость во второе кюветное отделение, переключали кюветы и записывали полученный результат. Для каждого из 6 растворов проводили по 2 измерения.

Таблица 1 – Результаты измерения оптической плотности модифицированного WC

Номер р-ра и его положение	Масса мод. WC, г	Пропускание, %		Оптическая плотность	Содержание V^{5+} , мкмоль/г
		1 изм.	2 изм.		
1(в)	0,4836	65,0	65,2	$-\lg 0,65 = 0,1871$ $-\lg 0,652 = 0,1858$	1) 22,54 2) 22,38
2(в)	0,5633	72,2	72,4	$-\lg 0,722 = 0,1415$ $-\lg 0,724 = 0,1403$	1) 14,528 2) 14,401
3(с)	0,4664	68,9	69,1	$-\lg 0,689 = 0,1618$ $-\lg 0,691 = 0,1605$	1) 20,140 2) 19,98
4(с)	0,4636	67,5	67,3	$-\lg 0,675 = 0,1707$ $-\lg 0,673 = 0,1720$	1) 21,41 2) 21,57
5(н)	0,5903	60,2	60,1	$-\lg 0,602 = 0,2204$ $-\lg 0,601 = 0,2211$	1) 21,83 2) 21,89
6(н)	0,4319	67,8	67,5	$-\lg 0,678 = 0,1688$ $-\lg 0,675 = 0,1707$	1) 22,72 2) 22,98

Результаты и их обсуждение. Проанализировав выше представленную таблицу, мы видим, что ингибитор роста распределяется на поверхности относительно равномерно. Это дает основания предполагать, что при помощи молекулярного наслаивания ИР наслаивается на каждую частицу. Такого результата при обычном способе добавления ингибитора, а конкретнее добавления ингибитора во время зернового помола, достичь невозможно. Такой

вариант более выгоден для ингибирования, поскольку не требует диффузии ингибитора к поверхности зерна в ходе спекания.

Также в ходе механического измельчения добавляют сравнительно большое количество ИР (больше 1.5мас. %). При большем его количестве происходит охрупчивание сплава за счет образования сложных карбидных фаз. А при добавлении небольшого количества ванадия, достичь какого-то равномерного распределения практически невозможно. Нам удалось добиться равномерного распределения при очень малом содержании ванадия (20 мкмоль/г – это около 0,1 % в пересчёте на карбид ванадия), что было бы невозможно при использовании метода мокрого помола.

Заключение. В результате исследования мы выяснили, что химическое модифицирование поверхности карбида вольфрама по методу МН ванадийоксидными структурами позволило добиться равномерного распределения ингибитора роста при небольшом его содержании. Данный фактор оказывает существенное влияние на качество изделий, получаемых по технологии твердых сплавов, особенно при использовании наноразмерных исходных порошков. Это в свою очередь дает основания полагать, что метод МН гораздо эффективнее и выгоднее чем метод механического смешения в ходе мокрого помола, который используется в настоящее время.

Литература

1. Zak Fang Z. Synthesis, sintering, and mechanical properties of nanocrystalline cemented tungsten carbide / Z. Zak Fang, Xu Wang, Taegong Ryu, Kyu Sup Hwang, H.Y. // *Int. Journal of Refractory Metals & Hard Materials*. -2009. – 27. – P.288 – 289.

2. Трофименко, Н.Н. ПОЛУЧЕНИЕ МЕЛКОЗЕРНИСТЫХ ТВЕРДЫХ СПЛАВОВ СИСТЕМЫ WC–Co /Н.Н. Трофименко [и др.] // Труды ВИАМ. – 2020. – №1 (85). – С. 92 – 100.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ УГЛЕРОДНОГО ВОЛОКНА И ПОЛИТЕТРАФТОРЭТИЛЕНА НА СВЕРХВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНЫЙ ПОЛИЭТИЛЕН

Павлова А.О., 10 класс

Специализированный учебно-научный центр – Университетский лицей ФГАОУ ВО "Северо-Восточный федеральный университет имени М. К. Аммосова", г. Якутск, Республика Саха

pavlovaavgustinna@gmail.com

Научные руководители: студент 3 курса ИЕН СВФУ Оконешникова А.В., студент 2 курса ИЕН СВФУ Соколов М.В.

Актуальность. В регионах с субарктическим климатом, для которых характерна длинная и низкотемпературная зима, (средняя температура самого холодного месяца -38°C), часто наблюдается проблема эксплуатации транспорта. Это происходит из-за того, что детали техники чаще всего металлические. А металлы при низких температурах теряют свою пластичность и становятся хрупкими. Использование новых полимерных материалов на основе СВМПЭ может повысить морозо- и износостойкость деталей (муфты, шкивы, подшипники).

Гипотеза. Мы считаем, что введение политетрафторэтилена (ПТФЭ) и углеродного волокна (УВ) приведет к повышению одновременно износостойкости и прочностных характеристик композитов на основе сверхвысокомолекулярного полиэтилена.

Целью работы является исследование триботехнических и физико-механических свойств полимерных композитов на основе СВМПЭ, наполненными УВ и ПТФЭ.

Задачи.

1. Провести литературный обзор, освоить технологию получения композитов.
2. Получить композиты с разной концентрацией композитов.
3. Определить физико-механические и триботехнические свойства образцов.
4. Найти самые оптимальные концентрации наполнителей по физико-механическим и триботехническим свойствам.

Научная новизна работы состоит в использовании УВ марки "Белум" для повышения механических свойств и наполнении ПТФЭ марки Ф-4 "Флуралит" для увеличения износостойкости при производстве полимерных композиционных материалов на основе СВМПЭ марки "GUR-4022".

Полимерные композиционные материалы.

Полимерные композиции представляют собой многокомпонентные материалы, обычно высокопрочные, жесткие и т. д. Они состоят из пластичной полимерной основы (матрицы), армированной наполнителями. Сочетание различных материалов приводит к созданию нового материала, свойства которого количественно и качественно отличаются от свойств отдельных компонентов.

Прессование полимерных композиционных материалов (ПКМ) состоит из пластической деформации материала и одновременного воздействия тепла и давления, а также последующей фиксации формы изделия. Композиты обычно прессуют в формы, имеющие такую же конфигурацию полости, как и будущее изделие. Пресс-формы устанавливаются на прессы, цель которых создать необходимое прессовое давление. Холодный или предварительно нагретый материал, помещенный в форму, нагревается до температуры прессования и подвергается одномерной жидкостной деформации давлением пресса, заполняя полость формы и уплотняя ее.

Сверхвысокомолекулярный полиэтилен.

СВМПЭ обладает высокой стойкостью к истиранию, ударопрочностью, стойкостью к истиранию и стойкостью к истиранию, превосходя по этим свойствам другие полимеры и даже некоторые марки стали. Обладает высокими антифрикционными свойствами,

сравнимыми с фторопластами и полиамидами. Степень сцепления между соседними кристаллитами играет важную роль в определении физических свойств образца, что приводит к тому, что износостойкость СВМПЭ выше, чем у политетрафторэтилена (ПТФЭ) [1]. Коррозионная стойкость эффективно противостоит износу даже при отрицательных температурах. Однако его широкое применение в настоящее время ограничено из-за отсутствия технологий переработки в эффективные продукты. Модификацию полимера проводят таким образом, что путем добавления добавок или сшивания улучшаются характерные свойства материала или придаются ему новые [2].

Для изготовления опытных образцов и изучения их свойств был выбран Celanese GUR-4022 СВМПЭ с молекулярной массой 5106 г/моль. Морфология этого полиэтилена фибриллярно-сферическая, а деформационно-прочностные характеристики этой марки лучше аналогичных марок сверхвысокомолекулярного полиэтилена той же молекулярной массы.

Углеродное волокно – это материал, состоящий из микроволокон диаметром 3 ~ 15 микрон, обладающий высокой прочностью на растяжение, низким удельным весом, низким коэффициентом теплового расширения и характеризующийся химической инертностью.

УФ-волокна в основном состоят из атомов углерода, связанных с небольшими кристаллами, расположенными параллельно друг другу, что придает волокну высокую прочность на растяжение.

Химический состав и структура углеводородов зависят от состава и условий производства исходного волокнистого предшественника. По мере повышения температуры термообработки содержание углерода увеличивается с 80 до 99,5%. В зависимости от технических добавок в состав входят атомы кислорода, азота, кремния и фосфора, а различные функциональные группы на поверхности в основном содержат кислород: гидроксильные, карбонильные, карбоксильные [3].

В ОАО "СветлогорскХимволокно" углеродное волокно производится из гидратированного целлюлозного (вискозного) сырья. На первом этапе пряжа превращается в ленту, ткань, трикотажное или нетканое полотно. Затем он преобразуется в соответствующий углеродный материал и подвергается термической обработке. Для этой задачи мы выбрали углеродное волокно марки Velum с модифицированной поверхностью РТФЕ, которое обеспечивает высокую износостойкость и лучшую адгезию к полимерной матрице из СВМПЭ.

Политетрафторэтилен представляет собой линейный кристаллический полимер с кристаллическостью до 90%. Молекулярная масса колеблется от сотен тысяч до 10 миллионов. Политетрафторэтилен получают суспензионно-эмульгирующей полимеризацией газообразного тетрафторэтилена. Политетрафторэтилен или тефлон состоит из основной углеродной цепи с двумя атомами фтора, присоединенными к каждому атому углерода.

Тефлон - превосходный антифрикционный материал с самым низким из известных строительных материалов коэффициентом трения скольжения (намного ниже, чем у тающего льда). Поскольку это мягкий текучий материал, крупногабаритные подшипники скольжения, изготовленные из тефлона, используются редко. Он используется для улучшения скользящих свойств основной полимерной композиции с высокой прочностью, износостойкостью, сопротивлением ползучести и хорошими антифрикционными свойствами [3].

Экспериментальная часть. Объект исследования. В данной работе полимерной матрицей служит сверхвысокомолекулярный полиэтилен марки GUR-4022 со средним размером частиц 5/15 мкм. В качестве волокнистого наполнителя использовали углеродные волокна (УВ) «Белум» (Светлогорск Химволокно, Беларусь) размером 65 мкм. В качестве второго наполнителя использовали ПТФЭ марки «Флуралит» (Россия) с размером частиц 0, 2 – 5 мкм.

Получение полимерных композиционных материалов. После проведения обзора литературы был выбран метод горячего прессования, как доступный и оптимальный способ переработки СВМПЭ. Образцы готовили по технологии горячего прессования при

температуре 175°C и давлении 10 МПа, выдержке 20 мин с последующим охлаждением [4].

Методы исследования: физико-механические, триботехнические, инфракрасная спектроскопия.

Заключение.

При выполнении исследовательской работы мы достигли всех поставленных задач:

1. Проведен анализ литературы.
2. Освоены технологии получения ПКМ на основе СВМПЭ с добавлением ПТФЭ и УВ.

3. Выявлено, что введение ПТФЭ и УВ приводит к повышению физико-механических характеристик материала. Модуль упругости увеличивается на 49% (10%УВ), предел прочности на 37% (5% УВ). Были улучшены триботехнические характеристики композитов. Коэффициент трения снизился на 24% (5 %ПТФЭ), а скорость массового изнашивания на 57% (5% ПТФЭ).

4. Найдены самые оптимальные концентрации: по физико-механическим свойствам это СВМПЭ с 5%ПТФЭ и 5%УВ, по триботехническим СВМПЭ с 5% ПТФЭ и 10%УВ.

Литература

1. Охлопкова, А.А. Полимерные композиционные материалы на основе сверхвысокомолекулярного полиэтилена, наполненного наночастицами оксида алюминия // В сб. «Естественнонаучные исследования: итоги и перспективы развития». – Якутск, 2018. – С. 18 – 20.

2. Герасимова, Ю.С. Влияние механической активации сверхвысокомолекулярного полиэтилена в присутствии перманганата калия (VII) на структуру полимера // В сб. «Естественнонаучные исследования: итоги и перспективы развития». – Якутск, 2021. – С. 30 – 35.

3. Васильев, А.П. Разработка способов повышения адгезионной прочности между компонентами полимерных композиционных материалов /А.П. Васильев, С.Н. Данилова, А.А. Дьяконов // Влияние термически обработанного политетрафторэтилена на триботехнические свойства сверхвысокомолекулярного полиэтилена. – Якутск, 2022. – №7. – С. 850 – 860.

4. Данилова С.Н. Разработка способов повышения адгезионной прочности между компонентами полимерных композиционных материалов: автореф. на соиск. уч. степ. докт. хим. наук: 04.05.01. – г. Якутск, 2016. – 52 с.

5. Панин С.В., Алексенко В.О. Механические и триботехнические характеристики многокомпонентных твердосмазочных композитов на матрице сверхвысокомолекулярного полиэтилена // *Известия высших учебных заведений. Химия и химическая технология.* – Томск, 2018. – С. 88 – 94.

ПОЛЬЗА МОЛЕКУЛЯРНОГО ВОДОРОДА ДЛЯ ОРГАНИЗМА ЧЕЛОВЕКА И ПОЛУЧЕНИЕ ВОДОРОДНОЙ ВОДЫ В ДОМАШНИХ УСЛОВИЯХ

Покровский М.А., 11 класс

ГБОУ СОШ № 463, г. Санкт-Петербург

mihap.pk@gmail.com

Научные руководители: преподаватель Маразенкова С.И., учитель химии Овчаренко Е.И.

Введение. Живой организм человека сравним с большим заводом. Каждую секунду в нем осуществляются различные физиологические процессы. Процессы обмена веществ, дыхания, гниения, брожения являются окислительно-восстановительными процессами (ОВП).

В течение жизни человек подвергается воздействию различных вредных внешних факторов – плохая экология, неправильное питание, употребление некачественной питьевой воды, стрессовые ситуации, курение, злоупотребление алкоголем, и многое другое. Все эти факторы способствуют разрушению окислительно-восстановительной системы регуляции организма, в результате чего процессы окисления начинают преобладать над процессами восстановления, появляются агрессивные свободные радикалы.

Для восстановления естественного баланса на помощь приходят антиоксиданты. Они замедляют процесс образования опасных молекул. Однако при постоянном воздействии негативных факторов внутренних резервов перестает хватать. Появляется необходимость дополнительно принимать продукты, богатые такими соединениями.

Начиная с 2007 года клинические исследования воды, имеющей большое количество растворенного молекулярного водорода (H_2), показали потрясающий терапевтический эффект. В результате чего ученые пришли к выводу, что именно растворенный в воде молекулярный водород несет большую пользу для нашего организма.

Актуальность. Эта тема актуальна, так как люди все больше и больше задумываются над тем, как дольше сохранить свое здоровье и продлить свою жизнь.

Проблема. Тема «Водородной воды» достаточно новая и не изучается в школьном курсе химии, поэтому пока нет такой возможности в условиях школьной лаборатории получить такую воду из-за недостатка оборудования.

Мне стало интересно, могу ли я получить водородную воду в домашних условиях, и будет ли она иметь терапевтический эффект. Эта идея и легла в основу данной работы.

Цель: получить водородную воду и измерить концентрацию молекулярного водорода в ней.

Задачи.

1. Изучить литературу по данной теме.
2. Собрать прибор для получения водородной воды.
3. Получить водородную воду.
4. Измерить концентрацию молекулярного водорода в воде.

Гипотеза: в домашних условиях можно сделать прибор для получения водородной воды.

Методы исследования.

- 1 Изучение литературы.
- 2 Наблюдение.
- 3 Эксперимент.

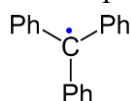
Вода – это основа жизни всех живых организмов на Земле и главная часть материи Земли. Вода входит в состав любого живого организма. Наш организм примерно на 70% состоит из воды.

А какая вода будет максимально полезна для живого организма?

В организме человека постоянно происходят биохимические процессы, в том числе связанные с окислением.

Наверное, каждый из нас хоть раз слышал что-то про свободные радикалы.

Свободные радикалы в химии – это частицы, содержащие один или несколько неспаренных электронов на внешней электронной оболочке.



Свободные радикалы очень активны и стремятся вернуть потерянный электрон любой ценой.

Природа заложила в живом организме собственные средства защиты от избытка свободных радикалов, но в результате воздействия различных вредных внешних факторов, защитные механизмы могут давать сбой, что приводит к резкому увеличению числа агрессивных свободных радикалов. Происходит окислительный стресс, вследствие которого возникают хронические заболевания. Если лавину окисления не остановить, то может погибнуть весь организм. Одним из самых опасных и вредных является радикал гидроксила OH

Бороться со свободными радикалами можно с помощью антиоксидантов [3] – веществ, которые ингибируют окисление.

В начале 2000-х годов в Японии проводили масштабные исследования проб воды, взятых из нескольких целебных источников, в том числе из источника Акихито в Японии, и во всех был обнаружен молекулярный водород. В 2007 г. в одном из самых авторитетных научных журналов мира – Nature Medicine (№13, стр 688-694) вышла статья [5], про то, что водород действует как терапевтический антиоксидант. Ученые стали тщательно исследовать воздействие водорода на организм. К 2016 г вышло более 400 научных статей, исследовано более 150 моделей различных заболеваний, в которых подтвердился благоприятный эффект от молекулярного водорода.

Преимущество H₂ перед другими антиоксидантами:

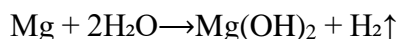
1. селективный антиоксидант;
2. малый размер;
3. косвенная нейтрализация АФК.

Газ H₂ доставляют внутрь организма несколькими способами: ингаляция; с помощью физраствора через кровь; пероральное потребление водородной воды.

Способы получения водородной воды:

1. Электролиз воды.
2. Химические реакции, в процессе которых выделяется H₂ и за счет давления растворяется в воде.

Например, при реакции магния с водой образуется газообразный водород и гидроксид магния:



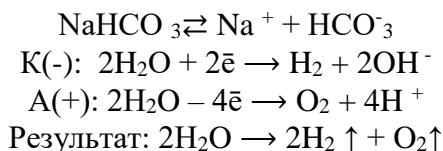
3. Природные источники, которые по химическому составу имеют высокое содержание H₂

В экспериментальной части работы, я собрал прибор для получения водородной воды – электролизер.

Для изготовления прибора (рис.1) мне понадобилось: 1 – лезвия для канцелярского ножа (20 штук); 2 – гайки, шайбы, болты М5 (гайки, шайбы – по 20 штук, болт – 4шт); 3 – бамбуковые шпажки, 4 – стеклянная банка с крышкой; 5 – провода электрические; 6 – источник питания 5В и с как можно большим током (3 шт по 2А); 7 – трубка от капельницы (1 шт); 8 – ступенчатое сверло; 9 – клей-герметик; 10 – изолента, нитки.

Описание процесса получения водородной воды:

1. Сначала необходимо приготовить раствор для электролиза. Для этого необходимо растворить пищевую соду в дистиллированной воде (желательно тёплой) – смешаем 7 чайных ложек соды с 1 л воды;
2. Затем опустить прибор в воду;
3. Далее подключить прибор к электричеству и опустить газоотводную трубку в ёмкость с питьевой водой (рис.2);
4. Происходит активное выделение пузырьков газа на пластинах электролизёра (рис.1):



5. Ждём около 20 минут, пока питьевая вода насыщается водородом.

Для измерения концентрации полученного водорода в воде я применил два способа: один расчетный, а второй с помощью измерителя концентрации водорода модель СТ-8023.

С помощью закона Фарадея можно оценить теоретически возможную массу водорода: $m = kIt$. Я получил $m = 75,24$ мг/л воды, поскольку электролиз проводился в емкости вместимостью 1 л.

Также я измерил концентрацию водорода с помощью цифрового анализатора – измерителя концентрации водорода модель СТ-8023. Для этого, спустя 20 минут работы электролизера, я опустил измеритель в воду и включил кнопку On. На дисплее отобразилось значение 0,74 ppm (рис.3). Из информации в интернете я узнал, что 1 ppm практически равен массе растворенного вещества в миллиграммах (мг), деленной на объем водного раствора в литрах (л), т.е. 0,74 мг/л.



рис.1



рис.2



рис.3

Результаты. В результате исследовательской работы мною был изготовлен прибор для получения водородной воды в домашних условиях. Также была получена водородная вода и измерена концентрация молекулярного водорода в ней.

Литература

1. Глинка, Н.Л. Общая химия: учебное пособие/Н.Л.Глинка. – Изд.стер. – М.: КНОРУС, 2012. – 752 с.
2. Мищенко, К.П. Краткий справочник физико-химических величин. Седьмое издание: /под редакцией К.П. Мищенко и А.А. Равделя, Л.: Химия, 1974. – 200 с.
3. Антиоксиданты/Википедия: сайт [Электронный ресурс] – URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Антиоксиданты>. – Режим доступа, свободный. – Загл. с экрана
4. Как сделать водородную воду в домашних условиях: FB: сайт. – URL: <https://fb.ru/article/370985/>. – Режим доступа, свободный. – Загл. с экрана
5. Водород действует как терапевтический антиоксидант/Осава И., Исикава М., Такахаси К., Ватанабе М., Нисимаки К., Ямагата К., Кацура К., Катаяма Ю., Асох С., Охта С.: Nat Med. 2007, 13: С. 688 – 694. 10.1038 / nm1577.
6. Назарова, Т.С. Библиотека учителя химии: Химический эксперимент в школе/Т.С. Назарова, А.А. Грабецкий, В.Н. Лаврова. – Просвещение, 1987. – 240 с.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ АНТИБИОТИКОВ В МОЛОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ МЕТОДОМ ИМУННО-ФЕРМЕНТНОГО АНАЛИЗА (ИФА)

Попова К.А., 9 класс

ОЧУ МГ Сколково, г. Москва

kat.al.popova@gmail.com

Научные руководители: учитель химии ОЧУ МГ Сколково Лапшина В.А., координатор практических занятий для школьников по биологии в Сколтехе Холькина А.А.

Молоко является одним из самых ценных продуктов питания человека: источник минеральных веществ, микроэлементов и макроэлементов.

Цель моей работы:

- показать необходимость молока в рационе человека;
- узнать об антибиотиках, распространенных в животноводстве;
- изучить метод иммунно-ферментного анализа;
- проверить на безопасность молочную продукцию.

Из различных источников известно, что человек употреблял молоко в пищу уже 6000–10 000 лет назад. Коровы и овцы были приручены в регионах, которые сегодня известны как Иран и Афганистан, приблизительно за 9000 лет до нашей эры. Первые упоминания о молочном животноводстве на Руси датируются IX веком. В пищу употреблялось коровье и козье молоко. Корова являлась главным богатством крестьянской семьи.

Молоко содержит все необходимые для питания человека вещества – белки, жиры, углеводы, которые находятся в сбалансированных соотношениях и очень легко усваиваются организмом. Степень усвоения белков молока составляет 96 – 98%. В состав молока входит ценный углевод – лактоза, используемый организмом в качестве источника энергии. В молоке содержатся такие важные макроэлементы, как калий, натрий, магний, хлор, а также микроэлементы – цинк, кобальт, марганец, медь, железо, йод, которые участвуют в построении ферментов, гормонов и витаминов.

Однако широкое использование антибиотиков в животноводстве лишает продукта полезных свойств и даже может стать причиной заболеваний. Люди потребляют антибиотики и при лечении, и при принятии пищи, сами о том не догадываясь. Это сильно увеличивает опасность распространения устойчивых к антибиотикам штаммов бактерий.

Иммунно-ферментный анализ – лабораторный метод определения различных соединений (в нашем случае, антибиотиков), в основе которого лежит реакция антиген-антитело. Существует несколько разновидностей ИФА: прямой, непрямой, метод блокирования, конкурентный.

С помощью ИФА я проверила на безопасность молочные продукты.

Объектами исследования молоко марок «Домик в деревне», 2,5 %, «Простоквашино» отборное, «Домик в деревне» отборное, молоко «Молочные узоры», молоко от частного производителя.

В ходе экспериментальной работы мы обнаружили содержание антибиотика пенициллина в молоке «Молочные узоры» торговой фирмы: «ФРЕШ МАРКЕТ»; следов тетрациклина нам обнаружить не удалось ни в одном из исследуемых образцов.

Из анализа литературных источников можно сделать вывод, что потребление молока и молочной продукции, ниже рекомендуемой Институтом питания РАМН физиологической нормы потребления в 392 кг и составляет 61% от нормы.

Потребитель на вкус не сможет определить, есть в молоке следы антибиотиков или нет. Горький привкус – следствие совсем других причин (некоторые заболевания у коровы, некачественный корм). Единственный метод, который всем нам доступен: купить закваску и сделать из покупного молока простоквашу или йогурт.

В нашей стране ведется работа над искоренением антибиотиков в продукции животного происхождения. Молочные комбинаты, мясокомбинаты имеют свои лаборатории, и, если параметры превышены – продукция отбраковывается. Со своей стороны, крупные сельхозпроизводители также контролируют содержание остаточных антибиотиков. В нескольких регионах страны запущен пилотный проект по уменьшению использования антибиотиков в АПК. На предприятиях внедряется система контроля антимикробных препаратов, а на продукции может появиться маркировка "Без антибиотиков", но пока этого нет, мы просим внимательно относиться к выбору молочной продукции, и составили рекомендации по их выбору.

Основной проблемой неконтролируемого применения антибиотиков из молочной продукции может стать выработка устойчивой микрофлоры. Так происходит, когда, антибиотик продолжительное время используют на практике. При этом, чем шире круг применения, тем быстрее появляются устойчивые штаммы. В связи с тем, что группы применяемых антибиотиков при лечении заболеваний у людей и в сельском хозяйстве одинаковы, остаточные количества антибиотиков в пищевых продуктах способствуют появлению устойчивых штаммов и у людей. Это приводит к тому, что у людей, употребляющих такие продукты, происходит выработка устойчивых штаммов бактерий, развивается иммунитет к приему антибиотиков и для получения ожидаемого эффекта при лечении требуются все более сильные препараты. Кроме того, при превышении допустимых уровней содержания, антибиотиков в пищевых продуктах антибиотики могут проявлять, токсические и аллергические свойства. Аллергический эффект проявляется даже в случае крайне низкого содержания антибиотиков в пищевых продуктах. Это способствует развитию аллергических заболеваний.

Литература

1. Роль молока и молочных продуктов в питании человек [Электронный ресурс]. – URL:<https://clck.ru/32corv>. – Режим доступа: свободный. – Загл. с экрана.
2. Всё о молоке [Электронный ресурс]. – URL: <https://redmondclub.com/projects/form/produkt-nedeli/moloko/>. – Режим доступа: свободный. – Загл. с экрана.
3. Калорийность. Молоко 2,5% жирности, пастеризованное. Химический состав и пищевая ценность [Электронный ресурс]. – URL: https://health-diet.ru/base_of_food/sostav/1388.php. – Режим доступа: свободный. – Загл. с экрана.
4. Характеристика молочного жира [Электронный ресурс]. – URL:<https://studfile.net/preview/1696978/page:8/>. – Режим доступа: свободный. – Загл. с экрана.
5. Почему в молоке встречаются следы антибиотиков [Электронный ресурс]. –URL: <https://rg.ru/2021/01/12/reg-szfo/eksperty-rasskazali-o-tom-pochemu-v-moloke-vstrechaiutsia-sledy-antibiotikov.html>. – Режим доступа: свободный. – Загл. с экрана.
6. Антибиотики в молоке: как не причинить вред здоровью? [Электронный ресурс]. – URL:<https://www.kp.ru/daily/26237.4/3119265/>. – Режим доступа: свободный. – Загл. с экрана.
7. Антибиотики [Электронный ресурс]. – URL:<https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BD%D1%82%D0%B8%D0%B1%D0%B8%D0%BE%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B8>. – Режим доступа: свободный. – Загл. с экрана.
8. Влияние на организм человека остатков антибиотиков в продуктах питания [Электронный ресурс]. – URL:<http://www.meridian-journal.ru/site/article?id = 3740>. – Режим доступа: свободный. – Загл. с экрана.

РАЗРАБОТКА МЕТОДА РАСЧЕТА ЭФФЕКТИВНОГО ЗАРЯДА АТОМА

Рогов Р.Ю., 11 класс

Лицей № 14 имени Ю.А. Гагарина, г. Щелково, Московская область

roman.ro9ov@gmail.com

Научный руководитель: учитель математики КТН Зеленый А.И.

Аннотация. Работа посвящена проблеме эффективного заряда ядра атома, которая имеет огромное число физических и химических аспектов. Зная его точные значения, становится возможным рассчитать различные свойства химических элементов и веществ. В работе предложен, эквивалентный аксиоматическому, метод исследования, в котором в качестве аксиом использовались общепризнанные и экспериментально подтвержденные факты. К ним относятся: эффективный заряд ядра, энергия ионизации, другие свойства и закономерности, присущие реальному атому. Для оценки правильности построения математической модели применялись индуктивный и дедуктивный методы. Представлены математические выражения, позволяющие рассчитать значения эффективного заряда ядра и сопоставить работу выхода электрона из атома с энергией экранирования ядра атома. Полученные результаты согласуются с расчетными данными, приводимыми в литературе.

Ключевые слова: энергия ионизации, эффективный заряд ядра, электрон, электроотрицательность (ЭО), энергия диссоциации, ковалентный радиус.

Актуальность исследования заключается в том, что экспериментальные последовательности значений эффективных зарядов ядер атомов ($Z_{эфф}$) еще недостаточно хорошо изучены. Имея информацию об их точных значениях, становится возможным с высокой точностью рассчитать различные свойства химических элементов и веществ.

Цель исследования состоит в создании математических выражений (формул), посредством которых можно количественно описывать зависимости в последовательностях эмпирических величин $Z_{эфф}$ и которые соответствуют порядку взаимного расположения значений $Z_{эфф}$ в таблице Д.И. Менделеева.

Задачи исследования: 1. Выявление закономерностей в изучаемой эмпирической последовательности $Z_{эфф}$ атомов и вычисление их значений. 2. Анализ и обобщение полученных результатов и определение направления дальнейших исследований.

Гипотеза исследования. Пользуясь значениями энергии диссоциации простых молекул, можно без постулатов и допущений вычислить минимальное и максимальное значение ЭО химических элементов в таблице Д.И. Менделеева, а также ЭО атомов в первой и седьмой группах.

Теоретическая значимость работы состоит в том, что количественное описание эффективного заряда атома $Z_{эфф}$ делает возможным расчет различных свойств химических элементов и открывает большие возможности систематизации в химии.

В результате анализа таблиц значений $Z_{эфф}$, рассчитанных разными авторами, выявлено, что $Z_{эфф}$ в периодах представимы в виде кусочно-линейных функций с одинаковыми разностями $Z_{эфф}$ между смежными химическими элементами. $\Delta Z_{эффsp} = 0,6$ Кл, $\Delta Z_{эффd} = 0,3$ Кл в [1] и $\Delta Z_{эффsp} = 0,65$ Кл, $\Delta Z_{эффd} = 0,15$ Кл в [1;2]. Причем, первые в периодах химические элементы имеют значения $Z_{эфф}$ в полтора – три раза превышающие разности $\Delta Z_{эффsp} \cong 0,65$. Этот дополнительный заряд (подставка) объясняется суммированием части эффективного заряда от ближайшего предыдущего периода, содержащего 2 или 8 орбиталей аналогично газам He, Ne, Ar и другим.

Следует также отметить, что в приведенных методах Слейтера, Хартри-Фока и Бачанова расчет $Z_{эфф}$ осуществлялся в отношении электронов, которые принадлежали данному атому. В методе же Оллреда и Рохова «рассчитываемый» заряд $Z_{эфф}$ применялся

только к внешнему по отношению к атому электрону. Все значения $Z_{эфф}$, рассчитанные Оллредом и Роховым, меньше соответствующих значений $Z_{эфф}$, рассчитанных Слейтером, ровно на 0,35 Кл.

В научной литературе не найдено теоретических разработок, способных объяснить феномен эффективного заряда ядра атома по отношению к электрону за его пределами.

Для частичного восполнения недостающей информации нами альтернативным способом были рассчитаны значения $Z_{эфф}$ атомов первой и седьмой групп, а также определены $\Delta Z_{эффsp}$ в периодах. Расчет $Z_{эфф}$ осуществлялся по значениям ЭО атомов, вычисленных по энергиям диссоциаций простых молекул.

ЭО X(Na) и X(K) определили, используя разность энергии диссоциаций молекул D(HNa) и D(HK).

$$\Delta[D(\text{HNa}); D(\text{HK})] = D(\text{HNa}) - D(\text{HK}) = X(\text{Na}) - X(\text{K}) = 0,1151884832 \text{ эВ}$$

Для определения ЭО X(K) и X(Rb) использовали:

$$\Delta[D(\text{HK}); D(\text{HRb})] = D(\text{HK}) - D(\text{HRb}) = X(\text{K}) - X(\text{Rb}) = 0,02047979537 \text{ эВ.}$$

Для X(Cs) и X(Rb)

$$\Delta[D(\text{HRb}); D(\text{HCs})] = D(\text{HRb}) - D(\text{HCs}) = X(\text{Rb}) - X(\text{Cs}) = 0,02864683863 \text{ эВ.}$$

При X(Na) = 1,025эВ определили ЭОХ(K), X(Rb) и X(Cs):

$$X(\text{K}) = X(\text{Na}) - 0,1151884832 = 1,025 - 0,1151884832 = 0,90981 \text{ эВ.}$$

$$X(\text{Rb}) = X(\text{K}) - 0,02047 = 0,90981 - 0,02047 = 0,88933 \text{ эВ.}$$

$$X(\text{Cs}) = X(\text{Rb}) - 0,02864683863 = 0,88933 - 0,028646 = 0,86069 \text{ эВ.}$$

Выявили, что ЭО галогенов в простых молекулах, с атомами щелочных металлов из одного и того же периода, рассчитываются следующим образом:

$$X(\text{F}) = X(\text{Li}) + 0,5 \times D(\text{LiF}) = 0,975 + 0,5 \times 5,980183103 = 3,965701308 \cong 4,0 \text{ эВ.}$$

Здесь X(F) = 4,0эВ максимальное значение ЭО атомов в таблице Д.И. Менделеева.

При расчете ЭО атомов в седьмой группе использовались энергии диссоциации простых молекул: D(FF); D(FCl); D(FBr); D(FI) и X(F) = 4,0 эВ.

$$X(\text{Cl}) = X(\text{F}) - (D(\text{FCl}) - D(\text{FF})) = 4 - (2,703312234 - 1,644498532) = 2,941185298 \text{ эВ;}$$

$$X(\text{Br}) = X(\text{F}) - (D(\text{FBr}) - D(\text{FF})) = 4 - (2,901995267 - 1,644498532) = 2,742503265 \text{ эВ;}$$

$$X(\text{I}) = X(\text{F}) - (D(\text{FI}) - D(\text{FF})) = 4 - (3,451301514 - 1,644498532) = 2,193197018 \text{ эВ.}$$

Расчет эффективных зарядов атомов осуществляли по формуле Оллреда и Рохова [2;3]: $Z_{iэфф} = [(X(i) - 0,744) \div 0,359] \times r_{ков}^2$,

где X(i) – ЭО атома, $r_{ков}^2$ – его ковалентный радиус. При определении эффективных зарядов ядра использовали значения ЭО атомов, рассчитанные по таблицам энергий диссоциации, а для нахождения значений величин ковалентных радиусов пользовались справочниками [4].

$$Z_{jэфф}(\text{Li}) = [(0,9756 - 0,744) \div 0,359] \times 1,33^2 = 1,1411 \text{ Кл;}$$

$$Z_{jэфф}(\text{Na}) = [(0,9756 - 0,744) \div 0,359] \times 1,66^2 = 2,157 \text{ Кл;}$$

$$Z_{jэфф}(\text{K}) = [(0,9098 - 0,744) \div 0,359] \times 2,03^2 = 1,903 \text{ Кл;}$$

$$Z_{jэфф}(\text{Rb}) = [(0,8893 - 0,744) \div 0,359] \times 2,16^2 = 1,888 \text{ Кл;}$$

$$Z_{jэфф}(\text{F}) = [(4 - 0,744) \div 0,359] \times 9,72^2 = 4,702 \text{ Кл;}$$

$$Z_{jэфф}(\text{Cl}) = [(2,94 - 0,744) \div 0,359] \times 0,99^2 = 5,998 \text{ Кл;}$$

$$Z_{jэфф}(\text{Br}) = [(2,743 - 0,744) \div 0,359] \times 1,14^2 = 7,235 \text{ Кл;}$$

$$Z_{jэфф}(\text{I}) = [(2,193 - 0,744) \div 0,359] \times 1,33^2 = 7,141 \text{ Кл.}$$

Доли прироста $\Delta Z_{эффsp}$ эффективных зарядов в периодах из восьми атомов определили из выражений:

$$(Z_{эфф}(\text{F}) - Z_{эфф}(\text{Li})) \div 6 = (4,702 - 1,057) \div 6 = 0,6075 \text{ Кл;}$$

$$(Z_{эфф}(\text{Cl}) - Z_{эфф}(\text{Na})) \div 6 = (5,998 - 1,856) \div 6 = 0,6903 \text{ Кл;}$$

$$(Z_{эфф}(\text{Br}) - Z_{эфф}(\text{K})) \div 6 = (7,235 - 1,903 - 1,5) \div 6 = 0,6386 \text{ Кл;}$$

$$(Z_{эфф}(\text{I}) - Z_{эфф}(\text{Rb})) \div 6 = (7,141 - 1,888 - 1,5) \div 6 = 0,6255 \text{ Кл.}$$

Среднее по трем периодам $\Delta Z_{эффsp} = (0,6075 + 0,6386 + 0,6255) \div 3 = 0,6238 \text{ Кл.}$

Найденное значение $\Delta Z_{\text{эфф}sp}$ заменили на наиболее близкое к ней значение обратной величины золотой пропорции $1 \div \Phi = \varphi = (\sqrt{5} - 1) \div 2 \cong 0,6180339887$ [5].

Первые в периодах значения $Z_{\text{эфф}}(i)$ приняли равными:

$Z_{\text{эфф}}(\text{Li}) \cong 1,1$ Кл; $Z_{\text{эфф}}(\text{Na}) \cong 2,0$ Кл; $Z_{\text{эфф}}(\text{K}) \cong 2,0$ Кл;

$Z_{\text{эфф}}(\text{Rb}) \cong 2,0$ Кл; $Z_{\text{эфф}}(\text{Cs}) \cong 2,0$ Кл.

Формулы для расчета $Z_{\text{эфф}}$ во втором и третьем периодах имеют вид:

$Z_{2\text{эфф}}(i) = 1,1 + 0,618033988 \times (-1 + i)$ Кл;

$Z_{3\text{эфф}}(i) = 2,0 + 0,618033988 \times (-1 + i)$ Кл.

Формулы для расчета $Z_{\text{эфф}}$ в четвертом, пятом и шестом периодах идентичны.

Для s – элементов $Z_{\text{эфф}s}(i) = 2,0 + 0,6180339887 \times (-1 + i)$ Кл, где $i \in \{1; 2\}$.

Для d – элементов $Z_{\text{эфф}d}(j) = 2,6180339887 + 0,6180339887^4 \times (+j)$ Кл,

где $j \in \{1; 2; \dots 10\}$.

$Z_{\text{эфф}p}(l) = 4,077014326 + 0,6180339887 \times (+l)$ Кл,

где $l \in \{1; 2; \dots 5; 6\}$, для p – элементов.

Заключение.

Цель исследования достигнута. Гипотеза подтверждена. Впервые выявлены закономерности, на основании которых предложены математические формулы расчета эффективного заряда ядра атома $Z_{\text{эфф}}$ для s, p и d-элементов, позволяющие количественно описывать зависимости $Z_{\text{эфф}}$ в последовательностях эмпирических величин.

Впервые с использованием энергий диссоциации молекул разработан метод определения точных значений ЭО для первой и седьмой групп таблицы Д.И. Менделеева.

Впервые установлено, что ЭО галогенов в простых молекулах, состоящих из атомов одного и того же периода, рассчитываются суммированием ЭО щелочного металла с половиной значения энергии диссоциации молекулы, которую они образуют.

Установлено, что формулы для расчета эффективного заряда ядра атома $Z_{\text{эфф}}$ – соответствуют кусочно-линейным функциям, с коэффициентами, кратными значению обратной величины золотой пропорции $1 \div \Phi = \varphi \cong 0,6180339887$.

Литература

1. Бацанов С.С. Интегралы перекрытия и проблема эффективных зарядов / С.С. Бацанов, Р.А. Звягина, – Новосибирск: Наука, 1966. – 386 с.
2. Allred A. L. A scale of electronegativity based on electrostatic force / A. L. Allred, E. G. Rochow // *Journal of Inorganic and Nuclear Chemistry*. – 1958. – V. 5. – P. 254 – 268.
3. Бацанов С.С. Электроотрицательность элементов и химическая связь / С.С. Бацанов – Новосибирск: Сибирское отделение АН СССР, 1962. – 196 с.
4. Волков А.И. Справочник по общей и неорганической химии / А.И. Волков, И.М.Жарский – Минск: Букмастер, 2013. – 224 с. – ISBN 978-985-549-629-9
5. Золотое сечение [Электронный ресурс]: Материал из Википедии – свободной энциклопедии: Версия 127957487, сохранённая в 22:29 UTC 18 января 2023 / Авторы Википедии // Википедия, свободная энциклопедия. – Электрон. дан. – Сан-Франциско: Фонд Википедия, 2023. – URL: <https://ru.wikipedia.org/?curid=8334&oldid=127957487>. – Режим доступа: свободный.

КОЛЬЦА ЛИЗЕГАНГА САМООРГАНИЗАЦИЯ МОЛЕКУЛ В ГЕЛЕЕВОЙ СРЕДЕ ЖЕЛАТИНА, АГАР-АГАРА, ХИТОЗАНА, ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ

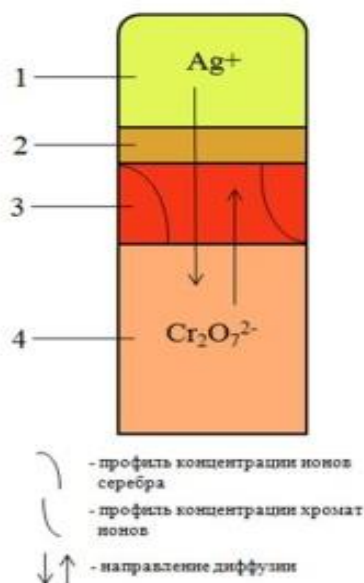
Самофалова А.С., 11 класс

ГБОУЦО№633, г. Санкт-Петербург

lana.savinkova.47@bk.ru

Научный руководитель: учитель химии Савинкова С.И.

В последнее время интенсивно развиваются исследования в области нанопроцессов, которые распространены в науке, технике, искусстве, медицине, агрохимии, микробиологии, иммунологии, гематологии и других направлениях. Впервые эффект образования колец описан Кейром (1790г.) и Рунге(1826г.). С момента открытия Р. Лизегангом периодического образования осадков в реакциях, протекающих на микроуровне, прошло более 200 лет. Классический эксперимент осаждения в геле желатина соли хромата серебра до сих пор вызывает интерес, так как не выяснены механизмы образования колец.

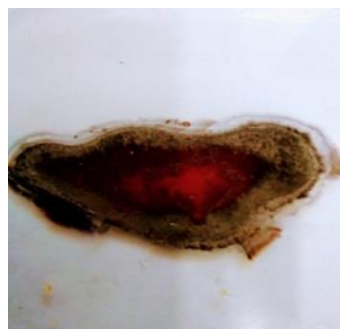
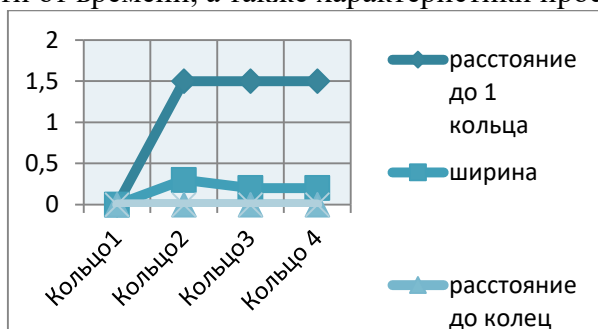


Попытки Оствальда объяснить суть процессов, положив в основу механизм перенасыщения, не увенчались успехом, так как были обнаружены математические ошибки, ученый не использовал характеристики времени, и это служило причиной искажения ряда результатов и характеристик протекающих диффузных процессов, механизмов образования. В настоящее время открыты многие колебательные реакции, предметом изучения которых являются структуры Лизеганга. В ряде работ отечественных и зарубежных ученых дан анализ кинетических факторов, позволяющих изучать данные структуры и приблизиться к ответу на вопрос: «Каков механизм образования колец Лизеганга?».

Голубая глина, являясь ВМС – природным источником наночастиц, представляет собой сложную микро ультрадисперсную систему, не уступая агар-агару, хитозану, желатину в процессах гелеобразования. При растворении в воде данные полимерные вещества способны образовывать гидратную оболочку, которая впоследствии помогает образованию диффузных слоев с ионами электролитов и способствует образованию периодических осадков. В зависимости от природы дисперсной системы изменяется адсорбционная способность ионов комплексообразователей. Скорость поступления геля в систему позволяет установить закономерность влияния степени разбавления, и концентрации электролита. При образовании оксалата кальция и гидроксида магния

невооруженным глазом наблюдается опалесценция, и периодическое осаждение осадков происходит в течение скольких дней и недель.

Для получения результата приготавливаем 10% раствор кристаллогидрата сульфата магния, нагреваем его до 300С, добавляем водный раствор желатина с массовой долей 3%, перемешиваем раствор, доводим его до прозрачности. Оставляем в лаборатории, даем некоторое время для застывания геля, далее приливаем 10% раствор аммиака, закрываем пробкой, добавляем индикатор метилоранж для контроля за рН среды. Измеряем с помощью тест полосок – рН достигает 5 – 8, общая жесткость воды – 3,5 мг/ л. Пробирки размещаем в штативе. Ведем наблюдение во времени, измеряем расстояния до соседних колец, ширину колец, время, расстояние от мениска до первого кольца. Делаем рабочие записи. Строим графики пространственно-временных характеристик, фотографируем, записываем результаты на камеру, используем микроскоп. График расстояния от мениска до границы фронтов водного раствора аммиака в гели с момента начала процесса образования колец в геле желатина (расстояние в мм) показывает линейную зависимость образования колец в зависимости от времени, а также характеристики пространства.



Увеличение скорости ионного осаждения и комплексообразования находятся в линейной зависимости от концентрации дисперсного раствора, при низких температурах кольца становятся прерывистыми.

Продолжаем эксперимент с образованием дихромата серебра в результате взаимодействия в разных гелевых средах дихромата калия и нитрата серебра констатируем образование первого кольца в течение 60 минут в среднем. Пик Лизеганга наблюдался нами при увеличении концентрации геля желатина, оно сопровождалось застыванием геля в результате активности функциональных групп: гидроксильных и карбоксильных, а также образованием водородных связей. Как показали исследования, гель в коллоидном растворе смещается в сторону меньшей концентрации; формы образуемых кристаллов оксалатов кальция – дендриты, спирали.

Из представленных материалов следовало, что образование структур Лизеганга необходимо вести при соблюдении определенных закономерностей. Выяснено, что в неравновесной системе сжатие слоев и поверхностное натяжение изменяется во времени. Чем меньше концентрация электролита в дисперсной системе, тем сильнее сжатие слоев, слабее поверхностное натяжение. Частицы ближе подходят друг к другу и непосредственно контактируют между собой, в системе появляются частицы, способные преодолеть энергетический барьер, так как возникли как зоны устойчивости, так и зоны медленной и быстрой коагуляции. Добавление в систему 1% раствора лимонной кислоты позволяет стабилизировать протекающие процессы диффузии и оказывает буферное действие. В узком капилляре получение колец происходило быстро, образовались 4 кольца, ширина 1мм, расстояние между кольцами одинаково и равно 1,5 см, рисунок кольца последовательный ритмический.

Таким образом, в настоящей работе получены кольца Лизеганга, изучены временные характеристики, выявлены закономерности влияния природы электролитов и гелей на структурирование колец Лизеганга, выявлены критерии влияния рН среды, температуры, степени набухания гелей во времени и пространстве. Количество колец варьировалось от 4 – 5 и более со средней толщиной от 1,5 – 2 мм, расстояние между слоями 1,5 – 2 см. Из

эксперимента следует, что образование колец зависит от природы электролитов и гелей, концентрации растворов, температуры, поверхностного натяжения, осмотического давления, водородного показателя, степени набухания, вязкости гелей и не зависит от площади соприкосновения реагирующих веществ. В период развития колец наблюдается изменение размеров частиц в результате изменения плотности раствора, распространением фронта диффузии. Темп образования колец различен, число колец различно, это доказывает сложность процессов, протекающих в коллоидной системе. В результате исследования было установлено, что равновесие в системе устанавливается в среднем через 24 часа, данные сопоставимы для гелевой среды водных растворов с разной концентрацией: агар-агара (1%), желатина (3 – 10%), хитозана (3%), голубой глины (10%).

Работа выполнена в школьной лаборатории, доказана способность системы к ионному осаждению и комплексообразованию в результате самоорганизации молекул в гелевой среде желатина, хитозана, агар-агара, голубой глины, определены области практического применения.

Гипотеза подтверждена. Материалы исследования могут быть использованы во внеклассной работе. Исследование перспективно и может быть продолжено.

Литература

1. Ефремов, И. Ф. Периодические коллоидные структуры / И.Ф.Ефремов. – Л: Химия, 1971. – 192 с.
2. Зимон, А.Д. Коллоидная химия / А.Д.Зимон, Н.Ф. Лещенко. – Изд 3-е. – М: Изд-во «Агар», 2001. – 267с.
3. Сумм, Б. Д. Основы коллоидной химии / Б.Д.Сумм. - М: Академия, – 2007. – 240с.
4. Голованова, О.А. Кристаллизация одноводного оксалата кальция в присутствии аминокислот / О.А. Голованова, А.Р. Изатулина // *Кристаллография*. – 2017. – Т.62. – №5. – 787 – 779с.
5. Жариков, А.Ю. / Механизм формирования кристаллов при оксалатном нефролитиазе / А.Ю. Жариков, Я.Ф Зверев // *Нефрология*. – 2009, – Т.13. – №14. – 37 – 50с.
6. Лурье, А. А. К теории колец Лизеганга // *Коллоидный журнал*. – 1966. – Т.28. – №.4. – 534 – 537с.
7. Сумм, Б. Д. Объекты и методы коллоидной химии в нанохимии / Б.Д.Сумм, Н.И. Иванова // *Успехи химии*. – 2000. – 69 – С. 995.

ТИКСОТРОПНЫЙ ЭФФЕКТ: МЕХАНИЗМ И ВОЗМОЖНОСТИ ПРАКТИЧЕСКОГО ПРИМЕНЕНИЯ

Сорокин В.С., 9 класс

Санкт-Петербургский городской центр детского технического творчества,
г. Санкт-Петербург
soroka-n@yandex.ru

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

Введение.

Коллоидные растворы широко распространены в природе и технике. Они являются основными компонентами живых организмов. Многие свойства коллоидных растворов используются или потенциально могут быть использованы в технических устройствах.

Работа по знакомству со свойствами коллоидных растворов *актуальна*, поскольку открывает новые возможности их технического применения.

В качестве *объекта* нашего исследования выбраны явления в коллоидных растворах. В качестве предмета явление *тиксотропии*.

Цель работы: выяснить, что собой представляет явление тиксотропии и каковы возможности его практического применения.

Задачи.

1. Познакомиться с явлением тиксотропии по литературным источникам.
2. Провести эксперименты по воспроизведению явления тиксотропии.
3. Предложить новые сферы использования явления тиксотропии.

В 1923 г. немецкие химики Е. Шалек и А. Сегвари из института физической химии и электрохимии кайзера Вильгельма обнаружили, что гели окиси железа на водной основе обладают замечательным свойством становиться полностью жидкими только при осторожном встряхивании до такой степени, что жидкий гель едва отличим от исходного золя. Через некоторое время процесс изменения состояния может повторяться несколько раз без каких-либо видимых изменений в системе. Термин тиксотропия был введен Петерфи в 1927 г. в первой статье, в которой правильно описывалось это явление. Термин сочетает в себе греческие слова *thixis* (перемешивание или встряхивание) и *trepo* (переворачивание или изменение) [4, с.19].

Тиксотропия – это изотермически обратимый переход структурированной системы в бесструктурную или слабоструктурированную систему при механических воздействиях, т.е. способность восстанавливать свою структуру во времени после её механического разрушения [1, с.469 – 471].

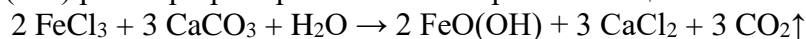
Причиной этого явления является то, что многие коллоидные растворы типа гидроксида железа (III), способны при нахождении в покое переходить в твердое состояние, этот процесс носит название застудневания или желатинирования. Продукты, образовавшиеся в результате этого процесса, называются студнями или гелями. Студни или гели – это дисперсные системы, у которых частицы дисперсной фазы связаны между собой. Возникновение связей, образование и упрочнение пространственной сетки и является причиной застудневания. Под влиянием механических воздействий происходит разрушение связей между частицами, студни разжижаются, переходят в золи, а затем при хранении в покое снова застудневают.

Изучение явления тиксотропии позволяет дать объяснение некоторым эффектам, которые ранее относились к разряду паранормальных. Среди религиозных реликвий, которые почитаются Римско-католической церковью, находится флакон, содержащий темное неопознанное вещество, которое считается кровью Святого Януария, которое ожигается один или два раза в год с 1389 года в Неаполе.

Несколько лет назад итальянский физико-химик Луиджи Гарлашелли предположил, что тиксотропия может дать объяснение свойствам крови святого Януария. Благодаря тиксотропности некоторые гели разжижаются при встряхивании и повторно затвердевают, когда их оставляют в покое. Действия с реликвией во время церемонии – повторное переворачивание бутылки для проверки состояния агрегации содержимого – может обеспечить оживление.

Мы воспроизвели рецепт получения тиксотропной жидкости в соответствии с [5].

Растворяют 25 г гексагидрата хлорида железа (III) в 100 мл воды, получая красно-оранжевый раствор. Затем добавляют 10 г измельченного карбоната кальция. Так как раствор хлорида железа (III) кислый, смесь начинает пениться и выделять углекислый газ. Поэтому вносить карбонат кальция нужно медленно при перемешивании. Благодаря образованию коллоидного FeO(OH) раствор приобретает темно коричневый цвет.



Чтобы диализировать смесь была перенесена в сосуд с доньшком из целлофана. Затем его поместили в дистиллированную воду, почти не углубляя.

В результате недельного диализа был получен гель, который при воздействии встряхивания оживался, а после прекращения воздействия застывал.

Нами предложена конструкция датчика вибраций на основе использования явления тиксотропии.

Заключение.

Нам удалось получить тиксотропный гель гидроксида железа и провести опыты по его оживлению и затвердеванию. Предложено новое применение тиксотропного геля в датчике вибрации. Датчик такого типа может дать информацию о том, подвергалась ли система вибрации.

Литература

1. Болдырев, А.И. Физическая и коллоидная химия / А.И. Болдырев. – М.: Высшая школа, 1974. – 504 с.
2. Гольдт, И.В. Коллоидная система [Электронный ресурс] / И.В. Гольдт, О.А. Шляхтин / Словарь нанотехнологических и связанных с нанотехнологиями терминов. – URL: <http://thesaurus.rusnano.com/wiki/article16818>. - Режим доступа свободный. – Загл. с экрана.
3. Войтович, В.А. Новые противокоррозионные материалы в промышленности / В.А. Войтович. – Горький: Волго-Вятское книжное издательство, 1980 – 95 с.
4. Barnes, H.A. Thixotropy – a review /H.A. Barnes // J. Non-Newtonian Fluid Mech. – 1997. – Vol. 70. – P. 1 – 33.
5. Garlaschelli L. Chemie der Wunder /L. Garlaschelli // *Chemie in unserer Zeit*. – 1999. – Vol. 33, – Nr.3. – S. 152 – 157.

ПРИМЕНЕНИЕ ЗОЛЫ ТЕПЛОВЫХ СТАНЦИЙ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ СУЛЬФАТОВ АЛЮМИНИЯ И ЖЕЛЕЗА

Федоровский П.Г., 9 класс

КГУ школа-лицей, г. Аксу, Казахстан

gfedorovsky51@gmail.com

Научный руководитель: учитель химии Абдрахманова Т.М.

Цель: разработка способа получения из золы сульфатов алюминия и железа.

Задачи проекта.

1. Изучить научную литературу о составе золы.

2. Планирование эксперимента: извлечение из золы соединений алюминия и железа.

Гипотеза: если провести эксперимент по извлечению из золы соединений железа и алюминия, то можно получить эти ценные продукты и уменьшить массу золоотвалов вблизи тепловых станций.

Тепловые станции нашего региона ежегодно получают в качестве отходов сжигания угля миллионы тонн золы. Необходимо уменьшить экологическое давление на окружающую среду и рассмотреть возможность комплексной переработке золы. Рассмотрим возможность применения золы Экибастузского угля, являющейся многотоннажным отходом энергетического производства в нашей области, в качестве сырья для получения соединений металлов.

Новизна исследования заключается в возможности применения золы в качестве сырья для получения ценных соединений. Имеющиеся научные, экономические и экологические предпосылки позволяют утверждать, что в ближайшие десятилетия будет наблюдаться тенденция постепенного вытеснения руд с высоким содержанием металлов на руды с низким их содержанием, получат развитие безотходные производства с получением ценных материалов.

Экспериментальная часть.

Характеристика золы и шлака.

Зола и шлак ТЭС представляет собой остаток от сжигания твёрдого топлива. Они являются продуктами высокотемпературной (до 1200-1700° С) обработки минеральной, несгорающей части углей. При этом в камерных топках получают отходы двух видов: зола уноса и шлак.

Шлак образуется в результате размягчённых частиц золы в объёме топки или на её стенках и накапливается в шлаковом бункере под топкой. Размер зёрен шлака 150 мм. Зола уноса уносится из топки с дымовыми газами и улавливается при их очистке в циклонах и электрофильтрах. Размер золы менее 1мм. Свыше 80% минеральной части углей переходит в золу, 20% – в шлак.

Исследование образца золы под микроскопом в школьной лаборатории приведено в таблице 1.

Таблица 1 - Химический состав золы Аксуской ТЭС (экибастузский уголь)

SiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO	CaO	MgO	SO ₂	TiO ₂	K ₂ O	Na ₂ O	P ₂ O ₅	MnO ₂
61%	27,3%	5,65	1,17	0,49	0,52	1,49	0,42	0,32	0,52	0,17

Растворение соединений металлов в растворе серной кислоты.

Золу, растворённую в серной кислоте оставили на неделю при комнатной температуре. Затем отфильтровали раствор и исследовали фильтрат. При действии на него раствора шидроксида натрия образовался белый объёмный осадок. Это гидроксид алюминия.

К другим порциям фильтрата прилили раствор желтой и красной кровяной соли. Выпал синий осадок, который доказывает наличие соединений железа +2 и железа +3.

Заключение.

Комплексная переработка золы позволит уменьшить количество отходов данного производства и превратить их в ценные продукты других производств. В том числе все перечисленные выше компоненты, являющиеся отходами производства электроэнергии, можно применить в том или другом производстве.

Мы предлагаем рассмотреть следующие возможности применения этих отходов:

1. Производство глинозема из золошлаковых отвалов тепловых электростанций. Золошлаки Аксуской ТЭС содержат 27% Al_2O_3 . Так как содержание оксида алюминия в золе сравнимо с его содержанием в нефелиновой руде, применяемой в настоящее время для получения алюминия на Павлодарском алюминиевом заводе, то возможно применение и золы для этой цели.

Выделяемый из золы сульфат алюминия может подвергаться дальнейшей переработке и извлечения из него алюминия.

2. Сульфат алюминия может найти широкое применение для очистки воды на водоочистных сооружениях, при производстве бумаги, при выделке шкур и т. д.

Проведённое исследование позволяет утверждать, что зола Экибастузского угля содержит достаточное количество оксида алюминия.

3. Работа над извлечением оксида алюминия из золоотвалов позволит уменьшить экологическое давление на окружающую среду со стороны ТЭС, так как уменьшится запыление, вызываемое золой, и территория под золоотвалами. При переработке нефелиновой руды с малым содержанием оксида алюминия образуется большое количество отходов, с применением золы эти отходы можно уменьшить.

Выводы.

1. На территории нашей области возможность создания алюминиевого кластера обусловлена наличием энергетических, водных и сырьевых ресурсов.

2. Создание промышленного кластера позволит комплексно перерабатывать сырьё и отходы производства, а также готовый продукт – алюминий.

3. Необходимость уменьшения экологических рисков позволит переработать в ценные продукты отходы тепловых электростанций – золу и шлак.

4. Получение соединений алюминия из местного сырья, являющегося отходом другого производства, позволит уменьшить неблагоприятное влияние шлакозолоотвалов на окружающую среду.

5. Переработка золы и шлака с целью извлечения из них алюминия, позволит создать дополнительные рабочие места.

Литература

1. Горбунов, С. Павлодарский Алюминиевый завод / С. Горбунов [и др.] // *Казахстанская Правда*. – 2005.

2. Ишутин Б.М. Павлодарский алюминиевый. – Алма-Ата-Казахстан, 1986. – 156 с.

3. Крешков, А.П. Основы аналитической химии /А.П.Крешков. – М.: Химия, 1976. – 195 с.

4. Ломако-Сибирь, П.Ф. – Край алюминия / П.Ф. Ломако-Сибирь. – М., Металлургия, 1980. – 271 с.

ИЗУЧЕНИЕ ПОГЛОТИТЕЛЬНЫХ СВОЙСТВ НАПОЛНИТЕЛЕЙ МЕТОДОМ ФОТОМЕТРИИ

Хачикян Д.А., Мусеев А.Е., 9 класс

ГБОУ СОШ № 386, ГБОУ лицей № 389 «Центр экологического образования», г. Санкт-Петербург

hacikandiana52@gmail.com

Научный руководитель: учитель химии Скрижеева Е.В.

Для уборки за домашними кошками используют наполнители, какой из них является самым эффективным – проблема исследования.

Актуальность. На товарных упаковках кошачьих наполнителей информация приведена рекламного характера, поэтому мы решили получить больше информации о наполнителях для кошачьих туалетов. Во-первых, это полезно знать для того, чтобы облегчить себе труд, во-вторых, чтобы запахи задерживались максимально долго и эффективно, в-третьих, чтобы не переплачивать за торговую марку. Выяснение, какой из наполнителей более выгодный и эффективный, т.е. внесение информационного вклада в осведомленность любителей кошек, актуально.

Цель нашей работы заключается в выявлении наиболее эффективного типа наполнителя.

Задачи. Найти информацию про имеющиеся у друзей виды кошачьих наполнителей: древесный, минеральный, силикагелевый, кукурузный; изучить информацию на этикетках; на практике проверить поглотительные свойства наполнителей; проанализировать полученные данные, выявленные в ходе эксперимента и характеризующие поглотительную способность; сравнить адсорбционные свойства различных видов наполнителей; сделать заключение об эффективности исследованных наполнителей.

Методика исследования. Для сравнения преимуществ кошачьих наполнителей мы выбрали метод сравнения их поглощающих, адсорбционных свойств. Чем больше растворенного вещества поглотит наполнитель (адсорбент) из раствора, тем эффективнее можно считать его действие. Для оценки степени адсорбции наполнителей применялся фотометрический метод. На фотометре проводился анализ плотностей растворов сульфата кобальта (II) с известной концентрацией, окрашенных в розовый цвет, до и после взаимодействия с наполнителями. Инструментальный метод исследования заключается в использовании фотометра «КФК-3» для измерения изменения оптической плотности каких-либо окрашенных растворов до и после воздействия на них адсорбентом.

Результаты исследования. В таблицу 1 занесены результаты измерений: изменения концентрации после взаимодействия наполнителя с окрашенным раствором во всех трех случаях (четвертый наполнитель – силикагелевый – еще не исследован, идет работа).

Таблица 1– Результат определения изменения концентрации раствора после адсорбции

$\lambda=555$ нм	D чистого раствора	D с древесным	D с минеральным	D с кукурузным
5%	0.473	—	—	—
1.25%	0.116	—	—	—
0.625%	0.058	0,0085	0,0040	0,0067

Получив по калибровочному графику данные об изменении концентрации 0,625% раствора сульфата кобальта (II) вследствие процесса адсорбции тремя наполнителями, была составлена таблица 2.

Таблица 2 – Данные оптической плотности, полученные по калибровочному графику.

	D	C, %	(C1-C2)/m
стандарт	0,058	0,625	0,00
древесный	0,008	0,085	0,29
кукурузный	0,004	0,040	0,28
минеральный	0,006	0,067	0,13

Поглотительную способность (адсорбционные свойства) различных видов наполнителей мы изобразили в виде диаграммы (рис.2).



Рис.2 Адсорбционные свойства различных видов наполнителей.

Из диаграммы видно, что лучше всего растворенное вещество поглотил древесный наполнитель. На 1% уступает кукурузный, а минеральный поглощает всего 13%. Чем выше поглотительная способность наполнителя, тем эффективнее он задерживает запахи и влагу.

Из вышесказанного можно сделать *вывод* по исследованию: древесный наполнитель поглощает растворенное вещество лучше всех – 29%, кукурузный уступил на 1%, т.е. – 28%, а минеральный поглощает всего 13%. Другими словами, при одинаковых условиях наполнители поглощают растворенные вещества по-разному.

Кроме этого изучен вопрос соотношения: цена - качество. После обзора рынка товаров для животных собраны данные по стоимости изучаемых наполнителей. Они приведены в таблице (табл.3)

Таблица 3 - Обзор рынка товаров для животных - данные по стоимости наполнителей

Наполнитель (наименование)	Производитель	Цена за 1 кг
древесный	Smart Cat	130 руб
Минеральный	Cat Litter	130 руб
Силикагелевый	Cat step Arctic Blue	430 руб
Кукурузный	Золотой кот “Эколайн”	160 руб

Заключение. В вопросе предпочтений, отдаваемых тому или иному наполнителю, имеет смысл учитывать, как эффективность поглотительных свойств, так и его стоимость и экологичность. Проанализировав стоимость наполнителей и адсорбционную способность, можно рекомендовать любителям кошек использовать для своих питомцев древесный наполнитель: самый дешевый и самый эффективный. Торговые компании часто продают наполнители для лотков по завышенным ценам, умалчивая об их эффективности. Мы, проведя исследование адсорбционной способности, выявили действительные свойства наполнителей, тем самым облегчив выбор при покупке этих товаров для животных.

Мы все еще в процессе исследования силикагелевого наполнителя. И планируем дальше продвигать результаты нашей работы. У нас есть опыт выступления на конференциях в библиотеках Кировского района. Нас с удовольствием слушают посетители и узнают для себя что-то новое и полезное.

Литература

1. Все о древесном наполнителе для кошачьего туалета/ сайт adoption centre "Муркоша"[Текст электронный]. – URL: <https://murkosha.ru/nashi-stati/soderzhanie-i-ukhod/vse-o-drevesnom-napolnitele-dlya-koshachego-tualeta> (дата посещения: 17.12.2022). – Режим доступа: свободный. – Загл. с экрана.
2. Наполнитель для кошачьего туалета: виды, выбор, плюсы и минусы/ сайт lemurrr.ru [Текст электронный]. – URL: <https://lemurrr.ru/article/napolnitel-dlya-koshachego-tualeta> (Дата посещения 17.12.2022). – Режим доступа: свободный. – Загл. с экрана.
3. Подходит ли кукурузный наполнитель для грызунов? Его преимущества и недостатки: сайт 24pet.ru. – [Текст электронный]. – URL:https://24pet.ru/articles/podkhodit_li_kukuruznyu_napolnitel_dlya_gryzunov/ (Дата посещения 17.12.2022). – Режим доступа: свободный. – Загл. с экрана.

ПЛЕНКИ НА ОСНОВЕ ВАНИЛИН-БАРБИТУРАТА: СИНТЕЗ, СВОЙСТВА И ПРИМЕНЕНИЕ

Чувилева В.М., 11 класс

ГБНОУ «СПб ГДТЮ» Аничков лицей, г. Санкт-Петербург

varvara.chuvileva@gmail.com

Научные руководители: профессор, директор Научного Центра Инфохимии Университета ИТМО Скорб Е.В., учитель химии ГБНОУ «СПб ГДТЮ» Аничков лицей Ковалева Г.В.

Ментор: аспирант Научного Центра Инфохимии Университета ИТМО Небалуева А.С.

Целью и задачами данной работы стало осуществление синтеза и исследование пленок на основе ванилин-барбитурата для определения возможности их применения в качестве светочувствительных ионных насосов.

Актуальность и новизна работы.

Светочувствительные ионные насосы могут быть использованы в качестве альтернативного источника энергии, а также в нейробиологии и медицине, для внутриорганизменной доставки лекарственных препаратов; в биоэлектронике, для проектирования ионных фотодетекторов и диодов и в экологии, для очистки, опреснения воды и экстракции ионов активных металлов.

Анализ литературы по теме исследования показал, что в большинстве случаев для синтеза светочувствительных ионных насосов используются довольно сложные, многоэтапные технологии. В нашей работе были изучены пленки на основе ванилин-барбитурата и рассмотрена возможность их применения в качестве подобной системы. Новизна данного проекта заключается в том, что для создания пленок были выбраны дешевые и легко доступные реактивы, а также простой метод их синтеза.

Методика.

Исследование реакции образования ванилин-барбитурата.

Ванилин-барбитурат образуется путем конденсации Кнёвенагеля между ванилином и барбитуровой кислотой в водном растворе. Для изучения этой реакции были проведены эксперименты на спектрофотометре, в ходе которых была измерена абсорбция раствора готового порошка ванилин-барбитурата (2мМ), а также наблюдалось протекание реакции Кневенагеля между растворами ванилина и барбитуровой кислоты разных концентраций (2мМ:2мМ; 2мМ:4мМ; 4мМ:2 мМ; 2мМ:6мМ; 6мМ:2мМ; 5мМ:5мМ) в течение 15 минут (сканирование каждые 30 сек). В качестве раствора сравнения для обоих случаев использовали дистиллированную воду, т.к. она являлась основным компонентом в растворах.

Синтез пленок на основе ванилин-барбитурата проводился с использованием двух видов агар-агара (химического и пищевого) по методикам, описанным в таблице 1.

Таблица 1. Методики синтеза пленок на основе ванилин-барбитурата

Методика 1 <i>В+БК+Агар</i>	Методика 2 <i>(В+Агар)+(БК+Агар)</i>
Приготовить растворы ванилина (В) и барбитуровой кислоты (БК) (20 мМ каждый).	
Смешать растворы.	Добавить к каждому раствору навеску агар-агара (1% от массы раствора).
Добавить навеску агар-агара (1% от массы раствора).	Вскипятить оба раствора одновременно.
Вскипятить раствор.	С помощью дозатора смешать растворы в чашке Петри. Для получения тонких пленок в маленькую чашку Петри, диаметром 60 мм, следует налить по 1,5-2 мл каждого раствора.

С помощью дозатора разлить раствор в чашки Петри. Для получения тонких пленок в маленькую чашку Петри, диаметром 6 см, следует налить по 3-4 мл раствора.	Для образования ванилин-барбитурата чашки Петри необходимо оставить закрытыми на 10 минут.
Для более быстрого формирования пленки чашки Петри следует поставить в сушильный шкаф или оставить открытыми на воздухе.	

Синтез пленок с полимерами проводился только по методике 2 (см. Таблица.1) с химическим агар-агаром, но в чашки Петри, кроме растворов ванилина и барбитуровой кислоты, добавляли растворы полимеров (полистиролсульфоната (PSS), полиэтиленimina (PEI) и поливинилового спирта (PVA).

Полученные пленки были изучены с помощью оптического и флуоресцентного микроскопа и потенциостата-гальваностата Р-2х и протестированы на устойчивость в водной среде и растворах солей.

Основные результаты.

По экспериментальным данным, полученным с помощью спектрофотометрии, используя закон Бугера-Ламберта-Бера, рассчитали показатель поглощения раствора ванилин-барбитурата, а затем скорость реакции Кневенагеля. Построили графики зависимости скорости от времени и кривые максимальных значений абсорбции от времени при разных концентрациях реагентов.

Визуальные наблюдения и микроскопия показали, что морфология пленки и ее оптические свойства зависят от условий синтеза. При синтезе по методике 1 получаются пленки с крупными кристаллами ванилин-барбитурата из-за того, что реакция Кневенагеля происходит в растворе до начала формирования пленки. Методика 2 позволяет получить наиболее тонкие и гибкие пленки с мелкими кристаллами вещества. Пленки с полимерами имеют различную структуру, в целом похожую на структуру обыкновенной пленки.

Исследование устойчивости пленок в водной среде и растворах солей показало, что ванилин-барбитурат растворим в водной среде, из-за чего обыкновенные пленки легко разрушаются за небольшой промежуток времени. Пленки с полимерами продемонстрировали более высокую устойчивость к воздействию воды.

Результаты экспериментов на ионную проницаемость пленок свидетельствуют о том, что ультрафиолетовое излучение очень слабо влияет на пропускание ионов обыкновенной пленкой на основе ванилин-барбитурата. При тестировании пленок с полимерами только одна из них (пленка с PSS и PEI) показала положительный результат на светочувствительность.

Заключение.

1. Скорость конденсации Кневенагеля между ванилином и барбитуровой кислотой зависит от концентрации реагентов, общее время прохождения реакции составляет около 30 минут.

2. Существенным недостатком пленок на основе ванилин-барбитурата является их невысокая устойчивость в водной среде. Включение в пленку полимеров заметно стабилизирует ее в воде, но в растворах солей она по-прежнему мало устойчива.

3. Мы предполагаем, что увеличение содержания полимеров в пленке сделает ее более устойчивой в растворах солей и увеличит ее светочувствительность.

4. Полученный положительный результат позволяют говорить о возможности использования синтезированных пленок в качестве светочувствительных ионных насосов. Однако это утверждение требует проведения повторных экспериментов.

Литература

1. Chen, L. et al. Unidirectional ion transport in nanoporous carbon membranes with a hierarchical pore architecture // *Nature Communications*. – 2021. – Т. 12. – №. 1. – С. 4650. – URL: <https://doi.org/10.1038/s41467-021-24947-3>. – Режим доступа: свободный.

2. Mahapatra, S. D. et al. Piezoelectric materials for energy harvesting and sensing applications: Roadmap for future smart materials // *Advanced Science*. – 2021. – Т. 8. – №. 17. – С. 2100864. – URL: <https://doi.org/10.1002/advs.202100864>. – Режим доступа: свободный.
3. Nebalueva, A. S. et al. Piezo-Responsive Hydrogen-Bonded Frameworks Based on Vanil-lin-Barbiturate Conjugates // *Molecules*. – 2022. – Т. 27. – №. 17. – С. 5659. – URL: <https://doi.org/10.3390/molecules27175659>. – Режим доступа: свободный.
4. Shilovskikh, V. V. et al. Melamine–Barbiturate Supramolecular Assembly as a pH-Dependent Organic Radical Trap Material // *Chemistry—A European Journal*. – 2020. – Т. 26. – №. 70. – С. 16603-16610. DOI:10.1002/chem.202002947
5. Strakosas, X. et al. An electronic proton-trapping ion pump for selective drug delivery // *Science Advances*. – 2021. – Т. 7. – №. 5. – С. eabd8738. – URL: <https://www.science.org/doi/10.1126/sciadv.abd8738>. – Режим доступа: свободный.
6. Xiao, K. et al. Photo-driven ion transport for a photodetector based on an asymmetric carbon nitride nanotube membrane // *Angewandte Chemie International Edition*. – 2019. – Т. 58. – №. 36. – С. 12574-12579. – URL: <http://dx.doi.org/10.1002/anie.201907833>. – Режим доступа: свободный.
7. Xiao, K. et al. Artificial light-driven ion pump for photoelectric energy conversion // *Nature communications*. – 2019. – Т. 10. – №. 1. – С. 74. – URL:<https://doi.org/10.1038/s41467-018-08029-5>. – Режим доступа: свободный.
8. Zhang, Z. et al. “Uphill” cation transport: a bioinspired photo-driven ion pump // *Science Advances*. – 2016. – Т. 2. – №. 10. – С. e1600689. – URL: <https://www.science.org/doi/10.1126/sciadv.1600689>. – Режим доступа: свободный.
9. Zhou, Z. et al. Conjugated microporous polymer membranes for light-gated ion transport // *Science Advances*. – 2022. – Т. 8. – №. 24. – С. eabo2929. – URL: <https://www.science.org/doi/10.1126/sciadv.abo2929>. – Режим доступа: свободный.

ДВА НОВЫХ МИКРОМАСШТАБНЫХ ОПЫТА ПО ХИМИИ

Чутчиков В.Г., 8 класс, Фёдоров И.И., 9 класс

Санкт-Петербургский городской центр детского технического творчества,

г. Санкт-Петербург

karayoung@mail.ru, Chepantera51@gmail.com

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

Серьезными препятствиями для проведения учебных экспериментов является большой объем подготовительных работ и значительный расход химических реактивов.

Преодолеть эти препятствия может внедрение микромасштабной технологии химического эксперимента, которая требует малых затрат времени и незначительного расхода химических реактивов.

Одним из ее вариантов может послужить технология низко затратного микромасштабного эксперимента, созданная в конце прошлого века австрийским дидактом – химиком профессором Виктором Обендрауфом (1953 – 2010 г.). Согласно ей, ученические эксперименты с использованием небольших количеств веществ могут эффективно проводиться в простых и дешевых приборах, изготовленных учащимися на основе одноразовых шприцев непосредственно перед применением. Описание ряда экспериментов В. Обендрауфа было опубликовано в журнале «Химия в школе» [1].

Объектом нашего исследования стал учебный химический эксперимент, а предметом микромасштабный эксперимент по темам школьного курса химии. В качестве аналогов для предложения наших вариантов микромасштабных опытов стали классические варианты проведения экспериментов.

Цель нашей работы предложить простые микромасштабные опыты, которые бы могли проводиться в школьных условиях.

Для достижения этой цели мы поставили перед собой следующие задачи:

1. Познакомиться по литературе с классическими вариантами разрабатываемых экспериментов.
2. Разработать микромасштабные варианты их проведения.
3. Проверить эффективность предложенных вариантов микромасштабных экспериментов.

В предлагаемом нами микромасштабном озонаторе достаточно всего лишь 20 мл кислорода, который получается в простом приборе из раствора пероксида водорода.

Конструкция микромасштабного озонатора.

Для его изготовления используется одноразовый пластмассовый шприц без иглы. Внутри шприца помещается мягкая пружина, в поршне выполняется сверление, через которое подводится проводник, который подключается к кусочку фольги, наклеенному на поршень (см. рис.1).



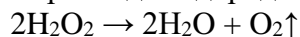
Рис. 1. Микромасштабный озонатор на базе одноразового шприца

Проведение опыта.

1. Собираение кислорода в пластмассовый шприц.

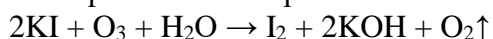
В колбу объемом 100 мл наливается примерно 50 мл 10% раствора пероксида водорода. В раствор помещается 3 таблетки катализатора, изготовленного из смеси оксида марганца (IV) и цемента. Колба закрывается пробкой с отверстием. В растворе происходит

каталитическая реакция разложения пероксида водорода:



Примерно через полминуты, (когда из колбы будет вытеснен воздух) в отверстие вставляется шприц со сжатой пружиной. Придерживая поршень шприца рукой, заполняют шприц кислородом.

После заполнения шприц отсоединяют от колбы и присоединяют к источнику высокого напряжения. После обработки кислорода электрическим разрядом в течение 2 минут отсоединяют шприц и проводят пробу на озон, выпуская газ из шприца в пробирку с раствором, содержащим крахмал и иодид натрия. В результате прохождения реакции образуется иод, который дает синее окрашивание с крахмалом.

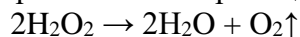


Микромасштабный опыт.

Каталитическое окисление оксида серы (IV) в оксид серы (VI).

1. Сжигание серы в кислороде и собиране смеси смеси оксида серы (IV) и кислорода в пластмассовый шприц

В колбу объемом 250 мл наливается примерно 50 мл 10% раствора пероксида водорода. В раствор помещается 3 таблетки катализатора, изготовленного из смеси оксида марганца (IV) и цемента. Колба закрывается пробкой с небольшим отверстием. В растворе происходит каталитическая реакция разложения пероксида водорода:



Через 1 – 2 минуты, когда из колбы будет вытеснен воздух, из нее извлекается пробка с отверстием и устанавливается пробка, снабженная ложкой для сжигания веществ, с небольшим количеством серы (поджечь!) и присоединенным шприцем (см. рис.2).

В колбе образуется смесь оксида серы (IV) с избытком кислорода.

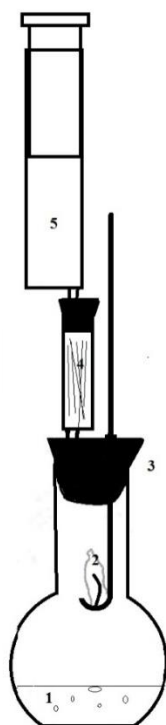
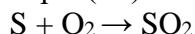


Рис. 2. Заполнение шприца смесью сернистого газа и кислорода. 1 – 10% раствор пероксида водорода; 2 – Горящая сера; 3 – Пробка с ложкой для сжигания веществ и отверстием для установки шприца; 4 – Волокна для поглощения тумана серной кислоты; 5 – Шприц для собиране смеси оксида серы (IV) с кислородом.

Поскольку при горении серы образуется и небольшое количество оксида серы (IV), образующего с парами воды туман капелек серной кислоты, смесь пропускается через так называемый свечной фильтр (5 мл шприц наполненный волокнами).

2. Каталитическое окисление сернистого газа в серный ангидрид.

Шприц со смесью сернистого газа с кислородом подсоединяется к кварцевой трубке с катализатором (оксид хрома (III)). Через нее в пробирку с водой пропускается газовая смесь. Образования серноокислотного тумана не наблюдается. Далее трубка нагревается в пламени спиртовки.

При пропускании через нее газовой смеси наблюдается образование серноокислотного тумана, что говорит о произошедшей реакции окисления сернистого газа в серный ангидрид.

Заключение.

Нами разработаны конструкции микромасштабных озонатора и прибора для каталитического окисления сернистого газа в серный ангидрид, позволяющих значительно сократить время на проведение этих демонстраций.

Литература

1. Обендрауф, В. Микромасштабный эксперимент по-австрийски / В. Обендрауф. // Химия в школе. – 2005. – №3. – С. 57 – 63.
2. Верховский, В.Н. Техника химического эксперимента. Пособие для учителей. Т. II. / В.Н. Верховский, А.Д. Смирнов. – М.: Просвещение, 1975. – 383 с.
3. Воскресенский, П.И. Техника лабораторных работ / П.И. Воскресенский. – М.: «Химия», 1969. – 720 с.
4. Давыдов, В.Н. Микромасштабные опыты для внеурочной деятельности / В.Н. Давыдов. // Химия в школе. – 2018. – №1. – С. 60 – 63
5. Рейнбольдт, Г. Техника химического демонстрационного эксперимента / Г. Рейнбольдт. – М.: ОНТИ Главная редакция химической литературы, 1935. – 428 с.

ХИМИЯ И ЭКОЛОГИЯ

ПЕРЕРАБОТКА УГЛЕРОДСОДЕРЖАЩИХ МАТЕРИАЛОВ И ТБО В УГЛЕВОДОРОДНЫЙ ГАЗ

Алексенко С.Л., 11 класс

Многопрофильный лицей-интернат ГОУ ВПО “ДонНУ”, г. Донецк, Донецкая Народная
Республика

aleksenko.stas15@gmail.com

Научный руководитель: учитель химии Шкель А.С.

Актуальность. Решение проблем экологии – это важная задача для всего мира.

Введение.

Способы, предлагаемые для улучшения экологии:

Отказ от существующих способов ликвидации ТБО (сжигание, компостирование), образующих выбросы опасных газов, в том числе диоксинов.

Переработка мусора может не только решить проблемы окружающей средой, но и дать энергию, необходимую для нужд человека.

Энергия из отходов может позволить: сократить количество полигонов для мусора, уменьшить использование ископаемых топливных ресурсов и практически полностью утилизировать не переработанный мусор.

Условно, виды отходов можно отсортировать на три основных вида, а именно: промышленные, твердые бытовые, сельскохозяйственные.

Данная тема была выбрана нами неспроста, ведь в моем регионе остро стоит решение проблем экологии, так как регион считается промышленным, а также во время боевых действий проблемы экологии отошли на второй план.

Самым экологичным способом будет переработка ТБО, а не простое сжигание.

Например, из 1 тонны ТБО, можно получить количество энергии эквивалентное сжиганию 250 литров нефти.

Методы исследования: изучение, анализ и сопоставление теоретических материалов.

Результаты и их обсуждение.

Существует два метода переработки ТБО: механико-биологический и термический.

В своей работе мы остановимся на газификации ТБО. Несмотря на многообразие продуктов, слагающих ТБО (более 1000 ингредиентов), существует техническая возможность сформировать 9 морфологических групп. Разброс значений в группах ТБО значительный, так как морфологический состав зависит от многих факторов, главными среди которых являются: климатическая зона, время года, место формирования ТБО, регион.

Что касается химического состава ТБО, любые виды ТБО состоят из трех компонентов: органической субстанции, неорганической субстанции и физической воды.

Городские твердые бытовые отходы (ТБО), исходя из исследований морфологического и химического состава, являются хорошим по качеству углеводородным сырьем с невысокой зольностью. Но самостоятельно газифицироваться они не могут, для этого необходима небольшая подготовка (например, удаление стеклотары), после этого ТБО в смеси по определенной пропорции с холодным коксом крупностью 6-50 мм могут загружаться в газификатор.

Стоимость ТБО невысока и определяется затратами на сбор, погрузку и транспортировку к месту переработки с учетом указанной подготовки за минусом современных затрат на транспортировку и размещение на полигонах захоронения, т.е. примерно до 15 \$/тонну.

Одной из возможных проблем также будет безопасная санитарная транспортировка в населенных пунктах к месту переработки ТБО.

Рассмотрим краткое получение синтез-газа в реакторе шахтного типа.

Установка периодически непрерывного действия для глубокой термической переработки (до 1000°С) под небольшим избыточным давлением (0,005 – 0,3 атм) углеродсодержащих различных видов твердых материалов (уголь, ТБО и проч.) в смесь горючих газов калорийностью 2700 – 3500 ккал/м³ для последующего производства электро- или теплоэнергии, а при необходимости, для получения синтез-газа с установкой дополнительного оборудования для последующего производства метанола.

Установка состоит из:

- экструдера,
- реактора-газификатора,
- узла выдачи и разделения насадки и золы,
- узла обработки и хранения газообразных и жидких продуктов с холодильником,
- тягодутьевого агрегата,
- газгольдера,
- адсорбционной установки разделения воздуха,
- системы контрольно-измерительных приборов и автоматики с дистанционным пультом управления.

Заключение.

Можно сказать, что благодаря использованию данной технологии имеется практическое значение, самое основное это: появление новых производств, образование новых рабочих мест, пополнение государственного бюджета, сохранение сельхозугодий, выработка газа и электроэнергии.

Все выше перечисленное может иметь большую ценность, а также практическое применение в моем регионе.

Литература

1. Подготовка и газификация твёрдых бытовых отходов в двухзонных газогенераторах прямого процесса, работающих в составе мини-тэц и комплексов по производству синтетических жидких топлив / В сб."Источники формирования ТБО в г. Красноярске в период с 1987 по 1996 гг". – Заключительный отчёт НИИ Стромкомполит, рук. темы В. И. Калинин. – Красноярск, 1999.

2. Термическая утилизация твердых бытовых отходов (ТБО) (Концепция НИИ Стромкомполит) / Заключительный отчёт НИИ Стромкомполит, рук. темы В. И. Калинин, Красноярск, 2006.

3. Безруких, В.Ю. Установка по обезвреживанию бытовых отходов методом газификации / В.Ю.Безруких, А.И. Авласевич, И.Б. Оленев // *Вестник КрасГАУ*. – 2016. – № 7. – С. 121 – 125.

4. Инновации в теории и практике обращения с отходами: материалы междунар. науч.-практ. конф., Пермь, 5-6 нояб. 2009. – Пермь: ПГТУ, 2009. – 373 с.

5. Котков, П.В. Утилизация бытовых отходов / П.В.Котков // *Энергоназор и энергосбережение сегодня*. – 2002. – N 2(10). – С.45 – 47.

6. Краткий анализ состояния и тенденций решения проблемы твердых бытовых отходов в мировой практике // *Менеджер-эколог*. – 2008. – N 4. – С.15 – 18.

ЗНАЧЕНИЕ ПЛАСТОВЫХ ВОД В ДОБЫЧЕ НЕФТИ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Аманов А., Жейенай М., Сабирова А., 10 класс

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

sabirova_a0723@akt.nis.edu.kz

Научный руководитель: учитель биологии Нусипжанова Г.К.

Цели исследования.

- Изучить литературу о классификации и составе пластовых вод.
- Посетить лабораторию гидрохимии научно-исследовательского и проектного института нефтегазовой отрасли Казахстана (КазНИПИ).
- Анализировать состав пластовой воды на нефтяном месторождении Мангистау.
- Провести эксперименты в школьной лаборатории.

Этапы работы.

1. Ознакомление с литературой и поиск различных ресурсов.
2. Консультация с научным работником лаборатории.
3. Сравнение анализов разных проб воды, проведение экспериментов.
4. Формулирование выводов.

Добыча нефти в Казахстане играет важную роль как поставщик энергоресурсов. По запасам нефти и газа Казахстан находится на 13 месте в мире. 23% добычи сырой нефти в Казахстане приходится на Мангистаускую область. Нефтедобывающая отрасль оказывает негативное влияние на окружающую среду, что в основном связано с технологическими процессами. Одним из таких процессов является закачка воды в скважины. Пластовые воды имеются в большинстве нефтегазовых месторождений и являются обычным спутником нефти. Поэтому понимание свойств и состава воды в нефтяной промышленности имеет важное значение. Неверный подбор вод для заполнения нефтяных скважин влечет за собой серьезные последствия для экосистемы. Исходя из этого, состав используемой воды и состав пластовых вод должен быть максимально схожим. К возможным последствиям можно отнести образование солончаков и засоление почв, высокую концентрацию тяжелых металлов, которые влияют на плодородность и pH почв, вредное влияние на флору и фауну.

В ходе выполнения проекта были изучены данные о пластовой воде месторождений Мангистау и проведены эксперименты в школьной лаборатории.

Материал можно использовать на уроках химии, географии, и для ознакомления с историей добычи нефти.

Литература

1. Бурдынь, А. Химия нефти, газа и пластовых вод / А.Бурдынь, Ю.Б.Закс. – Москва: Недра, 1975. – 216 с.

ПИТЬЕВАЯ ВОДА ГОРОДА ВОЛХОВ

Боровикова А.А., 11 класс

МОБУ «Волховская СОШ №1», г. Волхов, Ленинградская область

alisaborovikova80gmail.com

Научный руководитель: учитель химии Десятниченко О.А.

Целью моей работы стало – исследование качества питьевой воды города Волхов.

Большинству жителей нашего города не раз приходилось сталкиваться с тем, что водопроводная вода не всегда бесцветная и абсолютно прозрачная, иногда она имеет желтоватый оттенок, с тем, что следы ржавчины периодически образуются на предметах, с которыми соприкасается водопроводная вода. Большинство людей, считает, что это результат наличия железа или ржавчины, не задумываясь над отличием этих понятий.

1. Роль воды в жизни человека.

Вода имеет огромное значение в жизни человека, да и в жизни всей нашей Вселенной. Как показали последние исследования, практически на всех планетах нашей Солнечной системы. Поверхность Земли на 70% покрыта водой, и человеческий организм на 70% состоит из воды. Вода укрепляет здоровье человека, развивая физическую силу и выносливость при занятиях водными видами спорта, способствует изучению многих заболеваний, в частности, заболеваний сердечно-сосудистой, костной и нервной системы.

2. Влияние воды на физическое и духовное состояние человека.

Основным критерием качества питьевой воды является ее влияние на здоровье человека. Безвредность воды обеспечивается отсутствием в ней токсичных и вредных для организма примесей. Одной из причин неудовлетворительного качества питьевой воды является массивное загрязнение поверхности водоемов. Ежедневно туда сливают тонны отходов промышленных предприятий, сточные воды с полей и из хозяйственно-бытовых ливневых канализаций города Волхов.

3. Экологические причины загрязнения воды города Волхова.

Примерно 20 – 25% жителей города Волхов пользуются водопроводной водой, качество которой не вызывает больших нареканий, остальным приходится пользоваться природными водоемами. Пять лет назад при подготовке к V экологической конференции был проведен социологический опрос жителей по поводу качества питьевой воды и все 100% опрошенных высказали по этому поводу недовольство.

Литература

1. Батмангхелидж, Ф. Вода для здоровья / Ф. Батмангхелидж // Пер. с англ. О. Г. Белошеев. – 3-е изд. – Мн.: ООО «Попурри». 2005. – 288 с.: ил.
2. Жуков, А.И. Методы очистки производственных сточных вод / А.И Жуков, И.Л. Монгайт, И.Д. Родзиллер. – М.: Стройиздат. 1977. – 204 с.
4. Эмото, М. Энергия воды для самопознания и исцеления/ М. Эмото. – Москва, София, 2007 г. – 96 с.
5. Труды школьников Ленинградской области по экологии и краеведению родного края: сб. ст. / Сост. А. М. Макаровский; отв. Ред. Т. С. Комиссарова. – СПб.: ЛГУ им. А. С. Пушкина, ИД «Бранко», 2014. – Вып. 7. – С.72, 83, 119, 161, 164.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЕ АБИОТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ СРЕДЫ НА ВЫЖИВАЕМОСТЬ ВОДНЫХ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ НА ПРИМЕРЕ МОЛЛЮСКОВ ВИДА *POMACEA BRIDGESII*

Бочкова С.О., 9 класс

ГБОУ СОШ № 600 с углублённым изучением английского языка, г. Санкт-Петербург

Bosofia07@gmail.com

Научный руководитель: учитель химии Радченко А.Е.

Многие даже не задумываются о проблемах, которые сильно влияют на нас и обитателей этой планеты. К примеру, можно взять водную среду, по теме которой у меня и был сделан проект, обитатели сильно страдают из-за, казалось не страшной и не понятной проблемы, решению которой нам не помочь. Из-за изменений абиотических факторов, страдают улитка, и многие другие водные жители, но проект связан именно с улитками.

Проблема не сильно актуальна, но все-таки актуальна. Есть множество работ, затрагивающих эту тему, по ним можно понять всю серьезность этой темы. Она изучена и связана с другими проблемами, которые могут изменить эти факторы, к примеру, температуру, влажность, кислотность или количество света и тепла.

Испытуемым объектом в моей исследовательской работе были улитки в количестве 15 штук.

Целью исследования была проверка влияния абиотических факторов на выживаемость водных беспозвоночных, которую улитки не совсем прошли.

Источниками информации были больше проверенные сайты и лично увиденные процесс исследования и результат. Множество информации было написано вручную из материальных источников.

Мы использовали разные абиотические факторы: свет, тепло, холод, темнота и взяли пару улиток для контроля.

На первые сутки погибли все улитки в холодных условиях. На вторые сутки одна улитка из контроля имела очень маленькую активность. На третьи, четвертые, пятые сутки изменений в поведении и жизни улиток не менялось. В шестые и седьмые сутки за подопытными улитками никто не наблюдал. На восьмые сутки улитки были найдены мертвыми. Они издавали сильный запах тухлости и были покрыты плесенью.

Литература

1. Абиотические факторы / Википедия: сайт. – URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Абиотические_факторы. – Режим доступа: свободный. – Загл. с экрана.

АНАЛИЗ И ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПРЕСНЫХ ВОД В ГОРОДЕ БЛАГОВЕЩЕНСК

Бусыгина А.Г., Шаранова Д.Д., Егорова В.А., Романовская С.А., 10 класс

ДТ «Кванториум», г. Благовещенск, Амурская область
pokachalova.2016@mail.ru

Научный руководитель: педагог дополнительного образования «Наноквантума» и «Биоквантума» Покачалова Е.А.

Вода является ценнейшим природным ресурсом. Она играет исключительную роль в процессах обмена веществ, составляющих основу жизни. Рост городов, бурное развитие промышленности, интенсификация сельского хозяйства, значительное расширение площадей орошаемых земель, улучшение культурно-бытовых условий и ряд других факторов все больше усложняет проблемы обеспечения водой. Дефицит чистой пресной воды уже сейчас становится мировой проблемой. Все более возрастающие потребности промышленности и сельского хозяйства в воде заставляют все страны, ученых всего мира искать разнообразные средства для решения этой проблемы. Одним из важнейших мероприятий по охране водных ресурсов является контроль качества и оценка уровня загрязнения конкретных водоемов (прудов, озер, рек) источников, скважин, а также водопроводной воды. Данная работа может стать отправной точкой для проведения учебно-исследовательской работы или серии работ, посвященных изучению состава и качества воды, доступной населению, в каком-либо районе.

Целью данного проекта является исследование экологического состояния водоемов (река Амур, Чигиринское озеро, пруд в парке «Дружба»)

Наша работа позволит изучить состав и качество воды в городе Благовещенск, и выяснить появление таких симптомов у людей, и появления болячек у рыб.

Мы оценивали пробы из водоемов сразу по нескольким критериям: осадок, содержание, рН, цвет, запах, наличие микроорганизмов, мутность, содержание кислорода, электропроводность, наличие хлорид-ионов, нитрат-ионов.

Исследуя образцы, мы определили, что везде, кроме контроля, присутствует мутность. Самое большое значение мутности показало Чигиринское озеро из-за содержания большого количества ила.

На втором месте пруд в парке Дружба, т.к. пруд создан искусственно человеком, в нём присутствует песок.

Наименьшее значение в реке Амур, потому что вода проточная. На Амуре проходит граница Россия – Китай, поэтому ежедневно по нему проходит водный транспорт, выбрасывая в воду нефтепродукты, также на набережной каждый день гуляют люди, которые выбрасывают в реку отходы.

По данным исследований, мы можем сделать вывод, что река Амур имеет неприятный запах и лёгкий запах нефтепродуктов, в пруду парка Дружбы присутствует запах тины, а в Чигиринском озере присутствует запах тухлой рыбы. В контроле запах не обнаружен.

По данным исследований мы увидели, что 3 образца имеют осадок, но самая грязная вода в Чигиринском озере, имеет желтоватый цвет, возможно, это связано с застоявшейся водой в озере. В контроле осадок отсутствует.

Также, по данному исследованию мы увидели, что в пруду парка Дружбы, в реке Амур и Чигиринском озере есть микроорганизмы. А в контроле, в ходе исследования ничего не было найдено.

Щелочность среды – показатель, обратно пропорциональный водородному показателю рН. В воде, не содержащей загрязнителей, рН должен составлять около 6 (как в

контроле). Во всех наших образцах значение щелочности превышает норму, из-за чего нарушается экосистема водоёмов, многие пресноводные рыбы не могут размножаться.

В исследовании на содержание нитрат-ионов, мы сделали вывод, что, нитраты – это соли азотной кислоты, наличие которых в водоёмах обычно связано с поступлением в водоемы промышленных и хозяйственно-бытовых стоков, а также смывов воды с сельскохозяйственных угодий, на которых были внесены азотосодержащие удобрения. Проведя исследование, мы поняли, что нитрат-ионов больше всего находится в Чигиринском водохранилище, а в нем купаются дети. Опасность нитратов обусловлена их токсичным действием на организм.

Повышенное содержание хлоридов объясняется загрязнением водоёма сточными водами и применением хлорида калия в качестве антигололедного реагента. Самое большое количество хлорид-ионов содержится в Чигиринском водохранилище, а самое маленькое в Амуре, но все они превышают норму ГОСТов.

Литература

1. Школьный экологический мониторинг: Учеб. пособие для учителей и учащихся / Под ред. Т. Я. Ашихминой. – Москва: Агар : Рандеву-АМ, 2000. – 385 с.
2. Глазовская, М.А. Геохимия природных и техногенных ландшафтов СССР/М.А. Глазовская. – М.: Высш. Шк., 1988. – 328 с.
3. Гришина, Л.А. Организация и проведение почвенных исследований для экологического мониторинга / Л.А. Гришина, Г.Н. Копик, Л.В. Моргун. – М.: МГУ, 1991. – 214 с.
4. Миркин, Б. М. Экология России: учеб. для 9 – 11 классов общеобраз. Школы / Б.М. Миркин, Л.Г. Наумова. – 2 изд., перераб. и доп. – М.: Устойчивый мир, 2000. – 272 с.

АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИИ И ВЛИЯНИЯ ТЕМПЕРАТУР НА ПРОЦЕСС ПОЛУЧЕНИЯ АРОМАТИЧЕСКИХ УГЛЕВОДОРОДОВ ИЗ МЕТАНОЛА

Васильев Н.Д., 10 класс

ГБОУ СОШ № 412, г. Санкт-Петербург

vasilis9@outlook.com

Научные руководители: учитель химии школы № 412 Лебедева Н.В., к.т.н., доцент кафедры ресурсосберегающих технологий СПбГТИ (ТУ) Семикин К.В.

В настоящее время одним из ключевых ресурсов в жизни людей является бензин. Он применяется как горючее, так и как сырье

Однако источник бензина – нефть – является не возобновляемым и не самым экологичным. Любое происшествие с разливом нефти максимально негативно сказывается на окружающей среде.

Альтернативой нефти может стать метиловый спирт. Благодаря каталитической конверсии метанол можно превращать в бензин, а также различное сырье для его производства.

Кроме того, источником метилового спирта может послужить биомасса – экологичный и возобновляемый ресурс.

Целью данной работы является изучение влияния режимных параметров на процесс синтеза ароматических углеводородов из метанола.

Задачи.

1. Проанализировать технологию синтеза ароматических углеводородов из метанола.
2. На основе литературных данных выбрать наиболее активный катализатор и сформировать его гранулы из порошка;
3. Провести монтаж и пуско-наладку лабораторной установки синтеза ароматических углеводородов из метанола;
4. Провести лабораторные испытания и проанализировать полученные данные.

Первые изучения процесса конверсии метанола в углеводороды – МТО (Methanol-to-Olefins) – начались в 1982 году в Даляньском институте химической физики при поддержке правительства Китая. Искались наиболее эффективные катализаторы, а также химизм конверсии.

Весь процесс превращения состоит из трёх этапов: дегидратация метанола, образование короткоцепочных олефинов, ароматизация олефинов.

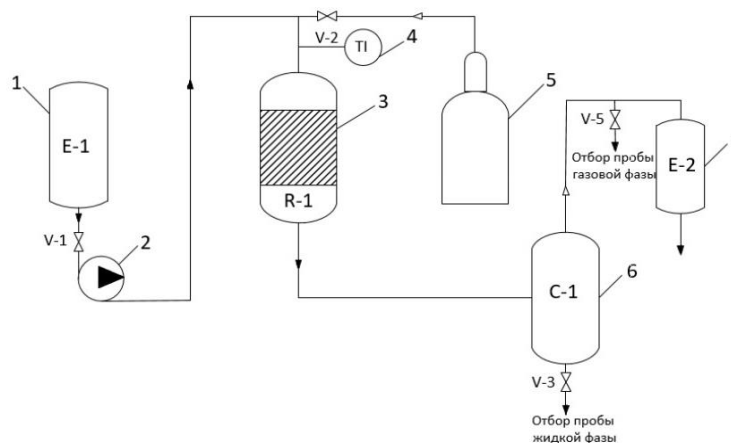
Первый этап – дегидратация – происходит благодаря катализатору, загруженному в реактор, а также высокой температуре.

Точного объяснения второго этапа нет, однако самая популярная теория – карбеновый механизм: олефины, образованные под действием катализатора, соединяются с молекулами диметилового эфира и в последствие образуют первичную углеродную цепь.

Третий этап происходит благодаря механизмам ионов олефинов, которые образуют ароматических углеводороды и другие соединения.

Цеолиты представляют собой алюмосиликаты в форме тетраэдров. Для эксперимента был взят ZSM-5 – один из наиболее популярных катализаторов для процесса МТО. Силикатный модуль (отношение оксида кремния к оксиду алюминия (III) в составе) был равен 30. По сравнению с его конкурентом – SAPO-34 – ZSM-5 отправляется намного медленнее, однако имеет меньшую эффективность.

Эксперимент проходил на установке с проточным реактором при атмосферном давлении. Схема установки представлена ниже на рисунке 1:



1 – емкость с метанолом; 2 – насос для подачи метанола; 3 – реактор синтеза углеводородов; 4 - термопара; 5 – баллон с азотом; 6 – сепаратор; 7 – газометр
Рисунок 1 – Схема установки.

Для анализа полученных в ходе эксперимента продуктов, полученных в ходе процесса, использовался газовый хроматограф. Жидкая проба вводится с помощью шприца, нагревается и поступает в пламенно-ионизационный детектор.

В начале эксперимента для получения гранул катализатора размером 0,56-1 мкм порошок ZSM-5 спрессовывался в таблетку, затем измельчался и пропусклся через сито. Загрузка реактора составила 2 грамма.

На следующей стадии эксперимента проводился нагрев установки до температуры 400°C. Метанол с помощью перистальтического насоса подавался в реактор. Центральный слой реактора был нагрет до 400°C, затем в ходе эксперимента температуру снижали до 350°C, а в дальнейшем до 300°C. Длительность эксперимента составила 6 часов, расход метанола 10 мл/ч, снижение температуры с шагом 50°C проводилось каждые 2 часа. Дискретность отбора жидкой фазы и сброса газов – 30 минут. В результате было получено 3 пробы с органической и водной фазами.

После синтеза полученные пробирки взвешивались, затем происходило отделение органической фазы путем экстракции. Чистая органическая фаза также была взвешена.

После взвешивания органические фазы были проанализированы на хроматографе. В результате анализа получено 3 хроматограммы. Массы органических фаз показаны в таблице 1, компонентный состав продуктов представлен в таблице 2.

Таблица 1 – Результаты взвешиваний

Температура, °C	300	350	400
Масса жидкости, г	9,49	10,81	6,90
Масса органической фазы, г	1,89	2,53	1,29
Процент органической фазы от общей, %	19,9	23,35	18,76

Таблица 2 – Состав продуктов безводной фазы процесса МТО при различных температурах

Состав продуктов, (% масс.)	Температура, °C		
	300	350	400
Олефины	0,35	3,84	0,93
Бензол	1,44	6,12	5,21
Толуол	13,06	15,88	25,44
Ксилолы	37,65	38,85	41,12
Мезитилен	10,57	12,57	8,57
Дурол	1,81	1,39	0,8

Видно, что при повышении температуры уменьшается процентное содержания дурола, но увеличивается число тяжёлых ароматических углеводородов.

Цель работы была успешно достигнута: изучено влияние режимных параметров на процесс синтеза ароматических углеводородов из метанола.

Заключение.

По проведенным исследованиям было обнаружено, что наибольший выход толуола, ксилолов наблюдается при 400°C, а при 350°C бензола, олефинов и мезителена.

Можно считать, что оптимальным режимным параметром для синтеза ароматических углеводородов является 400°C, для синтеза бензола и олефинов – 350°C.

Литература

1. Peng T., Wei Y., Ye M., Liu Z. Methanol to Olefins (MTO): From Fundamentals to Commercialization // *ACS Catal.* – 2015. – Vol. 5(3). – P. 1922 – 1938. doi:10.1021/acscatal.5b00007

2. Nesterenko N., Aguilhon J., Bodart Ph., Minoux D., Dath J.-P. Chapter 5 – Methanol to Olefins: An Insight Into Reaction Pathways and Products Formation // *Zeolites and Zeolite-Like Materials*. Amsterdam, NL: Elsevier, 2016. – С. 5. – P. 189 – 263.

3. H.-J., Song Y.-H., Jeong K.-E., Kim C.-U., Jeong S.-Y. Physicochemical characteristics of ZSM-5/SAPO-34 composite catalyst for MTO reaction // *Journal of Physics and Chemistry of Solids*. – 2010. – Vol. – 71(4). – P. 600 – 603.

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА РЕКИ ИВАНОВКА ПО ГИДРОХИМИЧЕСКИМ И ГИДРОБИОЛОГИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ ОСЕНЬЮ 2022 ГОДА

Гайнитдинова Е.М., 11 класс, Чигиринов И.Н., 10 класс

ГБОУ СОШ №252, г. Санкт-Петербург

lizagainitdinova@gmail.com, ivan2006613@gmail.com

Научный руководитель: учитель химии Михеева О.С., консультант: магистрант ИТМО Пузырёва Д.И.

Актуальность. В городе Санкт-Петербург много водных объектов. В Красносельском районе, рядом с нашей школой, протекает малая река Ивановка. Большинство местных жителей считает, что она загрязнена. Вдоль берегов и в воде можно увидеть бытовой мусор. Однако летом местные жители рыбачат, а весной, летом и осенью на реке обитают водоплавающие птицы. Нас заинтересовал вопрос: насколько загрязнена река Ивановка? Может ли она негативно влиять на водные объекты, в которые впадает (Дудергофский канал, Финский залив)?

Цель работы: Оценить экологическое состояние реки Ивановки осенью 2022 года по гидрохимическим и гидробиологическим показателям.

Задачи:

- Изучить источники информации о составе воды.
- Изучить географическое положение и характеристики реки Ивановки.
- Изучить методы определения химических и гидробиологических показателей воды.
- Исследовать общие, органолептические и гидрохимические показатели реки.
- Провести гидробиологическое исследование по зообентосу.
- Сравнить гидрохимические показатели за несколько лет.
- Сформулировать вывод об экологическом состоянии реки Ивановки.

Объект исследования: река Ивановка.

Ивановка – река на границе Сосновой Поляны и Лигово в Красносельском районе Санкт-Петербурга.

Справочные данные: Длина: 2,8 км. Исток: болота у гаражного кооператива „Дружба”, Старо-Паново. Устье: Дудергофский канал. [4]

Река принимает дренажные воды ряда осушительных канав, собирающих воду между Волхонским шоссе и проспектом Народного ополчения. Река Ивановка является также водоприемником городских ливневых вод. Ниже улицы Чекистов впадает в Дудергофский канал, который, собрав воды нескольких малых рек, впадает в Финский залив.

Предмет исследования: состав и характеристики воды.

Методы исследования: наблюдение, эксперимент, описание, измерение, анализ, сравнение, обобщение.

Исследуемые характеристики: мутность, цветность, запах, температура, пенистость, концентрация кислорода и насыщаемость кислородом, водородный показатель, концентрация ионов – Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ , Fe^{2+} , Fe^{3+} , NH_4^+ , HCO_3^- , CO_3^{2-} , Cl^- , SO_4^{2-} , NO_2^- , NO_3^- , количественный и видовой состав организмов зообентоса.

Оборудование: приборы мобильной Биос-лаборатории и тест комплекты фирмы „Крисмас+”.

Исследование проводилось осенью 2022 года, показатели сравнивались с результатами исследований за 2007, 2017 годы.

Практическая значимость: приобретение практических навыков, предоставление данных для мониторинга водного объекта, публикация данных исследования в группе вконтакте “Вода в городе и за городом”, в интерактивной карте качества воды.

Результаты исследования.

– При увеличении глубины отмечается уменьшение температуры, концентрации кислорода и насыщенности кислородом. В верхнем слое воды количество кислорода высокое, что говорит о процессе фотосинтеза водорослями. На глубине 2 метров проникновение солнечных лучей хуже, количество образующегося кислорода низкое. Предполагаем, что вертикальное перемешивание воды незначительное, вследствие низкой скорости течения реки. Можем предположить, что на глубине 2 метров нахождение рыбы маловероятно, так как концентрация кислорода меньше 2 мл/л.

– Органолептические показатели: запах естественного происхождения (землистый); пенистость отсутствует; цветность – 92,147⁰, мутность – 26,4308 ЕМФ (единицы мутности по формазину на литр).

– По результатам исследования гидрохимических показателей осенью 2022 года выявлено, что некоторые показатели превышают ПДК: цветность (превышение почти в 5 раз), концентрация нитрит-ионов (превышение в 5 раз) и концентрация нитрат-ионов (превышение в 1,3 раза). Преобладающим анионом является гидрокарбонаты и хлориды, а преобладающими катионами – кальций и магний.

– В результате сравнения данных за 2007, 2017 и 2022 гг. выяснили, что гидрохимический состав воды в разные годы отличается по многим показателям. Вероятнее всего, погодные условия – температура, количество осадков, сила ветра и др. – оказывают влияние на некоторые показатели воды. Количество ливневых, талых, сточных вод оказывают влияние на состав поверхностных вод. Нитриты, нитраты, ионы аммония являются биогенными компонентами, зависят от процессов жизнедеятельности, разложения, гниения организмов. Меньше всего изменений в концентрации ионов железа, незначительные изменения в общей жесткости. Во все годы фиксируется превышение цветности. Высокий показатель цветности доказывает наличие гуминовых кислот. Наибольшие колебания наблюдаются в концентрации карбонат-, хлорид-, сульфат-ионов, что, вероятней всего, связано с погодными и климатическими условиями. На протяжении исследуемых лет концентрация сульфат-ионов невысокая. Минимальное количество катионов аммония NH₄⁺ фиксировалось в октябре 2017 года (в 6,25 раз меньше, чем ПДК). Водородный показатель в 2022 увеличился, что подтверждает и наличие карбонат-ионов в пробе воды в 2022 года. По сравнению с 2007 и 2017 годом загрязнение воды в 2022 году биогенными компонентами выше, возросла концентрация нитрит- и нитрат-ионов. Теплое лето, маленькое содержание осадков, скорее всего, вызвало бурный рост водорослей, растений, ускорило процессы разложения и гниения.

– По результатам гидробиологического исследования установлено скудное видовое разнообразие представителей зообентоса. *Биотический индекс Вудивисса*: Самая чувствительная из обнаруженных групп - группа веснянок. Обнаружен один вид. Всего индикаторных групп из списка 5. Таким образом, получается 6 класс качества воды (вода грязная). *Олигохетный индекс Гуднайт-Уотля*: $D = 0,55(55\%)$ соответствует загрязненной воде и Бета- Альфа-мезосапробной зоне самоочищения. *Индекс Майера*: $(1+1+1+1+1) \cdot 3 + 6 \cdot 2 + 18 \cdot 1 = 45$. Водоём характеризуется, как чистый.

– На момент исследований в сентябре 2022 года вода реки Ивановка характеризуется как грязная. Об этом свидетельствуют результаты анализа по двум индексам гидробиологическим индексам. Наличие групп организмов, высокочувствительных к загрязнениям, говорит о том, что в водном объекте есть ещё зоны, где эти организмы способны существовать, либо могут приспособиться к текущему уровню загрязнения. В худшем случае они находятся на грани исчезновения. Другие два индекса позволяют сделать вывод, что преобладают организмы с низкой чувствительностью к загрязнениям. В особенности высокая численность олигохет говорит о наличии органического загрязнения, либо о наличии застойных зон.

Выводы.

1. Вода реки Ивановка гидрокарбонатно-кальциево-магниевая. Состав воды не является постоянным. Фиксируются отличия некоторых компонентов в различные годы. Наибольшие колебания наблюдаются в концентрации карбонат-, хлорид-, сульфат-ионов, что, вероятней всего, связано с погодными условиями, с количеством осадков.

2. Состав воды реки Ивановка осенью 2022 года не по всем органолептическим и гидрохимическим показателям соответствовал нормативам качества. Превышение фиксировалось по цветности, концентрация нитрит- и нитрат-ионов.

По двум гидробиологическим индексам Ивановка осенью 2022 года характеризуется как грязная.

Литература

1. 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.

2. Муравьев, А.Г. Экологический практикум: Учебное пособие с комплектом карт-инструкций / А.Г. Муравьев, Н.А. Пугал, В.Н. Лаврова В.Н. / Под ред. к.х.н. А.Г. Муравьева. – СПб.: Крисмас+. 2003. – 176 с.: ил.

3. Определение качества природных и сточных вод по гидрохимическим и гидробиологическим показателям: учебно-методические указания / А.И. Кушнеров [и др.]; под ред. к.т.н. доцента кафедры ООСиРИПР ВШТЭ СПбГУПТД И.В. Антонова. – СПб, 2021. – 114 с.

4. Ивановка (приток Дудергофского канала). Справочник водных ресурсов. [Электронный ресурс]. – URL: <https://waterresources.ru/reki/ivanovka-pritok-dudergofskogo-kanala/>. – Режим доступа: свободный. – Загл. с экрана.

5. Вода питьевая. ГОСТ Р 57164-2016. Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов [Электронный ресурс]. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200140391>. – Режим доступа: свободный. – Загл. с экрана.

ПОЛУЧЕНИЕ БИОРАЗЛАГАЕМЫХ ПОЛИМЕРОВ НА ОСНОВЕ ОТХОДНОГО СЫРЬЯ

Горнушкина В.И., 10 класс

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

varvara.gornushkina05@gmail.com

Научный руководитель: учитель химии Солощева Т.А.

Введение. В наше время остро ощущается проблема загрязнения планеты. Одна из основных причин этому – разнообразные упаковочные материалы. Кроме того, что они негативно влияют на природу сами по себе, зачастую процесс их производства также вреден для окружающей среды. Именно поэтому мы задались вопросом о создании альтернативного материала, который можно будет использовать наравне с остальными и который не будет причинять такой сильный вред окружающей среде, в том числе – в процессе производства. Мы выдвинули гипотезу, что такой материал получить возможно.

Актуальность. Мы утверждаем, что возможно из отходного сырья выделить биоразлагаемые полимеры, способные частично заменить уже существующие упаковочные материалы и не наносящие по сравнению с ними большого ущерба природе. Анализ технологий создания альтернативных материалов, в частности бумажных изделий, а также процесс непосредственно изготовления может оказаться полезным для разработки новой технологии, более безопасной для окружающей среды.

Цель: выделить из отходного сырья биоразлагаемый полимер, способный послужить альтернативным материалом для части уже существующих.

Задачи.

1. Сбор информации (изучение биоразлагаемых полимеров);
2. Анализ информации;
3. Выделение и изучение свойств, которыми должен обладать получаемый полимер;
4. Анализ возможности применимости полученных знаний на практике;
5. Получение полимера;
6. Проверка полимера на предмет выполнимости необходимых функций.

Гипотеза: отходное сырье можно использовать для производства биоразлагаемой тары.

Используемые методы: наблюдение, сравнение, эксперимент, анализ, абстрагирование.

Ход исследования.

Мы проанализировали возможные материалы кроме древесины для изготовления целлюлозы. В ходе анализа мы заметили, что технологии производства, основанные на различных материалах, во многом схожи. Мы выделили несколько основных этапов, которые будем осуществлять в ходе работы. Придерживаясь этого плана, мы воспроизвели технологию изготовления целлюлозы и доказали, что листья деревьев могут быть использованы в этом процессе при заданной нами технологии.

Были осуществлены следующие этапы: подготовка сырья (листьев) к обработке, т.е. измельчение; гидролиз сырья; очистка сырья; повторное измельчение; дополнительная обработка с целью большего разрушения структуры целлюлозы в листьях; добавление связующего агента в целлюлозную массу для придания дополнительных характеристик.

В ходе работы наша гипотеза подтвердилась.

Заключение.

Нам удалось создать материал, который мог бы использоваться в быту, из отходного сырья. Мы сделали вывод, что процесс производства бумажных изделий можно изменить, сделав более экологичным.

Если способом, описанном в проекте, в процессе производства бумажных изделий будет заменена даже часть сырья, то негативных последствий для окружающей среды будет меньше.

Литература

1. Получение целлюлозы из вегетативной части топинамбура / А.В. Курникова // Молодые ученые в решении актуальных проблем науки. – 2020. – УДК 676.16. – С. 193 –195.
2. Влияние условий выделения на выход гликанов *calotropisprocera* / Е.Н. Калмыкова, П. Карунгамье // *Современная наука: актуальные проблемы и пути их решения*. – 2016. – № 6(28). – С. 21 – 24.
3. Влияние щелочной обработки на изменение структуры древесины / В. Ю. Коринова, Н. Г. Базарнова, Ю.А. Ольхов // *Химия растительного сырья*. – 2003. – № 4. – С. 17 – 24.
4. Тугов, И.И. Химия и физика полимеров: учебное пособие для вузов / И.И. Тугов, Кострыкина Г.И. – Москва: Химия, 1989. – 432 с. ISBN 5-7245-0243-7.
5. Петров, А.А. Органическая химия: учебник для вузов / А.А. Петров, Бальян Х.В., Трощенко А.Т.; под ред. М.Д. Стадничука. – Санкт-Петербург: Иван Федоров, 2002. – 624 с. ISBN 5-81940-067-4.
6. Моррисон, Р. Органическая химия: второе издание // Р. Моррисон, Р. Бойд; перевод с англ. В.М. Демьянович и В.А. Смита, под ред. И.К. Коробицыной. – Москва: МИР, 1974. – 1132 с. – ISBN отсутствует.

СРАВНЕНИЕ КАЧЕСТВЕННОГО СОСТАВА ВОЗДУХА В КЛАССНЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ ГБОУ ГИМНАЗИЯ №271

Долгополова В.Д., Шевченко Д.В., 9 класс

ГБОУ гимназия №271, г. Санкт-Петербург
v.dolgopolova@gym.271.spb.ru, d.shevchenko@gym.271.spb.ru

Научный руководитель: учитель химии Лященко В.О.

Чистый воздух – одно из главных богатств нашей природы. Без воздуха человек погибнет через несколько минут, т.к. в организме нет запаса кислорода, и он должен постоянно поступать. Исследования показали, что человек проводит в помещении 80% своей жизни, из них 40% – на рабочем месте. От того, в каких условиях нам приходится трудиться, зависит многое, в том числе и здоровье. Если вовремя не очищать воздух и не проветривать кабинеты, то бактерии и микробы будут намного быстрее распространяться среди учащихся. Если постоянно поддерживать нужный уровень качества воздуха, то учащиеся будут меньше болеть в разгар эпидемии. Безусловно, увеличится внимательность учеников. Мы выбрали данную тему, потому что считаем, что активность учеников на уроках во многом зависит от качества воздуха в кабинетах.

Цель работы.

Выяснить, как изменяется состав воздуха (количество углекислого газа и количество кислорода) в классных помещениях за время занятий.

Задачи.

1. Изучить теоретический материал о составе воздуха и то, как влияет состав воздуха на внимательность учащихся.
2. Провести анализ качественного состава воздуха в классных помещениях.
3. Сравнить качественный состав воздуха в кабинетах начальной школы и средней школы.
4. Установить факторы, оказывающие вредное воздействие на кислород, в классных помещениях в течение дня в разных филиалах гимназии.
5. Провести тестирование на выявление уровня внимательности учащихся в проветренном и непроветренном помещении.
6. Провести опрос среди учащихся о необходимости проветривания.
7. Дать рекомендации о проветривании помещений, в которых находятся учащиеся.

Мы познакомились с теоретическим материалом. Провели анализ качественного состава воздуха в классных помещениях. Сравнили качественный состав воздуха в кабинетах начальной школы и средней школы. Провели тестирование на выявление уровня внимательности учащихся в проветренном и непроветренном помещении. Ещё провели опрос среди учащихся о необходимости проветривания. А также дали рекомендации о проветривании помещений, в которых находятся учащиеся (плакат с рекомендациями о проветривании помещений, который может быть использован в кабинетах).

По результатам измерений, проведенных нами в кабинетах младшего и старшего корпуса, мы можем сказать, что как в проветренном, так и в непроветренном помещении количество углекислого газа оказалась в пределах нормы, не превысило ПДК.

Также мы провели замеры кислорода в младшем и старшем корпусе. Можем предположить, что на содержание кислорода младшего корпуса может влиять наполняемость классов. На основе тестов, проведенных в проветренном и непроветренном помещениях можно сделать вывод, что внимательность учащихся младшего корпуса и старшего значительно отличается. Когда мы проводили тест в непроветренных помещениях, дети были рассредоточены и без энтузиазма решали задания, независимо от того, в каких корпусах проводились тесты. Когда же мы повторяли те же действия, но в проветренных

помещениях, то настроение, внимательность и интерес учащихся наблюдались больше, чем в первом случае. Это означает то, что чем чаще кабинет будет проветриваться, тем больше будет уровень продуктивности учеников. Так как листочки, на которых ученики писали ответы, были не подписаны, мы не можем сказать, кто из ребят был внимательнее. Но с большим интересом тест выполняли учащиеся младшего корпуса.

При дыхании у человека выделяется углекислый газ, а поглощается кислород. Если не открывать форточки и не проветривать классы, запас кислорода воздуха в классных помещениях уменьшается, а количество углекислого газа увеличивается.

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ СВЕЧЕЙ. СОЗДАНИЕ СВЕЧЕЙ ИЗ БЕЗОПАСНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Зайцева С.В., 11 класс

МОУ «Ново-Девяткинская СОШ №1», д. Новое Девяткино, Ленинградская область

lana.zaytseva.05@bk.ru

Научный руководитель: бакалавр СПбГТИ(ТУ) Рыкалова Т.А.

В наше время уже ни один человек не может представить свою жизнь без осветительных приборов. Лампы и фонари давно стали привычными, а свечи, чаще всего, используются для ароматизации и украшения помещения. Однако далеко не все знают о возможном вреде ароматических свечей.

Токсикологические и эпидемиологические исследования, проведённые за последние 10 лет, достаточно убедительно свидетельствуют о том, что эфиры фталевой кислоты и их метаболиты при длительном профессиональном и непрофессиональном воздействии вызывают токсические эффекты у экспериментальных животных и человека, поражая преимущественно репродуктивную и эндокринную системы. Имеются подтверждения более частого развития не только эндокринных и репродуктивных нарушений, но и роста аллергической, аутоиммунной и общесоматической патологии при длительном воздействии фталатов. Выявлена связь между частотой развития респираторной патологии, в том числе и бронхиальной астмы, с повышенным содержанием фталатов в воздухе и домашней пыли жилых помещений и с повышенным уровнем метаболитов фталатов в моче больных.

Актуальность исследования: предупредить людей о содержании опасных для здоровья веществ в свечах.

Цель: создать безопасную для здоровья свечу.

Задачи.

1. Исследовать химические составы нескольких свечей и сравнить их.
2. Провести химический анализ и узнать влияние продуктов горения свечи на организм человека.
3. Разработать состав безопасной для здоровья свечи.

Предмет исследования: выделение газов при горении свечи. Физические и химические свойства различных видов свечей.

Объект исследования: свечи из различных материалов и различной ценовой категории.

В работе применялись следующие *методы:*

1. Анализ.
2. Наблюдение.
3. Эксперимент.
4. Спектрометрия.
5. Газовая хроматография.

Изучение и анализ компонентов свечи позволили установить, что наиболее подходящими химическими свойствами для создания собственной свечи обладает соевый воск. Исходя из химического анализа продуктов сгорания, я выяснила, что все свечи состоят из органических веществ.

Вследствие спектрограммы состава парафиновых свечей я выяснила, что не все свечи имеют чистый состав. С помощью газовой хроматографии я выяснила, что парафиновые свечи выделяют большое количество бензола и толуола.

Проанализировав всю полученную информацию, я решила создать свечу из соевого воска с лавандовым маслом.

Работа является незавершенной. Цель работы была достигнута, гипотеза подтверждена. В дальнейшем я бы хотела провести хроматографический анализ наличия или отсутствия диэтилфталата в продуктах горения свечи.

Литература

1. Липовская, О. Фталаты – что это такое, где содержатся, какой вред наносят здоровью? / О. Липовская [Электронный ресурс]. – URL: <http://fb.ru/article/209483/ftalaty-cto-eto-takoe-gde-soderjatsya-kakoy-vred-nanosyat-zdorovyu>. – Режим доступа: свободный. – Загл. с экрана.

2. Хейфиц, Л.А. Диэтилфталат / Химическая Энциклопедия / Л.А. Хейфиц. – М.: «Советская энциклопедия», 1990. – Т. 2. – С. 214 – 215.

3. Газохроматографическое определение бензола, трихлорэтилена, толуола, тетрахлорэтилена, хлорбензола, этилбензола, м-, п-ксилолов, о-ксилола, стирола, изопропилбензола, о-хлортолуола и нафталина в воде / Методические указания МУК 4.1.1205-03/ – Москва, 2004.

4. Тимофеев, В.Ф. Избранные вопросы судебной медицинской экспертизы / А.Н. Ванин, В.Ф. Тимофеев – Хабаровск, 2008, С.139 – 141.

5. Фарадей, М. История свечи / М. Фарадей. – Москва: «Наука», 1980. – 128 с.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ КАЧЕСТВА ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ В СЕЛЕ ИЮЛЬСКОЕ

Злобина А.М., 9 класс

МБОУ Июльская СОШ, с. Июльское, Удмуртская Республика

Iulka07@mail.ru

Научный руководитель: учитель химии Загребина А.П.

В настоящее время особенно актуальным, приоритетным становится не просто достаточное количество воды, но и обеспечение экологической безопасности в водохозяйственной сфере, охраны источников пресной воды, обусловленное предельным химическим и микробиологическим их загрязнением. В последние годы заметно изменился состав не только поверхностных, но и подземных вод.

Здоровье и продолжительность жизни во многом зависят от качества потребляемой питьевой воды, поскольку именно качество воды в значительной мере определяет характер и уровень инфекционных и неинфекционных заболеваний, генетических болезней, особенности развития организма человека. Все это делает актуальным вопрос изучения питьевой воды.

Цель работы: сравнить качество питьевой воды на территории с. Июльское по ряду показателей.

Задачи.

1. Изучить органолептические свойства воды из скважин и центрального водопровода;

2. Провести оценку физико-химического состава воды на ионы железа, хлорид-ионы, нитраты, сульфиды, сульфаты, нитраты, ионы меди, определить общую жесткость воды, электропроводность воды, рН воды из скважин и из водопровода.

3. Провести биоиндикацию на примере кресс-салата (сорт «Ванька кучерявый»).

Забор воды производился из 7 источников, расположенных на территории с. Июльское. Приемы и методы взяты из учебника «Естествознание О.С. Габриеляна» и пособия «Экологический мониторинг» под ред. Т.Я. Ашихминой.

Органолептические свойства нормируются по интенсивности их восприятия человеком. Это цветность, прозрачность, мутность, запах, вкус, примеси.

Вода во всех местах забора прозрачная. Прозрачность воды всех образцов более 30 см. Вода всех образцов не имеет выраженного запаха. Во всех образцах вода не имеет выраженного вкуса. Отсутствует мутность и примеси в растворе, нет примесей в воде.

Измерение рН показало, что все данные в пределах нормы для питьевой воды.

Жесткость воды определяли тестом общей жесткости.

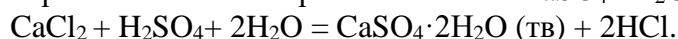
Электропроводность показывает общее число ионов в воде. Это является показателем присутствия общего числа солей, кислот и щелочей, которые могут находиться в воде. В России нет нормэлектропроводности для питьевой воды, но для стран ЕЭС (Европейского экономического союза), этот показатель установлен. То есть электропроводность питьевой воды для стран ЕЭС должна составлять не более 2500 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Полученные результаты показывают, что электропроводность в пределах нормы для всех образцов.

Химический анализ показал следующее: обесцвечивание раствора перманганата калия во всех пробах воды не произошло, что говорит об отсутствии в составе воды органических веществ.

Качественный анализ показал наличие во всех пробах воды общее содержание железа $\approx 0,10$ мг/л (норматив по ГОСТ 2761-84 = 3,0 мг/л), так как раствор окрасился в бледный розовато-желтый цвет.

Количество хлоридов зависит от характера пород, слагающих бассейны. Хлорид-ионы можно обнаружить с помощью 10% раствора нитрата серебра. Приблизительное содержание определяем по осадку или помутнению. Все пробы содержат в составе воды хлорид ионы.

Определение ионов кальция. В разбавленных растворах, ион кальция образует с серной кислотой характерные игольчатые кристаллы гипса $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$:



Появление игольчатых кристаллов наблюдаем в пробах из всех хозяйств. Ионы кальция присутствуют во всех водах, кроме дистиллированной. Рассматривали на цифровом микроскопе LevenhukNG и делаем на нем фото.

Отсутствует белый кристаллический осадок с гидрофосфатом калия в присутствии аммиака, что свидетельствует об отсутствии ионов магния в воде с улицы Центральная и Подлесная, однако обнаружен в пробах с улицы Кленовая, Родниковая, Рябиновая, Юбилейная. Реакция идет по уравнению:



Отсутствуют в пробах нитрат-ионы и сульфиды.

Биоиндикация воды кресс-салатом показала, что во всех пробах прорастание семян превышает 96% (рис. 9, 10). Это говорит о чистоте воды от загрязнителей, таких как тяжелые металлы.

По результатам работы, можно сделать следующие выводы:

1. Анализ органолептических характеристик воды показал, что она чистая с отсутствием цвета, запаха, мутности, отсутствует вкус;

2. Химический анализ показал нейтральную среду воды всех скважин, отсутствие ионов меди, органических веществ. Во всех источниках содержится ионы хлора и кальция, некоторые пробы оказались с содержанием ионов магния на улицах Рябиновая, Кленовая. Водопроводная вода имеет больше всего ионов хлора. Пробы с улицы Кленовая показали наибольший уровень жесткости воды; Водопроводная вода в целом схожа с водой из скважин домохозяйств и соответствует ГОСТ для питьевой воды.

3. Биондикация кресс-салатом показала, что все пробы воды не содержат загрязнителей (тяжелых металлов).

Литература

1. Алехина, Н.В. Некоторые химические аспекты оценки качества питьевой воды/ Алехина, Н.В. Вербекина, М.С. Веселова О.В. // *Вестник Тамбовского университета*. Серия: Естественные и технические науки. – 2013. – Том 18. – № 3. – С.937 – 939.

2. Исследование методов очистки и оценки качества питьевой воды: метод. указания по учебно-исследовательские. Лабораторные работы / сост. А.Л. Долинов, Л.В. Плахова – Пермь: Пермский национальный исследовательский политехнический университет, 2012. – 24 с.

3. Экологический мониторинг: Учебно-методическое пособие. Изд. 3-е, испр. и доп. / Под ред. Т.Я. Ашихминой. М.: Академический Проект, 2006. – 416 с.

4. ГОСТ Р 51232-98. Вода питьевая. Общие требования к организации и методам контроля качества. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/gost-r-51232-98>. – Режим доступа: свободный. – Загл. с экрана.

5. ГОСТ 2874-82. Вода питьевая. Гигиенические требования и контроль за качеством. – URL: <http://files.stroyinf.ru/Data2/1/4294848/4294848348.pdf> (Дата обращения 28.01.2023). – Режим доступа: свободный. – Загл. с экрана.

ОЦЕНКА МИКРОБНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОЗДУХА ШКОЛЬНЫХ ПОМЕЩЕНИЙ

Иконникова В.И., 11 класс

МОБУ «Волховская СОШ №1», г. Волхов, Ленинградская область

ikonnikovavladaa@yandex.ru

Научный руководитель: учитель химии Десятниченко О.А.

Воздух – смесь газов, главным образом состоящая из азота и кислорода (в совокупности 98 – 99 % в зависимости от влажности, то есть концентрации водяного пара), а также аргона, углекислого газа, водорода, образующая земную атмосферу. Воздух составляет воздушную оболочку Земли и необходим для нормального существования аэробных живых организмов. Кислород, содержащийся в воздухе, в процессе дыхания поступает в клетки организма и используется в процессе окисления, в результате которого происходит выделение необходимой для жизни энергии (метаболизм, аэробы). В промышленности и в быту кислород воздуха используется для сжигания топлива с целью получения тепла и механической энергии в двигателях внутреннего сгорания. Из воздуха, используя метод сжижения, добывают инертные газы

Цель работы: исследование микрофлоры воздуха в различных помещениях школы и разработка комплекса гигиенических мероприятий, которые направлены на создание оптимальных условий для учеников.

Задачи исследования.

1. Определить количество микроорганизмов в воздухе различных помещений внутри школы
2. Оценить факторы, которые могут влиять на содержание микробов в воздухе,
3. Предложить рекомендации по устранению микробного загрязнения воздуха.

Методы исследования.

Теоретические: систематизация информации по литературным источникам, сравнение, анализ.

Эмпирические: лабораторное исследование и сравнительная характеристика микрофлоры воздуха в разных помещениях школы.

Таблица опыта: Оценка микробной загрязненности воздуха в холлах 1 и 2 этажей.

Кабинет	Бактерии на чашке Петри	Грибы на чашке Петри	Общее количество на чашке Петри	Общее количество микроорганизмов	Степень загрязненности воздуха
Холл 1(этаж 1)	72	0	72	9171	Грязный
Холл 1(этаж 2)	78	1	79	10063	Грязный
Холл 2этажа	15	1	16	2038	Норма

Выводы.

1. Мною показано, что в контрольном варианте (до начала уроков) в воздухе кабинета 5 класса находилось 3694 единиц микроорганизмов на 1м³. Полученные данные соответствуют норме.

2. В опытном варианте (после уроков) выросло 8661 единиц микроорганизмов на 1м³, включая грибы. Это число значительно превышает норму, то есть говорит о сильном загрязнении воздуха в исследуемом помещении.

3. В холле 1 этажа в среднем по двум повторениям (в разные дни) выросло 9617 единиц микроорганизмов на 1м³, что говорит о высокой степени загрязненности воздуха.

4. В холле 2 этажа выросло 2038 единиц микроорганизмов на 1м³, что соответствует норме.

ПОЧВА И ЕЕ ЗНАЧЕНИЕ, ЭФФЕКТИВНЫЙ СПОСОБ СОХРАНЕНИЯ И ПОВЫШЕНИЯ ПЛОДОРОДИЯ

Бакытбек Е., Канат М., 9 класс

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

elzada.bakytbek@gmail.com, k.molya2008@gmail.com

Научный руководитель: учитель химии Абишева Ш.Ш.

В целях борьбы с изменением климата и его негативными последствиями в декабре 2015 года на 21-й Конференции сторон РКИК ООН в Париже был принят новый договор по мерам ответственности стран в период после 2020 года – Парижское соглашение.

Задача Парижского соглашения состоит в том, чтобы поддерживать рост средней глобальной температуры намного ниже доиндустриального уровня на 2 градуса по Цельсию, прилагая усилия, чтобы ограничить рост температуры до 1,5 градуса по Цельсию. В этой связи оптимальным решением является посадка растений, чтобы уменьшить количество парниковых газов и предотвратить изменение климата. Чтобы растение было продуктивным, почва должна быть плодородной.

Цель проектной работы: разработка модели плодородной почвы, предложение её методики, оценка.

Актуальность. Одной из причин глобального изменения климата, а именно глобального потепления, является парниковый эффект, вызванный увеличением концентрации углекислого газа в атмосфере. Наиболее эффективным способом снижения концентрации углекислого газа в атмосфере является его поглощение лесами. Проекты по выращиванию лесов напрямую связаны с почвами, пригодными для выращивания лесов. Плодородная почва необходима для роста растений.

Методика исследования. Для превращения неплодородной почвы в плодородную изучают все свойства образцов и определяют различия в составе и структуре плодородной почвы и неплодородной почвы. Эти различия показывают, насколько неплодородной почве не хватает того или иного элемента. Неплодородная почва удобряется путем внесения недостающих элементов и минералов извне. Таким образом, получается новый образец. Свойства этой модели изучаются и тестируются. Для этого в различных вариантах новой модели выращиваются быстрорастущие растения. Эффективность различных вариантов новой модели оценивается по скорости роста растения и увеличению массы плодов.

Определение полевым методом. В полевом методе земляной ком (поперечное сечение) создается путем рытья ямы. Для знания морфологии почвы определяют ее структуру (слой и их толщину), окраску (цвет), структуру, различные включения, новые образования. Он также определяет грануметрический состав почвы, характер почвообразующей породы, влажность, распределение органического вещества и корней растений, глубину кипения соляной кислоты (HCl), расстояние грунтовых вод от поверхности, вкус воды (пресной, жесткой, горькой и т. д.).

Лабораторный метод. В лабораторном методе эти определения проводятся на образцах, монолитах, взятых ящиком без нарушения земляного сооружения. Под влиянием явлений почвообразования в почве, образованной породой, образуются характерные для нее строения, формы, специфические признаки, свойства и новые соединения. Таким образом, почва отличается от породы не только своим плодородием, но и строением и внешними морфологическими признаками. По этим морфологическим признакам виды почв дифференцируются друг от друга, почвы классифицируются по видам и им присваивается название.

К основным морфологическим признакам относятся строение почвы, толщина, цвет, строение почвы и ее слоев, механический состав, новообразования и интродукции.

– В результате исследования предложена модель плодородной почвы (Алма-Арасан-22).

– Ценность модели заключается в полностью контролируемом составе модели, позволяющим моделировать рост растений при изменении состава почвы.

– В результате исследования была получена рабочая модель плодородной почвы, который имеет большой потенциал для дальнейших исследований.

– Предложенная методика улучшения «неплодородных почв» является работающей, которая также имеет потенциал для дальнейших исследований.

– Методика оценки наглядная и предметная.

Литература

1. Парижское климатическое соглашение: особенности и перспективы для Республики Казахстан / под ред. д.э.н., проф. Есекиной Б.К. – Астана, 2016. – 26 с.

2. Компания EOS Data Analytics: Сельское хозяйство – Плодородие Почвы: Как Сохранить И Повысить? [Электронный ресурс] – URL: <https://eos.com/ru/blog/plodorodie-roshvu/>. (Дата посещения 15.09.2021). – Режим доступа: свободный. – Загл. с экрана.

ИССЛЕДОВАНИЕ РОДНИКОВ ПРИМОРСКОГО РАЙОНА САНКТ-ПЕТЕРБУРГА НА НИТРАТЫ, ФОСФАТЫ И РАСТВОРЁННЫЙ КИСЛОРОД

Карташов К.А., 8 класс

ГБОУ СОШ № 600 с углублённым изучением английского языка, г. Санкт-Петербург

kirill_kartashov@mail.ru

Научный руководитель: учитель химии Радченко А.Е.

Введение.

Тема нашего проекта: исследование родников Приморского района Санкт-Петербурга на нитраты, фосфаты, кислотность и растворённый кислород.

Цель нашего проекта: узнать степень загрязнённости воды в родниках Приморского района Санкт-Петербурга.

Задачи работы.

1. Найти источники воды в Приморском районе Санкт-Петербурга
2. Проверить воду на наличие вредных веществ
3. Сделать выводы

Практическая часть.

Во время выполнения практической части я использовал различные методы исследования, после выполнения которых получил следующие данные: вода, взятая с Байконурской улицы, не имеет в своём составе аммиака, уровень рН = 8,0, уровень РО4-Р = 0,3, Fe – меньше 0,02, нитриты – меньше 0,5. Вода, взятая с родника на Удельной, имеет аммиак = 0,1, уровень рН = 7,0, РО4-Р = 0,2, Fe = 1,0, уровень нитраты – меньше 0,5.

Выводы.

– Исходя из результатов практической части, могу сказать, что не во всех источниках вода кристально чистая.

– После завершения выполнения работы, я могу сказать, что моя теория подтвердилась частично, в некоторых родниках, где люди массово набирают воду, вода действительно чистая и безопасная, но в некоторых родниках вода очень опасна для здоровья человека.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ПРИМЕСЕЙ В ВОДЕ ОТКРЫТЫХ ГОРОДСКИХ ВОДОЕМОВ

Колобова А.А., 10 класс

ГБОУ гимназия 397 им. Г.В. Старовойтовой, г. Санкт-Петербург

Kolobovaarina27@gmail.com

Научные руководители: педагог дополнительного образования лица № 389

Голованова О.В., учитель химии и биологии гимназии 397 Сластенова И.Ю.

В нашем городе большое количество разных водоемов. Их состояние свидетельствует о благополучии или неблагополучии окружающей среды.

Благополучие городской среды обеспечивается многими факторами: наличием зеленых насаждений, водными объектами, розой ветров, отсутствие автомобильных пробок за счет грамотной логистики движения транспорта.

Неудовлетворительное экологическое состояние городских водоемов может оказать негативное влияние на здоровье населения, способствовать возникновению неблагоприятной эпидемиологической обстановки. Восстановление водоемов является одним из самых важных факторов создания благоприятной окружающей среды для жизни населения нашего города.

Цель: определение количества катионов металлов (никеля, железа, алюминия), нитрат- и фосфат- анионов, жесткости и рН среды.

Задачи.

1. Подготовить пробы воды
2. Провести количественные замеры
3. Проанализировать результаты и сделать выводы

Объект исследования: вода городских водоемов

Предмет исследования: ионы металлов, фосфат- и нитрат-анионы, иные загрязнители воды.

Для исследования были взяты образцы: Жемчужный пляж Финского залива, вода из реки Невы, вода с Обводного канала.

Воду исследовали экспериментальными визуально-колориметрическими методами.

1. Измерили рН с помощью универсального индикатора, изменяющего окраску в кислой и щелочной среде, путем сравнения с эталонной цветовой шкалой.

2. Наличие ионов свинца измерялось с помощью Тест-комплект «Никель» предназначенного для количественного экспресс-определения концентрации ионов никеля в природной и очищенной сточной воде. Метод определения: визуально-колориметрический.

3. Наличие ионов железа измерялось с помощью Тест-комплекта «Железо общее». Методы определения: визуально-колориметрический.

4. Наличие ионов алюминия измерялось с помощью Тест-комплекта «Алюминий».

5. Наличие фосфат ионов измерялось с помощью фотоэлектроколориметра.

6. Наличие нитрат-ионов двумя способами: с помощью Тест-комплекта «Нитраты» и с помощью экспресс-тест-полосок.

7. Определили жесткость воды с помощью аммиачного буферного раствора.

8. Наличие микропластика определяли с помощью микроскопа DIGITAL BLUE QX5

Выводы.

1. Наиболее загрязненной оказалась вода из Обводного канала.
2. Средняя загрязненность в воде из Финского залива.
3. Наименее загрязненной – вода из реки Невы.
4. Во всех образцах обнаружен микропластик.

Таблица. Итоговые результаты определения загрязнителей лабораторными методами

Параметры	Финский залив – Жемчужный пляж	Река Нева – Дворцовая набережная	Обводный канал около Новокалинкина моста
рН	6	6	6
ионы никеля	0,1 мг/л	0,0 мг/л	0,4 мг/л
ионы железа	0 мг/л	0,1 мг/л	0,3 мг/л
ионы алюминия	0,5 мг/л	0,3 мг/л	0,4 мг/л
фосфат- ионы	0,03 мг/л	0,09 мг/л	0,07 мг/л
нитрат-ионы с помощью тест комплекта «Крисмас-плюс»	Менее 5 мг/л	Менее 1 мг/л	Менее 5 мг/л
нитрат-ионы с помощью экспресс-тест-полосок	5 мг/л	30 мг/л	30 мг/л
жесткость воды	1,6 ⁰ Ж	1 ⁰ Ж	1,2 ⁰ Ж
наличие микропластика	есть	есть	есть

Литература

1. Охрана окружающей среды, природопользование и обеспечение экологической безопасности в Санкт-Петербурге в 2017 году: Аналитический обзор / ПОД РЕД. И.А. Григорьева и И.А. Серебрицкого. – СПб: ООО «Сезам-принт», 2018. – 450 с.
2. Охрана окружающей среды, природопользование и обеспечение экологической безопасности в Санкт-Петербурге в 2020 году / Под редакцией Д.С. Беляева, И.А. Серебрицкого, СПб, 2021 – 472 с.
3. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы "Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. СанПиН 2.1.4.1074-01", утвержденные Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 26.09.2001, с 1 января 2002 года.

ИЗУЧЕНИЕ ЭВТРОФИКАЦИИ НА ПОБЕРЕЖЬЯХ КАСПИЙСКОГО МОРЯ И ЕЕ ВЛИЯНИЕ НА ЖИВЫЕ ОРГАНИЗМЫ

Кунтуар А., Иманмади А., 10 класс

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

veber_g@akt.nis.edu.kz

Научные руководители: учитель химии Вебер Г.Г., учитель химии Шадкам Т.

В современном мире в связи с развитием промышленности проблема загрязнения воды и воздуха считается одним из актуальных. Поэтому исследование реальной причиной этой проблемы может дать рассылку на ее решение.

Целью исследования является изучение экологических проблем эвтрофикации вод побережья Каспийского моря и рассмотреть пути их решения.

При эвтрофикации происходит избыточный рост водорослей за счет поступления питательных веществ в воду. Это, в свою очередь, вызывает снижение прозрачности воды, ухудшение качества воды, ухудшение среды обитания рыб, птиц и других организмов, зависящих от водной среды, что приводит к нарушению баланса между видами. Эти факты ясно показывают, что необходимо принимать решения для предотвращения эвтрофикации.

Элемент	Норма	Нынешняя ситуация
Фосфор	0-1,5 мг/л	10 мг/л
Аммиак(азот)	0-0,05 мг/л	2 мг/л

Из-за таких показателей можно выделить несколько причин эвтрофикации, это- городские отходы, производственная деятельность, кислотные дожди.

Чтобы точно подтвердить последствия мы выполнили практическую задачу.



По мутности:

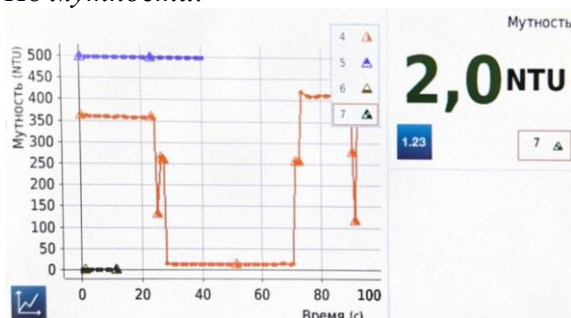


Рис 1. Питьевая вода

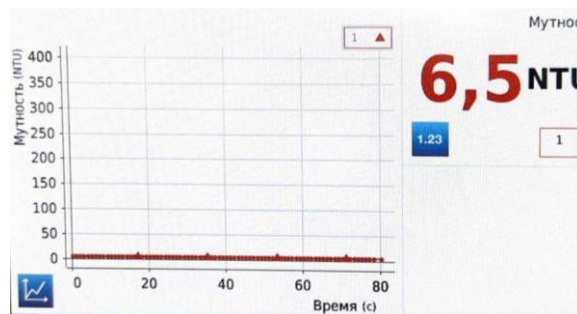


Рис 2. Вода из-под крана

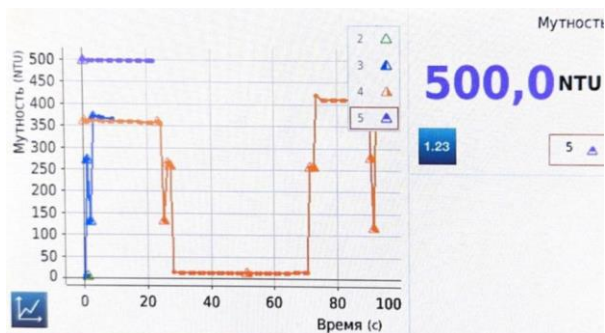


Рис 3. Морская вода

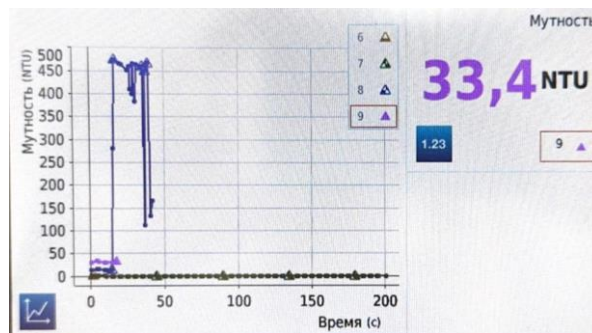


Рис 4. Фильтрованная морская вода

Такие данные мы получили в результате исследования. Решение текущих проблем укрепления экологической безопасности окружающей среды требует большой работы. В связи с этим в результате исследований можно предложить несколько решений.

- Изменение направления выхода сточных вод из канализации.
- Законодательно прекратить сброс фосфорсодержащих веществ (например, моющих средств).
- Использование антифосфорных реагентов для снижения мутности воды и увеличения светопропускания.
- Строительство искусственных водоемов для изменения путей поступления биогенов в крупные моря и озера.
- Найти особый способ использования водорослей и поддерживать их популяцию на стандартном уровне.

Подводя итоги, можно сказать, что риск загрязнения эвтрофикацией продолжает расти. Из-за увеличения разнообразия и объема водорослей и загрязнения воды с пониженным плодородием происходит уменьшение Каспия. Из-за этого, по данным “Хабар 24”, за последние 16 лет площадь Каспийского моря уменьшилась на 22 000 кв. км. В результате этих изменений вода отошла от берега на 20 метров. Если проблема будет продолжаться, катастрофа Аральского моря может повториться.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПЛАСТИКОВ И БИОПЛАСТИКОВ

Матовников П.А., 11 класс

ГБОУ гимназия №399, г. Санкт-Петербург

matovnikov05@mail.ru

Научный руководитель: учитель химии, педагог дополнительного образования Анацко О.Э.

С тех пор, как экологичность стала трендом, появилось много компаний, выпускающих «био-пакеты» и «эко-пакеты». Но далеко не все при этом соответствуют экологическим стандартам. Есть европейский стандарт EN 13432 (ему идентичен отечественный ГОСТ Р 54530-2011) и его собратья, подразумевающие разложение упаковки в компосте не более чем за шесть месяцев. Существует маркировка «100 % biodegradable» (с англ. «100% биоразлагаемый»), которую используют на множестве видов пластиковой упаковки. Однако, полностью биоразлагаемых пластиков в мире, на данный момент, фактически не существует. Каждое из найденных решений имеет свои преимущества и недостатки, несет определенные риски для окружающей среды, которые необходимо соизмерять с потребительскими характеристиками, ценой, ресурсами, затраченными на производство. Поэтому в нашем проекте мы поговорим о двух таких решениях, а именно об оксоразлагаемых и гидроразлагаемых пластиках.

Целью исследования является сравнение свойств синтетического полимера и биоразлагаемого природного полимера.

Задачи исследования.

1. Изучить и проанализировать литературу по данному вопросу.
2. Рассмотреть свойства исследуемых полимеров.
3. Изучить какие существуют методики получения биоразлагаемых пластиков, сравнить методики и выбрать оптимальную для наших условий.
4. Синтезировать образец пластика.
5. Составить анкету и провести опрос.
6. Проанализировать полученные данные.
7. Сделать выводы.

Предмет исследования: скорость разложения пластиков и биопластиков в различных условиях.

Объект исследования: изделия из полиэтилена, изделия из биоразлагаемого пластика.

Работа состоит из теоретической части, где рассмотрены основные виды пластиков и способы их разложения, и из экспериментальной части.

Эксперимент состоит из трех частей: по исследованию разложения пластика, синтезу биопластика и анкетированию.

Выводы из первой части эксперимента:

- в водной среде изменений структуры образцов пластиков не произошло;
- в кислой среде изменение только у одного образца – произошла потеря целостности структуры, образец фрагментировался;
- в условиях повышенной температуры изменений образцов пластиков не произошло;
- под воздействием УФ-излучения у большей части образцов пластиков произошло изменение структуры – потеря жёсткости, при нагрузке, растягивании легко рвутся.

Результатом второго эксперимента является пленка биопластика.

Итоги анкетирования:

1. ~30% могут дать определение; ~80% приводят примеры (бытовая сфера);
2. ~40% могут назвать один и более вид (в основном, полиэтилен);
3. ~60% выделяют основную особенность – разложение;
4. ~90% отвечают «да» (упаковка, пакеты);
5. ~30% отвечают «да», если есть возможность.

Из полученных ответов можно сделать следующие выводы:

- Низкая осведомлённость о пластике и биопластике;
- Большинство примеров из бытовой сферы;
- Низкая готовность к переходу на биопластики.

Работа позволяет сделать выводы:

1. Биопластик отличается от пластика сырьём, использованным для его производства.

Биопластики обязательно должны быть сделаны из возобновляемых источников биомассы, таких как растительные жиры и масла, кукурузный крахмал, солома, щепка, опилки, переработанные пищевые отходы и т. д.

2. Не все биопластики являются биоразлагаемыми. Они не разлагаются быстрее, чем пластмассы, полученные из ископаемого топлива. Биопластики обязательно должны содержать биоразлагаемый компонент, например, крахмал или целлюлозу, которые ускоряют процесс полной утилизации с 300 – 400 лет до 1 – 2.

3. Наличие биоразлагаемого компонента не даёт гарантии полного разложения биопластика в естественных условиях окружающей среды. Информация производителя о биоразлагаемости пластика – это призыв к правильному способу утилизации, промышленному компостированию.

4. Биопластики – открытие современной науки, позволяющее экономить запасы нашей планеты благодаря возобновляемости ресурсов изготовления, однако, не стоит забывать о периоде его разложения, так как биопластик наносит тот же вред природе, что и обычный пластик, без должной правильной промышленной утилизации.

Литература

1. Биопластики / Википедия: сайт [Электронный ресурс]. – URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Биопластики>. – Режим доступа: свободный. – Загл. с экрана.

2. Биопластик – будущее индустрии пластмасс/PCCgroup: сайт [Электронный ресурс] – URL: <https://www.products.pcc.eu/ru/blog/биопластик-будущее-индустрии-пласт/>. – Режим доступа: свободный. – Загл. с экрана.

3. Биопластик – новейшая форма гринвошинга: исследование «Гринпис»/Trendsrdc: сайт [Электронный ресурс]. – URL: <https://trends.rbc.ru/trends/green/5db996019a794769ca92d0d2>. – Режим доступа: свободный. – Загл. с экрана.

4. Разрушаемые биопластики: реалии и перспективы / Medbe: сайт [Электронный ресурс]. – URL: <https://medbe.ru/materials/problemu-i-metody-biotekhnologii/razrushaemye-bioplastiki-realii-i-perspektivy/>. – Режим доступа: свободный. – Загл. с экрана.

5. Биоразлагаемые полимеры – упаковка будущего / НС портал: сайт [Электронный ресурс]. – URL: <https://nsportal.ru/ap/library/drugoe/2014/03/06/biorazlagaemye-polimery-upakovka-budushchego>. – Режим доступа: свободный. – Загл. с экрана.

6. Почему биоразлагаемые пакеты ускоряют процесс загрязнения планеты / Trendsrdc: сайт [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://trends.rbc.ru/trends/green/5f1e9fd29a794722abb0c64e>. – Режим доступа: свободный. – Загл. с экрана.

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА В КАЗАХСТАНЕ И РОЛЬ ОРГАНИЧЕСКИХ ОТХОДОВ

Нахимова Н.Н., Худайбергенова Н.С., 9 класс

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

nahimovaakta@gmail.com, nurilahudaibergen08@gmail.com

Научный руководитель: учитель биологии Унбаева С.И.

Аннотация. В данной статье поднимается тема утилизации органических отходов путем различных технологий. Анализируется общая экологическая ситуация в Республике Казахстан и рассматривается ее определенная (Мангистауская) область.

Ключевые слова: Казахстан, Мангистауская область, органические отходы, почва, метан, вермикультивирование, тяжелые металлы, диоксид углерода, парниковый эффект.

Введение.

На сегодняшний день большее количество человеческого населения использует различного вида мусора и сортирует его. Однако часто происходят такие случаи, когда сортируя мусор, органическая часть не получает должного внимания и остается за пределами крупных утиль-заводов.

Органический мусор – это виды отходов растительного либо животного происхождения. Несмотря на свою натуральность, пищевые отходы имеют большую опасность, чем полимерные. Проникая на свалку через общие мусорные пакеты, из-за закрытого пространства и недостатка кислорода выделяется всякого рода газ, который в последствии скапливается на поверхности атмосферы и создает серьезный парниковый эффект, загрязняя воздух.

Основная часть.

По статистике городской житель ежегодно производит в среднем более 300 килограммов бытовых отходов, большую часть из которых занимают органические отходы. Вместе с тем в соответствии с требованиями статьи 301 Экологического Кодекса РК с 1 января 2019 года в Казахстане запрещено принятие пищевых отходов полигонами для их размещения. Местные исполнительные органы организуют мероприятия для экологичной переработки отходов, включающие меры компостирования, производства биогаза и так далее. Хоть закон и утвердился, значительная часть органики в составе твердых отходов все равно попадает в утиль заводы и наносит немалый вред природе и жителям страны.

Одним из самых загрязненных регионов Казахстана с высоким уровнем экологической дестабилизации является Мангистауская область, где источниками экологической напряженности являются добыча нефти, сооружения газовых нефтепроводов и потенциальная опасность функционирования атомного испарителя. К естественным климатическим условиям влияющих на общую экологическую обстановку области и ее жителей относятся: сухость почвы, недостаток влаги, относительно скудная флора и фауна и бедная в плодородном отношении почва.

В интервью с главным экологом Мангистауской области и в то же время председателем Совета Западно-Казахстанской региональной Ассоциации НПО “Природная Среда” Адильбеком Козыкбаевым на вопрос об общей обстановке природы и почвы области он ответил следующим образом – «Мангистауская область расположена в пустынном районе, поэтому почвы неплодородны. Существует несколько способов решить проблему. Например, плодородную почву можно привезти из других регионов и засадить, или удобрить местную почву химическими удобрениями. Однако эти два метода требуют немалых средств. Кроме того, существует проблема нехватки воды для полива растений, и в

сложившейся ситуации проблема пресной воды является наиболее актуальной для города Актау. Воды населению не хватает, а в многоквартирных домах она подается лишь ограниченное время». Главной проблемой природных условий в регионе на данный момент, является почва и ее плохая плодородность, что и отличает местную биосферу от биосферы других регионов.

Для борьбы с данной проблемой главным решением станет использование компостов, созданных из органических отходов, которые производятся в больших объемах за счет садов и школ. Для того чтобы сделать экологически чистые удобрения можно использовать самые простые и доступные продукты: скорлупу, содержащую железо, цинк, кальций и фтор, шелуху лука, картофельную кожуру.

Компостирование – это один из методов натурального ускорения расщепления органики, путем создания из него так называемого гумуса. Целью нашей практики является возможность использования и создания домашнего удобрения для грядок и его общедоступность. Во время практической работы мы использовали самые доступные и простые предметы, такие как – банка среднего размера, животные опилки, а также шелуха лука, кожура картофеля, скорлупа яйца и мякоть яблока (рисунок 1).



Рисунок – 1. Компостирование в школьной оранжерее.

– *Скорлупа яиц*, главной составляющей является элемент кальция, который способствует быстрому и качественному росту растений и их развития.

– *Шелуха лука* имеет в себе такие химические элементы как медь, магний, железо, фосфор, каротин, а также витамины В и РР групп, которые способствуют развитию растения, ускоряют созревание плода и противостоят различного рода микроорганизмам.

– *Мякоть яблока* – мощный антиоксидант для растений, а также из-за наличия оптимального количества углерода и азота, данный фрукт является очень удобным сырьем для компостирования.

– *Кожура картофеля*, главным ее плюсом является доступность и натуральность, а также насыщенность различного вида элементами, такими как цинк, железо, магний, натрий и селен, которые не только улучшают плодородность почвы, но и помогают в борьбе с разными вредителями по типу колорадского жука или слизня.

Призыв местного молодого населения к волонтерным работам (рисунок 2) для изменения критической ситуации в регионе и ее улучшения способствует повышению экологической грамотности, заботе об окружающей природе и предотвращению рисков глобальных экологических проблем по типу климатического изменения.



Рисунок – 2. Школьный субботник

Выводы.

Подводя итог вышесказанному, нашей главной целью является пропаганда экологических путей переработки и утилизации пищевых отходов, используемых в домашнем обиходе ежедневной рутины человека.

Мы уверены в том, что если внести такие же масштабные проекты по различным технологиям переработки пищевых отходов и обучить жителей Мангистауской области, то не только проблема неплодородности почвы, но и вопрос с загрязнением воздуха может уйти с передовых мест. Уровень качества почвы возрастет и проблема разведения сельскохозяйственных культур исчезнет.

Литература

1. Абиева, Л.К. Экологическое состояние почвенного покрова территории нефтегазовых промыслов Прикаспия / Л.К. Абиева // *Нефть и газ*. – 2004. – №2 – С. 105 – 116.

2. Ахметжанова, З.Х. Комплексный показатель воздействия техногенеза на ландшафты Прикаспийского региона / З.Х. Ахметжанова // *Проблемы региональной экологии*. – М., 2010. – № 5. – С. 71 – 74

3. Фаизов, К.Ш. Экология Мангышлак – Прикаспийского нефтегазового региона / К.Ш. Фаизов., М.М. Раимжанова, Ж.С. Алимбеков. – Алматы, 2003. – 236 с.

4. cyberleninka.ru: электронно – библиотечная система: сайт – Алматы, 2016 . – URL: <https://cyberleninka.ru/> (дата обращения: 15.10.2016). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

АППАРАТ ДЛЯ ОЧИСТКИ ВОЗДУХА ОТ КАНЦЕРОГЕННОГО ВЕЩЕСТВА БЕНЗОПИРЕНА (BENZO[A]PYRENE)

Омирзак Е.К., Ибрагим А., 11 класс

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

O.ernar04@gmail.com

Научные руководители: учителя химии Ерболат С.Е. и Мурзабеков А.Б

Разработка устройства для очистки воздуха от канцерогенного вещества бензопирена (Бензо[а]пирен) имеет решающее значение для защиты здоровья человека и окружающей среды. Целью этого проекта является разработка экономичного и действенного устройства, способного эффективно удалять бензопирен из воздуха внутри и снаружи помещений. Устройство будет использовать передовые технологии, такие как адсорбция, фотокатализ и фильтрация, чтобы обеспечить полное удаление бензопирена из воздуха. Успешное внедрение этого устройства значительно снизит риск воздействия бензопирена, который связан с многочисленными проблемами со здоровьем, включая рак. Проект проложит путь для дальнейших исследований загрязнения воздуха и его воздействия на здоровье человека и окружающую среду.

Целью исследования является изготовление аппарата для очистки воздуха от бензопирена на основе фильтра из раствора хлорофилла и изучение физико-химических свойств канцерогенного вещества.

Актуальностью проекта является то, что бензопирен является известным канцерогеном, способным вызывать онкологические болезни, и аппарат В-App (Benzopyrene apparatus), построенный на основе фильтра из раствора хлорофилла, как отличная альтернатива может провести удаление токсичного вещества из воздуха.

Объектом исследования стал бензопирен (лат. *Benzo[a]pyrene*).

Бензо[а]пирен [Б(а)П] представляет собой полициклический ароматический углеводород (ПАУ), повсеместно встречающийся в побочных продуктах неполного сгорания и пиролиза углеродсодержащих топлив. Он был идентифицирован в атмосферном воздухе, поверхностных водах, питьевой воде, сточных водах и в продуктах, приготовленных на углях. Интенсивность выбросов, состав и распределение по размерам строго связаны с источником горения. Бензопирен в основном выбрасывается в воздух и связан с фазой твердых частиц (ТЧ). На рисунке 1 показана химическая структура бензопирена.

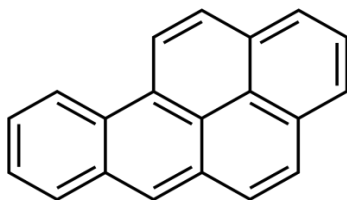


Рис. 1. Структура бензопирена

Коэффициент токсической эквивалентности (ТЕФ) был использован для оценки концентрации отдельных ПАУ как эквивалента ВаР. ТЕФ – это оценка относительной токсичности ПАУ по сравнению с токсичностью ВаР [3]. Результаты показали, что средняя концентрация ПАУ в эквиваленте БаП находилась в диапазоне 3,14 – 219,59 нг/л в пробах воды. В пробах питьевой воды были определены концентрации канцерогенных ПАУ, в том числе ВаА, ВbF, ВkF, Сhu, ВаР, DВahА и IcdР, которые по данным Агентства по охране окружающей среды США (2002) являются вероятными канцерогенами для человека [1].

Таблица 1. Среднегодовые концентрации шестнадцати ПАУ в системе распределения (нг/л)

ПАУ вещества	Встречаемость одиночных ПАУ (%)	Встречаемость в общем количестве выявленных ПАУ (n,%)	Диапазон (нг/л)	Среднее значение (ng/L)
Nap	46.50	46(19.1)	ND – 63.1	4.6
Acy	5.05	5(2.1)	ND – 3.04	–
BaA	21.20	21(8.7)	ND – 34.05	2.29
BkF	21.20	21(8.7)	ND – 203.75	11.21
BaP	11.10 in	11(4.6)	ND – 10.77	1.33
IcdP	23.20	23(9.5)	ND – 277.51	19.70
BghiP	28.90	28(11.6)	ND – 67.74	3.24
Total PAHs	–		32.45 – 733.10	85.07
Концентрации BaP1	–		3.14 – 219.59	35.60
∑Канцерогенные ПАУ	–		6.00 – 575.00	38.62

В качестве модельного соединения для изучения ПАУ большее внимание привлек бензо[а]пирен (БаП), состоящий из пяти конденсированных ароматических колец. Всемирная организация здравоохранения относит его к первому классу канцерогенов для человека, а ориентировочное предельное значение в Европейском союзе установлено на уровне 1 нг/м³ БаП. Из-за низкой летучести ($PL = 7,9 \times 10^{-6}$ Па) и низкой растворимости в водном растворе БаП устойчив в окружающей среде и должен разделяться в основном на взвешенную фазу. БаП также может отлагаться в поверхностных водах и почве.

Для разложения бензопирена мы использовали механизм деградации бензопирена (BaP), инициируемый $\bullet\text{OH}$ и $^1\text{O}_2$ в водном растворе, исследованный расчетами по теории функционала плотности (метод расчёта электронной структуры систем многих частиц в квантовой химии, применяемый для расчета электронной структуры молекул и конденсированного вещества). $\bullet\text{OH}$ и HO_2 являются основными промежуточными радикалами. При низкой начальной концентрации $\bullet\text{OH}$ и $^1\text{O}_2$ может быть основной движущей силой деградации BaP. Вода участвует в элементарной реакции, в которой атом H, присоединенный к ароматическому кольцу, смещается к группе OO , служа мостиком, стабилизирующим переходное состояние и переносящим протон. С помощью портативного аппарата на основе фильтра из хлорофилла мы смогли изучить эти процессы. На рисунках 2 и 3 показан процесс сборки и моделирования аппарата.

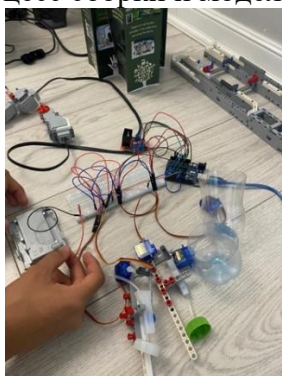


Рис. 2. Процесс сборки аппарата

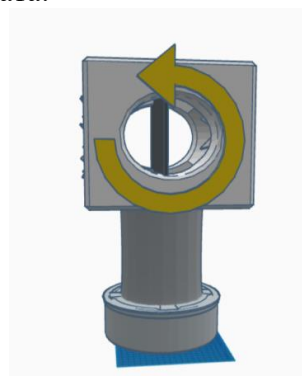


Рис. 3. Процесс моделирования аппарата

ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА РЕЧНОЙ ВОДЫ ПО НЕКОТОРЫМ ПОКАЗАТЕЛЯМ

Резниченко А.–Е.М., 2 курс

Академия промышленных технологий, г. Санкт-Петербург

anna-elizveta@yandex.ru

Научный руководитель: преподаватель химии Цивка К.И.

Введение. Актуальность темы.

Осадки, которые омывают нашу одежду и открытые участки тела – можем ли мы быть уверенными в их безопасности? Здесь может скрываться наличие опасных бактерий, трупные яды, химикаты промышленных предприятий. Бывают случаи, когда система охраны природы и здоровья населения дает сбой. Поэтому, основная проблема у химиков-аналитиков – это контроль качества воды. Особенно в так называемых промышленных зонах вокруг мегаполисов. Огромное количество промышленных предприятий влияет на состав воды и микрофлоры в ней. Насколько загрязнена вода в водоемах в зоне промышленной деятельности, как эта загрязненность влияет на флору и фауну водоемов, на окружающую среду и, конечно, на людей, которые, не смотря на все ограничения, стремятся использовать реки в своих нуждах (рыбная ловля, купание и т.д.). Необходимо также определить частоту контроля воды для того, чтобы можно было наблюдать возможные изменения и предотвращать техногенные катастрофы, к которым могут привести загрязнения.

Цели и задачи.

Цель моего исследования: Определить проблему загрязнения и дать оценку качеству воды из рек Ижора и Тосна для использования ее в пределах быта.

Задачи исследования заключаются в проверке приобретенных теоретических знаниях в академии по теме пробоотбора и проведении аналитических экспериментов. Проверка органолептических и санитарно-токсикологических показателей воды.

Начало исследования.

Для анализа мною были отобраны 4 образца воды из рек Ижора и Тосна в стеклянные литровые бутылки, очищенные и промытые дистиллированной водой. Отбор был произведен в Колпинском районе г.Колпино около КДЦ «Ижорский» и моста на выезде из города 6.02.2023 при температуре -1°C , в городе Тосно около железной дороги и между селом «Балашовка» и г. Тосно, около ж/д, 8.02.2023 при той же температуре. Пробы поверхностных вод были маркированы и максимально (сколько позволяют возможности) представительны. До начала анализа утраты воды или загрязнений в пробах не было.

Ход исследования.

8.02.2023 мной был проведен анализ на содержание остаточного хлора, растворимых сульфатов, нитратов, органических веществ и ионов железа с валентностью III. А также проверялись показатели pH, запах, прозрачность и цветность воды. Все пробы являются простыми, а реактивы перед использованием проверены на чувствительность и аналитический сигнал. Первым действием я проверила образцы на запах. Лишь один образец (из реки Тосна) выделился явным отрицательным результатом. Все итоги опытов указаны в таблицах в докладе. Затем вода была проверена на прозрачность, но в ходе опыта критичности не выявлено. Анализ образцов на pH и градус цветности показал чуть пониженный (слабокислый) водородный показатель у образцов из реки Тосна и желтый цвет воды на границе не допустимого ($20^{\circ} - 40^{\circ}$). Пробы я анализировала на содержание ионов Fe^{3+} , SO_4^{2-} , Cl^- , NO_3^- и органических веществ. В ходе этого исследования я выявила наличие хлоридов в образце пробы с центра реки Ижора, вблизи КДЦ «Ижорский» и территории Ижорских заводов.

Заключение исследования.

Концентрация хлоридов подходит под предельно допустимую в реке из города Колпино. Но рН и цветность в пробе из Тосно не допустимы. Следует улучшить контроль за экологическими нормами поверхностных вод Санкт-Петербурга и Ленинградской области. Считаю, что необходимо улучшить технологию очистки воды в анализируемой реке (р. Тосна) или сделать ее более частой. Использование Тосненской речной воды в хозяйственно-питьевых, коммунально-бытовых и рыбохозяйственных целях не желательно.

Вывод.

Считаю, что мое исследование очень важно, так как вода – это основа жизни и часть биосферы, в которой мы все живем, и которой мы все пользуемся. И контроль воды в водоемах, особенно в тех водоемах, которые находятся в городской черте, архиважен. И забор воды необходимо брать в разные времена года и не реже двух раз в месяц. Таким образом, наблюдая загрязненность воды, мы можем контролировать и выбросы предприятий и иных учреждений, находящихся непосредственно вблизи таких водоемов. Хотелось бы особенно отметить важность создания независимых химических и биохимических лабораторий, которые проводили бы исследования честно, помогая решать проблемы экологии. Помогая предприятиям выявлять несовершенства и становиться более экологичными, то есть, изобретать и внедрять новые технологии в свои производства, которые не вредили бы окружающей среде и жителям регионов, находящихся вблизи предприятий и иных учреждений.

Литература

1. Река Ижора, экологическое состояние/04.11.2017/admin – URL: <https://izhora.biz/reka-izhora-ekologicheskoe-sostoyanie> (дата обращения: 09.02.2023) – Режим доступа: свободный
2. Загрязнение реки Ижора. Осталась ли надежда на спасение?/ Анастасия Быстрова – 2021 г. – URL: <https://zagryaznenieriverizhora.tilda.ws/> (дата обращения: 09.02.2023) – Режим доступа: свободный.
3. Экологические новости. Ижору будут спасать проверками, надзором и новыми очистными сооружениями / 31.01.2008 – URL: <https://www.ecoindustry.ru/> (дата обращения: 06.02.2023) – Режим доступа: свободный.
4. Экологическая катастрофа на ручье Попова, втекающего в реку Тосну. Сброс сточных неочищенных вод / Олеся Курдюкова-2021 г. – URL: https://78.ru/news/2021-04-21/eksperti_ishut_prichinu_ekologicheskoi_katastrofi_v_tosno_gde_krovavie_reki_i_von (дата обращения: 06.02.2023). – Режим доступа: свободный.
5. Сотрудниками Госэконадзора будут установлены источники загрязнения ручья в Тосно // *Общая газета Ленинградской области* – апрель 2021 г. – URL: <https://og47.ru/2021/04/21/Sotrudnikami-Gosekonadzora-budut-ustanovleny-istochniki-zagryazneniya-ruchya-v-Tosno-17773> (дата обращения: 09.02.2023) – Режим доступа: свободный.
6. Правила отбора проб воды поверхностных водных объектов. Посуда и технические средства для отбора проб воды / Сургутский государственный университет/ файл: 7-12,26-27.docx – 28.04.2019 – URL: <https://studfile.net/preview/7772235/page:4/> (дата обращения: 09.02.2023) – Режим доступа: свободный.
7. Техника и технология лабораторных работ: Учебное пособие. / Б.М. Гайдукова, С.В.Харитонов. – 2-е изд., стер. – СПб.: Издательство «Лань». – 2016.

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ РУЧЬЯ КРИСТАТЕЛЬКИ И ПРУДОВ ПАРКА «СЕРГИЕВКА» (СТАРЫЙ ПЕТЕРГОФ) ЛЕТОМ И ОСЕНЬЮ 2022 ГОДА

Румянцева Е.А., 11 класс

ГБУ ДО ДДТ Петроградского района, ГБОУ СОШ № 77 с углублённым изучением химии, г.
Санкт-Петербург

lizarum2102@mail.ru

Научные руководители: Филимонов Н.Ю., Панова Н.Е.

Введение. Парк Сергиевка – значимый природный объект в Петродворцовом районе Санкт-Петербурга. Особую часть экосистемы составляет ручей Кристателька с прудами, которые образуют единую гидросистему. Гидрологическое описание её впервые начато в двадцатые годы прошлого столетия, с тех пор, очевидно, в экосистемах произошли существенные изменения. Изменения последних лет неблагоприятные, поскольку водоемы исчезают, видовой состав водной фауны сокращается. Однако системных и детальных исследований в последние годы не было, несмотря на то, что химический анализ воды в 2010-х годах поводился регулярно.

Целью нашей работы стало описание современного состояния гидросистемы Кристательки. Для достижения цели мы сделали морфологическое описание, провели визуальную оценку, оценили физико-химические показатели воды, а также различные факторы воздействия на гидросистему и представили концепцию обводнения Кристательки. Результатом нашего исследования стало районирование, которое до нас никто не проводил. Мы оценили физико-химические показатели воды: кислотность, цветность, электропроводность, общее содержание жесткости и железа, общее содержание хлоридов и ХПК, и выявили повсеместное загрязнение железом и на отдельных участках хлоридами. Также нам стало очевидно, что распределение химических показателей по разным районам гидросистемы неоднородно. Существенной проблемой является неисправность гидротехнических сооружений и обмеление Кристательки. С последней мы предлагаем справиться путем дополнительного обводнения за счет перенаправления воды из Троицкого ручья по специальным водоводам.

Методы. Визуальное обследование проводили 30.06.2022 и 10.07.2022. В ходе него мы отмечали обводненность разных участков системы Кристательки, состояние гидротехнических сооружений, наличие водной и околоводной растительности, представителей водной и околоводной фауны. Нами были выбраны 9 точек взятия проб: 002 (мост Оранэлы), 051 (Палудиновый пруд), 060, 088 (обе-Кристателлевый пруд), 200 метров к западу от W046 (Огородный пруд), W078 (Оранжевый пруд), 125 (Платамбовый пруд), 174/W125 (слияние рукавов), 206 (близ устья).

Пробы на общую жесткость, общее железо, содержание хлоридов, взяты 6.09.2022, проанализированы 7-9.09.2022. рН и цветность оценены в полевых условиях 6.09.2022. Пробы на содержание органики (химическое потребление кислорода, определяемое методом перманганатной окисляемости по Кубелю) и электропроводность взяты 11.09.2022, проанализированы 12.09.2022. Общая жесткость, содержание хлоридов, ХПК определены методами титриметрии, содержание железа – методом фотокалориметрии, рН – с помощью универсальной индикаторной бумаги, электропроводность – с помощью полевого кондуктометра. Анализы химических показателей проводили согласно нормам ГОСТ 4245-72 (хлориды), ГОСТ Р 55684-2013 (ХПК), ГОСТ 4011-72 (железо общее), ГОСТ 31954-2012.

Результаты и обсуждение.

Визуальная оценка состояния Кристательки.

Наблюдения в июле показали, что участки выше Палудинового пруда (000-030), а также западный рукав (W046–W125) пересушены почти полностью. По этой причине

проточность Палудинового и Огородного прудов сильно нарушена. Возникло предположение, что часть года они представляют собой практически бессточные водоёмы, где накапливается органика. Из Кристателлевого пруда осуществляется слабый сток через восточный рукав (088-116) в Платамбовый пруд, который дополнительно подпитывается водой из двух родников, находящихся непосредственно под каменной скульптурой «Голова» (124). Восточный рукав, таким образом, обводнён больше, чем западный, при этом средняя глубина восточного рукава составляет всего около 10 см. Ниже слияния рукавов пересушек уже не наблюдается, ближе к устью Кристателька расширяется, и воды в ней становится значительно больше (200-228). В сентябре общая картина была схожей с июльской, кроме одной детали: нижнее течение Кристательки значительно обмелело.

Все дренажные каналы, впадающие в систему Кристательки, были в период обследования абсолютно сухими. Мы полагаем, что дополнительная подпитка Кристательки водой с территории парка возможна лишь в период таяния снега.

Мы выявили следующие неисправности гидротехнических сооружений: разрушенный перепад (109), засорённый жёлоб для пропуска воды (W065), засорённый опадом трубопереезд (W052). Таким образом, мы отчасти подтверждаем данные ранее проведённых гидротехнических обследований (Рябых, Горбовская, 2016), и очевидно, что с тех пор в лучшую сторону ничего не изменилось.

Оценка физико-химических показателей воды.

Цветность воды в сентябре в среднем составляла около 30 ед., повышенные значения (между 30 и 100) наблюдали в Кристателлево (088), Платамбово (125) прудах и близ устья (206). В целом цветность воды соответствовала показателям августа 2004 г.

Химический анализ воды показал, что рН и общая жёсткость в разных точках взятия проб различаются незначительно. рН везде оказался равным 6 (точность определения 1 ед.), а жесткость колеблется в пределах 1,22 – 5,19 мг-экв/дм³ (коэффициент вариации КВ = 13%), что не превышает значения ПДК для питьевой воды в 10Ж. Вода, таким образом, характеризуется как слабокислая и мягкая. Концентрация железа (0,60 – 0,68 мг/дм³) в разных местах отличались незначительно (КВ = 1%). Общее содержание железа превышает соответствующее значение ПДК (0,3 мг/дм³). Значения ХПК были распределены достаточно неоднородно (ХПК = 6,62-12,48 мгО/дм³, КВ = 19%). Минимальные значения наблюдались в I и IV районах. Перманганатная окисляемость не превышала ПДК (15 мгО/дм³). Концентрация хлоридов в водоёмах Кристательки распределена крайне неоднородно (КВ = 34%). Очевидно, это отразилось и на общей минерализации воды, оцененной по электропроводности (косвенного показателя минерализации) – она была повышенной в точках с максимальными концентрациями хлоридов

Концепция обводнения.

30 июня 2022 г. мы дополнительно обследовали истоки Кристательки выше железной дороги (вне парка «Сергиевка») и выяснили, что часть воды в неё можно направить из Троицкого ручья, с помощью шлюза. Через подземный водовод вода будет поступать в пруд-накопитель, регулируемый двумя шлюзами. Можно провести по Кооперативной улице канаву, которая будет соединена с болотом (биофильтр). Дальше вода сможет поступать по естественному водотoku в ручей Кристательки.

Это предложение мы предоставим на обсуждение специалистам-гидротехникам, чтобы они проверили, насколько оно целесообразно и реализуемо в нынешних условиях.

Заключение.

В системе Кристательки присутствует загрязнение железом (повсеместно) и хлоридами (на отдельных участках); организованных источников загрязнения не выявлено.

1. При обилии органического донного осадка практически во всех обследованных участках, загрязнение воды взвешенными органическими веществами не наблюдается, однако их содержание оценивается как «высокое».

2. Гидрологический режим Кристательки не соответствует проектному: в частности, нарушена проточность.

В гидросистеме Кристательки идут значительные изменения, которые можно компенсировать, организовав дополнительное водоснабжение.

Литература

1. Атлас особо охраняемых природных территорий Санкт-Петербурга / Отв. ред. Храмцов В.Н., Ковалёва Т.В., Нацваладзе Н.Ю. – Изд. 2-е, испр. и доп. – СПб., 2016. – 176 с.
2. Брежнева, А. Транзитная ливневая канализация Сергиевки – нефтяной след? / А.Брежнева, Д. Харчевникова, Е.Шевченко, М.А. Надпорожская / Материалы IX ежегодной молодежной экологической Школы-конференции в усадьбе «Сергиевка» – памятнике природного и культурного наследия: 2014 г. «Сохранение природной среды и оптимизация ее использования в Балтийском регионе». СПб., 2014. – С. 466 – 470.
3. Васильева, В.А. Материалы к динамике зарастания водоемов комплексного памятника природы «Парк «Сергиевка» / В.А. Васильева, В.Н. Рябова / Материалы IX ежегодной молодежной экологической Школы-конференции в усадьбе «Сергиевка» – памятнике природного и культурного наследия: 2014 г. «Сохранение природной среды и оптимизация ее использования в Балтийском регионе». СПб., 2014. – С. 35 – 48.
4. Кац, Л. Оценка экологического состояния прудов парка «Сергиевка» / Л.Кац. / Материалы XXIV Городской открытой научно-практической конференции старшеклассников по биологии. СПб, 2021. – С. 95 – 104.
5. Муравьев, А. Г. Руководство по определению показателей качества воды полевыми методами /А. Г. Муравьев. – 2-е изд., перераб. и дополн. СПб.: Крисмас+, 1999. – 232 с.
6. Полянский Ю.И. Годы прожитые. Воспоминания биолога /Ю.И. Полянский. – СПб.: Наука, 1997. – 255 с.
7. Парк «Сергиевка» – комплексный памятник природы / Ред. Власов Д.Ю. – СПб., 2005. – 144 с.
8. Руководство по анализу воды. Питьевая и природная вода, почвенные вытяжки/ Ред. Муравьев Ф.Г. Изд. 4-е, перераб. и дополн. СПб.: Крисмас+, 2018. – 360 с.
9. Рябова, В.Н. ВУЗ – школе: экологический научно-образовательный проект «Изучение адаптаций высших водных растений к среде обитания на примере водоемов Петергофа» / В.Н. Рябова, В.А. Васильева, Е.В. Болонкина, А. Битюникова, К. Пунинская, А. Клинова, Е Желобатая / Материалы IX ежегодной молодежной экологической Школы-конференции в усадьбе «Сергиевка» – памятнике природного и культурного наследия: 2014 г. «Сохранение природной среды и оптимизация ее использования в Балтийском регионе». СПб., 2014. – С. 536 – 544.
10. Рябова, В.Н. Мониторинг живой природы парка «Сергиевка» / В.Н. Рябова, В.А.Васильева, М.А.Надпорожская, Н.В. Максимович / Труды Биол. НИИ СПбГУВып. 52. – СПб.: Изд-во СПбГУ, 2006. – С. 153 – 186.
11. Рябых, В.В. Анализ современного состояния гидротехнических сооружений парка «Сергиевка» / В.В.Рябых, А.Д. Горбовская / Материалы XLII научно-практической конференции с международным участием, ноябрь 2015 г., СПбГПУ Петра Великого. СПб, 2016 – С. 156 – 158.
12. Сапежко, И. Оценка экологического состояния прудов парка Сергиевка по контролю приоритетных загрязнителей / И.Сапежко, Е.Ивашенко, Ю.Сапежко / Материалы международной научной конференции XI Докучаевские чтения. СПб., 2008. – С. 328.

ПОВТОРНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СТОЧНЫХ ВОД ОТ НЕФТЕДОБЫЧИ (ДЛЯ ПОЛИВА ЗЕЛЁНЫХ НАСАЖДЕНИЙ)

Сайранова С.М., Тайжанова А.А., 9 класс

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

sairanovasara10@gmail.com

Научный руководитель: учитель биологии Балгалиева А.К.

Ключевые слова: водные отходы, очистка сточных вод, нефтедобыча, флокулянты, коагулянты.

В нашей стране активно идут нефтедобывающие и нефтеперерабатывающие работы. Особенно можно выделить Мангистаускую и Атыраускую области. Выделение разных остатков и компонентов с производства нефти негативно влияет на состояние окружающей среды, вызывая изменения и нарушая естественные биохимические процессы. Нефтедержавные сточные воды представляют собой сложную систему, содержащую минеральные загрязнители (песок, частицы глины, растворы минеральных солей, кислот и щелочей) органического происхождения.

Значимость исследования заключается в том, что при добыче нефти выделяются сточные воды. Однако, опасно выливать эту воду в водохранилища, поскольку это плохо скажется на экосистеме воды. По этой причине, мы хотим очистить воду и обогатить ее полезными для растений минералами, чтобы озеленить наш город для предотвращения дефицита пресной воды в теплое время года. Так как, в это время многие жители нашего города сталкиваются с дефицитом воды. В основном такая проблема происходит в сезон полива деревьев.

Целью данного исследовательского проекта является анализ состава сточных вод и изучение эффективности метода ее очистки, с помощью флокулянтов и коагулянтов.

Ниже указаны задачи, помогающие нам в достижении цели:

- Определение состав нефтедержавных сточных вод;
- Изучение основных способов очистки вод, выделяемых при обработке черного золота;
- Исследование методов очистки сточных вод на местных нефтедобывающих предприятиях;

Наш город Актау – это будущая Анталья. Город очень развивается в туристическом плане, а количество жителей и туристов возрастает с каждым годом. Соответственно, растет и потребность воды у людей. В настоящее время, нехватка воды является серьёзной экологической проблемой. Нефтяные компании производят 500 кубометров сточных вод в сутки. Очищая эту воду, мы рассматривали пути решения проблем дефицита воды, благоустройства и экономного использования ресурсов. Также, актуальность проекта доказывается 12 и 15 пунктами ЦУР (Ответственное потребление и производство; Сохранение экосистем суши)

Этапы исследования.

1. Определение уровня загрязнения нефтяными сточными водами нашего региона.
2. Определение химических соединений для очистки сточных вод.
3. Проведение опытов по очистке сточных вод нефтеотходов.
4. Экспериментальный контроль действия очищенной воды на рост растений.

Разработка технологических схем с сочетанием механических, физико-химических и биологических методов очистки и повторным использованием очищенной воды в технологических процессах. Механическую очистку проводят для отделения от сточных вод нерастворенных крупных примесей путем фильтрации, отстаивания и фильтрации.

Коагулянты – химические реагенты, вызывающие слипание мелких частиц определенного вещества. В результате агрегаты частиц всплывают на поверхность воды или образуют осадок.

Флокулянты – реагенты, отделяющие примеси от воды. Они склеивают смесь в более крупные и плотные хлопья (флокулы) и дополняют коагулянты.

В случае очистки промышленных стоков, различных теплоносителей и циркулирующих сред, бассейнов и водоемов применяют неорганические коагулянты: хлорное железо, железа сульфат, сульфат алюминия, алюминия оксихлорид, гидроксохлоросульфат алюминия.

Флокулянты обычно используют в связке с коагулянтами: вторые превращают растворимые вещества (например, соли) в нерастворимые хлопья, которые, в свою очередь, связываются флокулянтами в более крупные фракции. Получившиеся частицы крупного размера эффективно удаляются фильтрами.

Флокулянты бывают разных видов: катионные, анионные и не ионные.

Катионные флокулянты, содержат катионы. Они взаимодействуют с анионами, расположенными на поверхности частиц, и нейтрализуют их отрицательный заряд, благодаря чему частицы начинают притягиваться друг к другу.

Анионные флокулянты, напротив, содержат анионы и взаимодействуют с катионами частиц, также нейтрализуя заряд на их поверхности.

Мой выбор остановился на этой теме поскольку многие семьи, в том числе и моя, сталкиваются с проблемой нехватки воды в тёплое время года. Более того, для торговых центров, частных предприятий, семей, где проживают пожилые люди и маленькие дети особенно важна чистая, постоянная вода. Я искал решение для этой ситуации и при исследовании, заметил, что нефтедобывающие компании при обработке черного золота выделяют около 500 кубометров сточных вод. Это очень большой объем важнейшего ресурса, поэтому, обговорив все со своим руководителем, мы приступили к поиску методов очистки воды.

При работе мы ходили в университет имени Ш.Есенова и ТОО СП "CASPI BITUM". В "CASPI BITUM" мы смогли получить грязную сточную воду для экспериментов, а в университете проводились практические работы по очистке воды.

Первым делом, мы взяли образец нефтесодержащих сточных вод для ее очистки. Мы использовали различные виды коагулянтов и флокулянтов, чтобы узнать какой из них является наиболее эффективным.

Использованные коагулянты: AS-C2003, AS-C22055, AS-C21A42, AS-C22040.

Использованные флокулянты: AS-F34203T, AS-F32300, AS-F31302.

Для роста растениям нужны очищенные сточные воды. Чтобы получить их:

1. Во-первых, мы проверили pH нефтяной сточной воды. pH = 5,58.
2. В водопроводную воду мы добавляли разные коагулянты и мутность воды в каждой емкости была разной.
3. Мы добавили несколько видов флокулянтов в растворы коагулянта и воды. В это время наблюдается эмульсия остатков масла.
4. Определили pH уже очищенных сточных вод. pH = 6,58.
5. Мы начали экспериментировать с растениями и с очищенной водопроводной водой.

Флокулянты и коагулянты AS-F31302 и AS-C2003 показали наилучшие очищающие свойства, поэтому мы отдали предпочтение этим химическим реагентам.

Чтобы доказать безопасность и эффективность очищенной сточной воды, мы поливали семена свеклы, овса и огурцов очищенными сточными водами, дистиллированной водой и водопроводной водой, два раза в неделю в течение 10 недель. Все растения росли в одном темпе, состояние также почвы не изменилось.

В лабораторных условиях были испытаны жидкие композиционные коагулянты, отличающиеся химическим составом и структурой органической составляющей, и

порошкообразные анионные флокулянты, отличающиеся молекулярной массой и зарядом, с целью выбора оптимальной программы реагентной обработки. Очищая нефтяные сточные воды, мы можем экономить воду и заниматься улучшением ландшафта всего города. Как показал наш опыт, было замечено, что очищенная вода пригодна для роста растений. Поэтому мы рекомендуем использовать очищенную воду в целях озеленения в нашем городе. При внедрении нефтяными компаниями рекомендуемых нами методов очистки воды, будет создан дополнительный источник ресурсов и сохранены запасы воды, а в теплое время года, когда наличие воды является острой проблемой горожан, мы сократим объем воды, используемой для полива зеленых насаждений. Мы верим, что этот метод поможет озеленить наш город и решить проблему нехватки воды.

Литература

1. Алексеев, Л.С. Основы промышленного водоснабжения и водоотведения / Л.С.Алексеев, И.И.Павлинова, Г.А. Ивлева.– М.: Изд-во АСВ, 2013. – 360 с.
2. Кузнецова, Е.В. Методы и технические средства очистки нефтесодержащих сточных вод / Е. В.Кузнецова, А. Ф.Туктамышев, А. С.Болгова, А. Б. Магид, Б. Н.Мастобаев. – СПб.: Недра, 2006. – 192 с.
3. Абрамов, В.В. Водоснабжение и канализация нефтеперерабатывающих заводов/В.В.Абрамов, Я.А.Карелин. – М.-Л.: Гостоптехиздат, 1948. – 228 с.
4. Карелин, Я.А. Очистка производственных сточных вод предприятий нефтяной промышленности / Я.А. Карелин. – М.-Л.: Гостоптехиздат, 1953. – 296 с.
5. The NALCO Water Handbook / Nalco Chemical Company, Frank N. Kemmer Editor. 2nd Edition. – New York: McGraw-Hill, 1988. – 1120 p.
6. Degremont. Технический справочник по обработке воды. В 2 т. Т. 2. – СПб.: Новый журнал, 2007. – 977 с.
7. Стахов, Е.А. Очистка нефтесодержащих сточных вод предприятий хранения и транспорта нефтепродуктов / Е.А. Стахов. – Л.: Недра, 1983. – 263 с.
8. Кузубова, Л.И. Очистка нефтесодержащих сточных вод. Аналит. Обзор / Л. И.Кузубова, С.В.Морозов. – Новосибирск: СО РАН, ГПНТБ, НИОХ, 1992. – 72 с.
9. Oil-in-Water Emulsion Breaking. TF-97. – Naperville: Nalco Chemical Company, 1975. – 4 p.
10. Еремеев, Д.Н. Применение композитных коагулянтов для очистки промышленных сточных вод / Д.Н. Еремеев // Водоочистка. Водоподготовка. Водоснабжение. 2020. № 11. – С. 36 – 42.
11. Еремеев Д. Н. Очистка промышленных сточных вод с использованием композитных коагулянтов // Водные ресурсы и водопользование. 2021. № 4. – С. 2–10.
12. Зимон А. Д. Коллоидная химия (в том числе и наночастиц). – М.: Агар, 2007. – 344 с.
13. Гельфан, М. И. Коллоидная химия / М. И. Гельфан О. В., Ковалевич, В. П. Юстратов. – СПб.: Лань, 2008. – 336 с.
14. Кичигин, В.И. Водоотводящие системы промышленных предприятий / В.И.Кичигин. – М.: Изд-во АСВ, 2011. – 656 с.
15. Тетельмин, В.В. Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе / В.В. Тетельмин, В.А.Язев. – Долгопрудный: ИД «Интеллект», 2013. – 352 с.

БИОРАЗЛАГАЕМЫЙ ПЛАСТИК

Саутин В.М., 8 класс

МАОУ ДО «Дворец детского и юношеского творчества имени А.А. Алексеевой»,

г. Череповец, Вологодская область

tsvetnatalia@gmail.com

Научный руководитель: педагог дополнительного образования Селезнева Н.Ч.

Острая экологическая проблема, с которой столкнулось современное общество – это пластиковое загрязнение, которое взаимосвязано с невысокой ценой и долговечностью пластмасс, а также незаменимостью в данный момент этого материала. Тема моей работы актуальна, поскольку пластиковое загрязнение вызывает серьезную угрозу для нашей планеты. Один из способов решения проблемы – создание биоразлагаемого пластика и замена им углеводородного.

Цель работы: получение биоразлагаемого пластика.

Задачи: создать биоразлагаемый пластик из растительного сырья; сравнить результат получения биоразлагаемого пластика из различных веществ.

Оборудование и материалы для получения пластика: электронные весы, емкость для взвешивания веществ, мерная ложка, одноразовая пипетка, блендер со стаканом для перемешивания, 3 противня с антипригарным покрытием, термометр, каппа каррагинан, яблочный пектин, цитрусовый пектин, агар-агар, глицерин, картофельный крахмал, вода, камеди: гуаровая, конжаковая, ксантановая, рожкового дерева.

Для приготовления основы для пластика смешивали различные вещества растительного происхождения. В качестве загустителей, стабилизаторов густоты и желеобразователей брали каппа каррагинан, агар-агар, пектины, крахмал и камеди. В качестве пластификатора – глицерин.

Эксперименты №№ 1 – 3 проводили по методике, описанной в литературе и видеоресурсах [1, 2]. В качестве основы для пластика брали каппа каррагинан, крахмал и глицерин в пропорциях 15:7:1 и 2:2:1. Все вещества смешивали в горячей воде, взбивая блендером до получения однородной желеобразной консистенции.

Остальные эксперименты – результат личного исследования. Всего проведено 29 экспериментов. Чтобы найти удачное сочетание веществ для мягких, плотных и прочных пленок, экспериментируя с каппа каррагинаном, мы добавляли к нему камеди и глицерин в следующих пропорциях: 3:2:1,5; 2:2:1; 2:0,75:1; 2:1,25:1; 2,3:1,5:1; 2:1:1, соответственно. А также провели дополнительные эксперименты с добавлением крахмала и глицерина в соотношении: 1:1:1; 1:1:2. В экспериментах с яблочным и цитрусовым пектином мы смешивали его с камедями и глицерином в пропорциях: 2:2:1; 1:1:1, соответственно, а также крахмалом и глицерином в пропорции 2:2:1. К агар-агару добавляли камеди и глицерин в соотношении: 2:2:1; 2:1:1 и крахмал с глицерином в соотношении 2:2:1.

Смесь толщиной 5 мм (кроме 1-го эксперимента, где толщина смеси составила 7 мм) заливали в противень с антипригарным покрытием. Первые образцы сушили в духовом шкафу при температуре 50°C в течение 1 – 4 часов. Затем стали сушить на радиаторе отопления при температуре 50,5°C 6 – 8 часов. Результат сушки оказался качественнее из-за наименьшего количества влажности во внешней среде. В высушенном состоянии пленка становилась толщиной менее 1 мм.

Образцы тестировали на мягкость-жесткость, плотность, ломкость при сгибании, прочность при растяжении, цвет и прозрачность.

В экспериментах с каппа каррагинаном, крахмалом и глицерином лучший результат показала пленка, для производства которой вещества смешивались в пропорции 1:1:1. Эта пленка получилась бесцветной и с наилучшими показателями по мягкости, эластичности,

прочности. При увеличении в пропорции количества каппа каррагинана пленка становилась более жесткой и ломкой. А при увеличении содержания глицерина приобретала «резиновую» эластичность.

В пленках с каппа каррагинаном, камедями и глицерином наилучшей оказалась пленка с добавлением камеди рожкового дерева. Продукт получился мягким, бесцветным, не очень плотным, но при этом эластичным и прочным. Хорошая пленка по мягкости, плотности, эластичности, прочности, но с наличием светлого оттенка, получилась и в экспериментах с конжаковой камедью при сушке на радиаторе отопления. Однако, после сушки в духовом шкафу эта пленка становилась пузыристой и не пригодной в использовании. С ксантановой камедью тоже смогли получить достойный продукт: мягкий, плотный, эластичный, однако с присутствием светлого оттенка. Удачной оказалась пропорция, где смешивали каппа каррагинан с ксантановой камедью и глицерином в соотношении 2:1:1. При увеличении количества ксантановой камеди в 2 раза пленка становилась пузыристой. В экспериментах с каппа каррагинаном, гуаровой камедью и глицерином пленки получились мягкие, светлые, эластичные, но отличающиеся по плотности из-за изменения количества гуара в основе. Плотность оказалась выше в эксперименте с наибольшим содержанием камеди – в пропорции 2:1,25:1.

В пектиновых пленках с добавлением камедей и глицерина самый худший результат получился с применением ксантановой камеди. Образцы оказались жесткими, ломкими и пузыристыми. А пектиновые пленки с добавлением крахмала и глицерина проявили ломкость. Хороший результат по мягкости, эластичности, прочности получился в экспериментах с конжаковой камедью. Но эти пленки обладали шероховатой поверхностью. И самый лучший результат мы наблюдали с использованием камеди рожкового дерева. Пленки получились мягкими, плотными, эластичными, гладкими.

В экспериментах с агар-агаром, камедями и глицерином нам не удалось получить хороший результат. При добавлении конжаковой и ксантановой камедей пленки становились ломкими и пузыристыми. При добавлении камеди рожкового дерева и гуаровой камеди продукт получился мягкий, плотный, эластичный, однако липкий и пузыристый. А в сочетании агар-агара с крахмалом и глицерином пленка становилась липкой и ломкой, хотя и с ровной текстурой. Такой неудовлетворительный результат, возможно, обусловлен тем, что купленный агар-агар оказался не в чистом виде, а с добавлением мальтодекстрина в не указанной на упаковке пропорции.

Самые худшие результаты получились в однокомпонентных пленках из каппа каррагинана, агар-агара, яблочного и цитрусового пектина. Пластик получился плотным, жестким и ломким. Но при добавлении в основу камедей и глицерина характеристики пленок, как мы уже отметили, существенно менялись.

Бесцветный пластик получился только из водорослевого материала: каппа каррагинана, агар-агара в сочетании с камедью рожкового дерева, либо крахмалом. Все пленки с наличием в своем составе пектина получились в светло-бежевых и желтых оттенках.

Непрозрачный пластик получился в экспериментах с сушкой основы в духовом шкафу. Пленки приобрели неровную шероховатую структуру из-за повышенной влажности воздуха в духовке. Полупрозрачный пластик получился в экспериментах с агар-агаром. Созданные пленки имели пузыристую структуру, делающую пластик не полностью прозрачным. Во всех остальных экспериментах пластик получился прозрачным.

Все полученные образцы пленок мы протестировали на растворимость в воде. В первые 10 минут эксперимента пленки вели себя одинаково – набухали. Нерастворимой в воде оказалась пленка из каппа каррагинана с крахмалом и глицерином с наибольшим содержанием каппа каррагинана в пропорции (15:7:1), она спустя 8 суток сохранила свой внешний вид. Медленно растворимые пленки меняли свой внешний вид в промежутке со 2 по 7 сутки после начала эксперимента. Это пленки из каппа каррагинана с крахмалом и глицерином в пропорциях 2:2:1, 1:1:1, 1:1:2, из каппа каррагинана с глицерином и камедями:

ксантановой, конжаковой, гуаровой, а также однокомпонентная пленка из каппа каррагинана и пленка из агар-агара с конжаковой камедью и глицерином. Быстрорастворимые пленки уже через час после начала эксперимента стали превращаться в гель, через два часа распались на мелкие фракции, а через 3 часа растворились в воде. К ним относятся все оставшиеся пленки.

Все полученные образцы пленок были испытаны на заморозку. Пленки прошли цикл заморозки в течение 12 часов при температуре -16°C и разморозки в условиях комнатной температуры, не изменив после этого своей формы и свойств. Полученные в ходе экспериментов пленки были проверены на биоразлагаемость. Для этого образцы закопали на 14 дней в питательный грунт для растений и оставили на подоконнике при комнатной температуре, периодически поливая землю, чтобы она не пересыхала. Через указанный промежуток времени провели проверку земли, где были закопаны пленки и не обнаружили остатков, что доказывает биоразлагаемость пластика.

Мы провели расчет стоимости удачных образцов пластика, полученных в ходе проекта. В расчете учитывали оптовые цены на материалы, стоимость отопления, использованного при сушке пластика и стоимость электроэнергии, потраченной на работу блендера при взбивании основы для пластика, но не учитывали стоимость труда.

Самую низкую стоимость имеет пластик, состоящий из каппа каррагинана, гуаровой камеди и глицерина в пропорции 2:0,75:1. Самые дорогие пленки в своем составе имеют камедь рожкового дерева. Таким образом, наша самая дешевая пленка с неуточненной толщиной получается стоимостью более 20 руб. за метр при ширине 0,29 метра.

На дату проведения расчета стоимость покупной пищевой пленки размером 29 см на 135 м и неуточненной толщиной в магазине ЛЕНТА составляла 189,99 руб., то есть 1,41 руб. за 1 погонный метр.

В ходе исследования получилось создать биоразлагаемый пластик из растительного сырья: каппа каррагинана, агар-агара, крахмала, камедей, глицерина.

Для упаковки продуктов питания, включая заморозку продуктов, подходят пленки, изготовленные из каппа каррагинана, крахмала и глицерина в пропорциях 1:1:1 и 1:1:2; каппа каррагинана, камеди рожкового дерева и глицерина; каппа каррагинана, конжаковой камеди и глицерина; каппа каррагинана, ксантановой камеди и глицерина в соотношении 2:1:1; каппа каррагинана, гуаровой камеди и глицерина в соотношении 2:1,25:1. Для изготовления тары для жидкости можно использовать пленку из каппа каррагинана, крахмала и глицерина в соотношении 15:7:1.

Литература

1. Видеоэксперимент: съедобный пластик – как сделать упаковочную пленку из водорослей. [Электронный ресурс]. – URL: <https://vashurok.ru/articles/2020-04-22-videoexperiment-s-e> (Дата доступа: 01.12.2022). – Режим доступа: свободный. – Загл. с экрана

2. Съедобная пластиковая упаковка своими руками. [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.youtube.com/watch?v=I8QSYntvwTA&t=11s> (Дата доступа: 01.12.2022). – Режим доступа: свободный. – Загл. с экрана.

МЕТОДИКА РЕГЕНЕРАЦИИ ПРОДУКТОВ РЕАКЦИИ «ЗОЛОТОЙ ДОЖДЬ»

Седикова А.Д., 10 класс

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

anastasya.sedikova@yandex.ru

Научные руководители: учитель химии Киселёва В.Л., педагог дополнительного образования Панова Н.Е.

Введение. В школе на уроках химии учащимся показывают занимательные опыты, например, «Золотой дождь», а также проводят качественные реакции с участием солей свинца. Свинец является тяжелым металлом высокой токсичности и его утилизации уделяется особое внимание. Так, в лабораториях существуют специальные ёмкости для сбора отработанных реактивов, которые потом утилизируют специальные службы.

Однако всё популярнее становятся детские химические шоу, которые проводят не только специалисты, но и аниматоры, которые не имеют химического образования и понимания необходимости утилизации солей свинца специальными службами, и нет гарантий, что работники event-сферы добросовестно сдают слив отработанных солей свинца в специальные службы, а не сливают их в канализацию.

Вместе с этим на рынке появляются наборы для выполнения опытов домашних условиях, (например, набор для опытов «Золотой вихрь», Трюки Науки, возрастное ограничение на котором обозначено 12+). И если, предположим, последствия от слива отработанных реактивов одного такого набора не столь значительны, то последствия от всего производства и распространения этих наборов могут повлиять на общую экологическую обстановку города (при условии, что это не единственный источник солей свинца).

Цель работы: разработать методику регенерации продуктов реакции «Золотой дождь».

Задачи.

1. Подобрать реагенты для регенерации осадка иодида свинца.
2. Выделить компоненты исходных веществ.
3. Провести расчет реагентов, необходимых для регенерации 1 г иодида свинца.

Методы исследования: эксперимент, анализ литературных источников, фотографирование, сравнение, измерение и обобщение.

Актуальность работы заключается в том, что из-за выбросов свинца и его высокой концентрации страдают все. У животных страдает нервная система и также вызывает тератогенный эффект. У человека – кровеносная система; обменные и эндокринные системы; происходят изменения в работе сердечно-сосудистой системы. У растений наблюдаются изменения в фотосинтезе, водном обмене, минеральном питании. И самое главное, идет торможение роста и развитие растений, снижение их продуктивности.

Практическая часть.

Регенерация компонентов реакции.

После проведения реакции «Золотой дождь» полученный осадок мы регенерировали 2-мя способами.

Способ 1. Провели регенерацию обработкой концентрированной азотной кислотой с последующим отделением осадка, экстрагированием иода гексаном и переводом иода в иодид-анионы тиосульфатом натрия.

Способ 2. Иодид свинца перевели в гидроксид свинца, после полученный осадок высушили в сушильном шкафу при температуре 100 – 105°C. Перенести высушенный осадок с фильтра в выпарительную чашку и выдержать при температуре 150 – 200°C в течение 2 – 3 часов. Полученный оксид растворили в азотной кислоте.

Результаты.

Результатом работы стала схема переработки продуктов реакции «Золотой дождь» – схема замкнутого цикла использования солей свинца в школьной лаборатории. Также был произведен расчет количества реагентов, необходимых для регенерации 1 г иодида свинца.

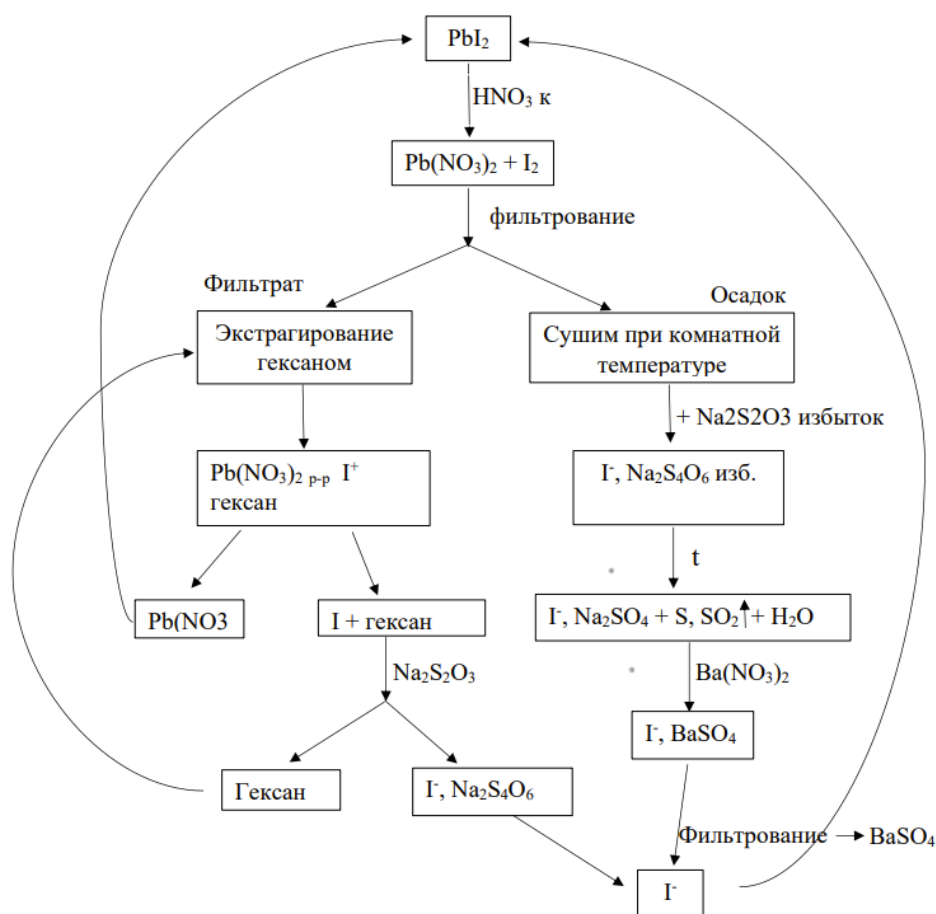


Таблица 1. Количество реагентов, необходимое для регенерации 1 г иодида свинца

Реагент	Масса, г
Способ 1	
Азотная кислота	0,37
Тиосульфат натрия	0,17
Нитрат бария	0,57
Гексан	118
Способ 2	
Гидроксид калия	0,18
Азотная кислота	0,28

Заключение.

Предложенные методики, несомненно, позволяют реализовать замкнутый цикл использования солей свинца в школьной лаборатории. Применение первого способа также позволит учителю продемонстрировать на уроках химии различные способы разделения смесей (фильтрование, экстрагирование), тогда как второй способ не требует такого количества оборудования и исключает работу с концентрированными кислотами. Однако следует отметить трудоемкость первого метода и высокие энергозатраты на прокачивание при использовании второго.

Таким образом, при выполнении работы:

- подобраны реагенты для регенерации исходных веществ в реакции «Золотой дождь» двумя способами;
- выделены компоненты исходных веществ;
- проведен расчет реагентов, необходимых для регенерации 1 г иодида свинца для двух способов.

Литература

1. Лидин, Р.А. Химические свойства неорганических веществ: Учеб.пособие для вузов. 3-е изд., испр. / Р.А. Лидин, В.А. Молочко, Л.Л. Андреева; Под ред. Р.А. Лидина. – М.: Химия, 2000. – 480 с.: ил. – URL: <http://scibooks.narod.ru/chempdf/lidin1.pdf> (Дата посещения: 18.11.2022) – Режим пользования : свободный .

2. Александрова, Э. А. Аналитическая химия в 2 книгах. Книга 1. Химические методы анализа : учебник и практикум для вузов / Э. А. Александрова, Н. Г. Гайдукова. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2022. – 537 с. – URL: <https://avidreaders.ru/book/analiticheskaya-himiya-v-2-knigah-kniga-2.html> (Дата посещения: 20.11.2022) – Режим пользования: свободный.

3. Лебедева, М.И. Аналитическая химия : учебное пособие / М.И. Лебедева. – Тамбов : Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2008. – 160 с. – URL: https://tstu.ru/book/elib/pdf/2008/lebed_t.pdf (Дата посещения: 25.11.2022) – Режим пользования: свободный.

4. Рабинович, В.А. Краткий химический справочник. 2-е изд, испр. / В. А. Рабинович, З. Я. Хавин. – М.: Химия, 1978. – 392 с. – URL: http://www.vixri.ru/d2/RABINOVICH%20V.%20A.%20,%20XAVIN%20Z.%20Ya.%20%20_%20KRATKIY%20XIMICHESKIY%20SPRAVOCHNIK.pdf (Дата посещения 26.11.2022) – Режим доступа: свободный.

5. Лазарева Н. В. Вредные вещества в промышленности: Книга 2 том. / Н. В. Лазарева, Э. Н. Левина. – Москва, 1977. – 678 с. – URL: <https://djvu.online/file/6IQ2i2O8IzePx> (Дата посещения: 29.12.2022) – Режим доступа: свободный.

6. Произведения растворимости (константы растворимости) веществ (справочная таблица) – URL: https://chemhelp.ru/handbook/tables/solubility_constants/ (Дата посещения: 27.11.2022) – Режим доступа: свободный. – Загл. с экрана.

ЭФФЕКТИВНАЯ МОДЕЛЬ ВОДООПРЕСНИТЕЛЬНОЙ УСТАНОВКИ

Тураш А., Шаканова А., 11 класс

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

aruzhanturash17@gmail.com, shakanovaa06@gmail.com

Научные руководители: учитель химии Абишева Ш., учитель физики Джапашов Н.

Введение.

Цель исследования: создать эффективную модель опреснительной установки на основе процесса конденсации.

По выдвинутой нами гипотезе цилиндрическая форма конструкции дает наиболее эффективный результат. Кроме того, белый цвет охладителей предотвращает перегрев конструкции, а черный цвет обогревателей помогает поглощать солнечные лучи. Алюминиевые охладители и нагреватели оптимальны для охлаждения и поглощения тепла, а корпус из нержавеющей стали повышает коррозионную стойкость.

Методика исследования. Составлена климатическая таблица города Актау и определена температура выпадения росы по психрометрической таблице. Для того чтобы найти количество росы, оседающей на площади поверхности цилиндра, рассчитывали энергию, выделяющуюся в процессе нахождения паров воды в воздухе, и площадь ее распределения. Определена эффективная форма установки опреснения воды и создан макетный образец.

Для этого были выбраны *инструменты исследования*. Это психрометрические диаграммы, опубликованные в Интернете, программа AutoCAD, программа Fusion и законы термодинамики.

Этапы исследования.

Были рассчитаны площадь поверхности, объем и масса цилиндра.

Определены климатические условия Актау.

Изучены и оценены современные аналоги водоочистных сооружений.

Разработаны математическая и компьютерная модели устройства.

Разработан прототип водоопреснительной установки и создана 3D модель установки.

Изучен химический состав воды, получаемой от работы конструкции.

Оценена эффективность установки.

Проведен эксперимент по тестированию работоспособности установки.

Оценена каждая часть опреснительной установки на основе эксперимента, подтверждающая высокую эффективность охладителей и нагревателей.

Новизна.

Разработана опреснительная установка цилиндрической формы с использованием альтернативной энергии.

Проверена практичность и работоспособность каждого элемента (охладителей и нагревателей).

Доказана эффективность цилиндрической формы на основе сравнения с другими геометрическими фигурами.

Доказано отсутствие углекислого газа при работе установки.

Доказана эффективность использования тефлона в качестве покрытия.

Выводы.

- Доказана эффективность каждого элемента опреснительной установки (охладителей и нагревателей).

- Форма цилиндра использовалась для моделирования опреснительной установки.

- Создан прототип опреснительной установки на основе соответствующих материалов и представлена 3D модель.

- Изучены химические свойства воды, получаемой в результате работы установки.
- Положительно оценена эффективность цветов и материалов охладителей и обогревателей.

Применение результата. Форма цилиндра была использована для создания эффективной модели водоочистой установки. Дана оценка эффективности установки и реализуемости проекта.

Литература

1. Василенко, В.А. Водные ресурсы для устойчивого развития/ В.А. Василенко// *Всероссийский экономический журнал ЭКО*. – 2006, 2 (380). – С.128 – 142.
2. Кожакматова, Н.С. Дефицит водных ресурсов-угроза устойчивому развитию/ Н.С. Кожакматова// *Научно-аналитический журнал Обозреватель-Observer*. – 2009, 4. – С. 80 – 88.
3. Мамытбеков, А. С. Жерді мелиорациялаудың проблемалары және оларды шешу жолдары. Ауыл шаруашылығы министрі А. Мамытбековтың баяндамасы. – 2020 С. 2 – 14.
4. Хеопс пирамидасының құрылу теориялары. (д.ж.). – URL: <https://bravoplanner.ru/kk/raznoe/samaya-bolshaya-piramida-heopsa-interesnye-fakty-o-piramide/> . – Режим доступа: свободный. – Загл. с экрана.
5. Новский, В.А. Исследование прочностных и деформативных свойств известняка-ракушечника в лабораторных условиях / В. А. Новский // *Вісник ОГАСА*. – Одеса, 2008.
6. Таблица. Объемная масса, массовая плотность, удельная теплоемкость, теплопроводность, температуропроводность горных пород. (д.ж.). – URL:<https://tehtab.ru/Guide/GuideMatherials/Minerals/EarthMaterials/>. – Режим доступа: свободный. – Загл. с экрана.
7. Количество энергии получаемое от Солнца. (д.ж.). – URL: <https://spacegid.com/kolichestvo-energii-ot-solntsa.html/>. – Режим доступа: свободный. – Загл. с экрана.
8. Хлорид кобальта (II) (д.ж.). – URL: <https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/1381782/>. – Режим доступа: свободный. – Загл. с экрана.
9. Карлина, А. И. Анализ современных и перспективных способов воздействия на природные и сточные воды// *Вестник Иркутского государственного технического университета*, 2015. - 5 (100). - С. 146 – 150.
10. Free Online Interactive Psychrometric Chart (д.ж.). – URL: <http://www.flycarpet.net/en/PsyOnline/>. – Режим доступа: свободный. – Загл. с экрана.
11. Соленость воды в Каспийском море: соленая ли, какова в процентах, распределение содержания соли по областям водоема. О воде. – URL: <https://o-vode.net/kakaya-byvaet/morskaya/solenost/solenost-vody-v-kaspijskom-more/>. – Режим доступа: свободный. – Загл. с экрана.

ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА ВОДЫ В РЕКЕ ГЛУХАРКИ

Чекура Т.Ф., 9 класс

ГБОУ СОШ №600 с углубленным изучением английского языка, г. Санкт-Петербург

tchekura@list.ru

Научный руководитель: учитель химии Радченко А.Е.

1. Основная причина загрязнения рек – это активный рост и развитие социально экономической жизни на берегах водоемов.
2. Бороться с этими и другими загрязнителями, а также улучшать экологию рек помогает экономия, внедрение менее вредных веществ в производство, умный гидромониторинг, микробы и даже скорлупа грецкого ореха.
3. По размерам распространено деление рек на малые, средние, большие.
4. В ходе застройки прилегающей территории верховья Глухарки мелиорированы и превращены в вытянутые пруды, идущие параллельно Планерной и Камышовой улицам.
5. Часть русла превратились в пруды, расположенные вдоль Планерной и Камышовой улиц, поскольку для осушения территории были прорыты каналы, впадающие в Глухарку.
6. В реке обитают, преимущественно, карп, карась, красноперка, окунь и иногда попадает даже щука во время нереста.
7. Для проведения исследования выбираются места для сбора проб воды с разной предполагаемой степенью загрязненности.
8. Пробы воды из четырех разных ручьев. Стеклянные цилиндры. Коническая колба. Стеклянные палочки для размешивания растворов. Стаканы стеклянные. Пипетки. Индикаторы кислотности. Воронки. Фильтры. Спиртовка. Зажим для пробирок. Пробирки.
9. Титрант это реагент с точно известным титром, добавляемый к исследуемому раствору для количественного анализа содержащихся в нем веществ или их элементов.
10. Мы можем с уверенностью сказать, что вода в реке Глухарки довольно мягкая.
11. Водородный показатель в разных местах сбора примерно одинаковый, это означает, что неважно, откуда брать пробу воды, все равно очень велик шанс отравиться. Жесткость воды была почти одинаковой в разных местах сбора.
12. Выводы были основаны на экспериментальной части, в которой практическим путём было объяснено влияние окружающей среды на качества и состав воды.
13. Данная работа научила меня работать с веществами и проводить химический эксперимент в лабораторных условиях.

ИЗГОТОВЛЕНИЕ ОРГАНИЧЕСКИ-РАЗЛАГАЕМОГО ПЛАСТИКА ИЗ РАЗНЫХ ВИДОВ КРАХМАЛА

Чернилевская С.С., Михеева К.А., 11 класс

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

Chernilevskaya_s0105@ptr.nis.edu.kz

Научный руководитель: учитель химии Илюбаева Г.К.

Цель нашего исследования: создать различные виды органического пластика из картофельного и кукурузного крахмала, сравнить их свойства и проверить их разлагаемость.

Актуальность. Стратегия «Казахстан-2050» – новый политический курс для нового Казахстана в быстро меняющихся исторических условиях. Новая политика развития инновационных исследований: «Поэтому нам следует выстроить очень реалистичную, максимально прагматичную стратегию. Мы должны сосредоточиться не на затратных исследованиях и разработках».

Задачи. Исследовать разные виды органического пластика и способы его изготовления. Создать 2 вида органически-разлагаемого пластика. Сравнить разные виды изготовленного пластика по таким критериям как: прочность, эластичность, плотность, время биологического разложения. На основе свойств каждого из полученного вида пластика, предположить какие вещи можно в будущем создать из полученного материала. Сделать вывод об эксперименте и будущих перспективах органически-разлагаемого пластика.

Методы исследования: изучение литературы, химический эксперимент, наблюдение.

Научная значимость. Данная работа является уникальной, так как ранее не было сравнения двух органически-полученных материалов из кукурузного и картофельного крахмала.

Практическая значимость. Результаты этой работы могут стать ступенью для открытия наиболее оптимизированного состава органического пластика. Полученный материал может быть использован для изготовления пластиковых стаканов для учеников Назарбаевских Интеллектуальных Школ.

Наш проект был направлен на разработку биоразлагаемого материала, который сможет представить альтернативу обычному пластику. Исследование началось с изучения литературы и пробных экспериментов, была разработана оптимальная процедура изготовления биоразлагаемого пластика из разных видов крахмала. Были оценены характеристики и свойства полученных материалов, разделенных по принципу разных состава крахмала (кукурузный/картофельный). Помимо этого, полученные результаты были сравнены с обычным пластиком на период разложения.

Литература

1. Фомин, В.А. Биоразлагаемые полимеры – XXI век / В.А. Фомин, В.В. Гузев // *Химия и жизнь*. – 2005, № 7. – С. 8 – 11.
2. Алексеев, К.В. Фармацевтическая технология. Твердые лекарственные формы / К.В. Алексеев, С.А. Кедик, Е.В. Блынская, Е.Е. Лазарева, Н.А. Уваров, В.К. Алексеев, Н.В. Тихонова. – М.: Изд-во ЗАО ИФТ. – 2011. – С. 662.
3. Тасекеев, М.С. Производство биополимеров как один из путей решения проблем экологии и АПК: Аналит. Обзор / М. С. Тасекеев, Л. М. Еремеева. – Алматы: НЦ НТИ, 2009. – с. 6.
4. Балов, А. Мировой рынок биополимеров / А.Балов, О. Ашпина // *The Chemical Journal*. – Март 2012 г. – №3. – с.49 – 53.

ЗАГРЯЗНЕНИЕ ВОДЫ В РАЗНЫХ ВОДОЕМАХ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

Явтуховская Е.Д., 9 класс

ГБОУ СОШ №600 с углубленным изучением английского языка, г. Санкт-Петербург

yavtuhovskaya@mail.ru

Научный руководитель: учитель химии Радченко А.Е.

В данный момент тема загрязнения воды является наиболее актуальной из-за ее важности в жизни всего человечества. Без воды человек не может прожить более трех суток, но даже понимая всю важность роли воды в его жизни, он все равно продолжает жестко эксплуатировать водные объекты, безвозвратно изменяя их естественный режим сбросами и отходами. Медики считают, что здоровье человека зависит от качества потребляемой воды. Вода может стать причиной серьезных заболеваний, а может исцелить от многих недугов и укрепить здоровье. Всё дело в правильном выборе воды для питья.

Гигиенисты определили биологический (физиологический) состав полноценной воды. Химические компоненты такой воды должны быть в количествах, которые, с одной стороны, не должны превышать оптимальных значений с точки зрения «не навреди». С другой, для ряда химических соединений есть и нижний порог безопасности.

Чем плохо, если в воде имеется избыток загрязняющих веществ?

Жесткость – повышенная жесткость воды приводит к отложению солей в мочевыводящих путях, изменению водно-солевого и белково-липидного обменов.

Сульфаты – установлена связь повышенного содержания сульфатов в воде с функциональным состоянием желудочно-кишечного тракта (секреторной деятельностью желудка, процессами переваривания и всасывания пищи) – понижение кислотности желудочного сока.

Хлориды – влияют на водно-солевой обмен, при повышенном содержании возможно развитие гипертензивного синдрома.

Кальций – при его избытке происходит отложение солей в почках и мочевыводящих путях, отмечаются раннее обызвествление костей и очаги обызвествления в стенках сосудов, остановка роста скелета.

ХИМИЯ И ЖИЗНЬ

ВЛИЯНИЕ ЗУБНЫХ ПАСТ НА ЗУБЫ ЧЕЛОВЕКА

Акулова А.А., 11 класс

МОБУ «Волховская СОШ №1», г. Волхов, Ленинградская область

alinkaakulova1303@gmail.com

Научный руководитель: учитель химии Десятниченко О.А.

Абразивный – обладающий высокой твёрдостью.

Лаурилсульфат натрия – (додецилсульфат натрия) натриевая соль лаурилсерной кислоты, анионоактивное вещество. Формула $\text{NaC}_{12}\text{H}_{25}\text{SO}_4$. Представляет собой амффильное вещество, применяющиеся в промышленности как сильное чистящее и смачивающее средство, машинных маслах, при производстве шампуней, зубных паст, косметики для образования пены.

Дезодорирование – удаление, устранение нежелательных запахов

Хлорофилл – зелёный пигмент, окрашивающий хлоропласты растений в зелёный цвет. При его участии происходит фотосинтез.

Дисбактериоз – состояние микробного дисбаланса на теле или внутри него. Само по себе не является болезнью, но может быть её следствием.

Шейка зуба – это часть зуба, прикрытая десной. Линия шейки зуба начинается на уровне края десны и зубной эмали.

ЦНС – центральная нервная система.

Анемия – уменьшение содержания гемоглобина и/или снижение количества эритроцитов в единице объема крови, проводящее к снижению снабжения тканей кислорода.

Артрит – собирательное обозначение болезней (поражений) суставов воспалительной этиологии.

Дентин – твёрдая ткань зуба, составляющая его основную часть.

Эрозия – патологическое состояние, при котором происходит разрушение поверхности слоя зубов вплоть до дентина.

Страна импортер – импортирующая страна, покупающая товары, услуги, капитал и тд

pH – водородный показатель, мера определения кислотности водных растворов.

ВЛИЯНИЕ АЛКОГОЛЯ НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА

Алексеевко П.И., 9 класс

МОБУ «Волховская СОШ №1», г. Волхов, Ленинградская область

Polina161107@yandex.ru

Научный руководитель: учитель хими Десятниченко О.А.

Цель моей работы: выяснить, как и почему алкоголь оказывает пагубное влияние на организм человека.

Введение.

Почему же люди пьют? На этот вопрос невозможно ответить однозначно. Алкоголь является легкодоступным и универсальным средством, на первый взгляд, как будто бы помогающим снять напряженность, расслабиться и забыть неприятности. На самом же деле он лишь создаёт иллюзию благополучия. Организм постепенно привыкает к алкоголю и требует его всё больше и больше. Возникает зависимость, приводящая к болезни – *алкоголизму*. Так постепенно алкоголь опутывает ум и волю человека. Впоследствии, лет через 10, происходит разрушение личности. На сегодняшний день от алкоголизма в одной только России ежегодно умирает около 700 тысяч человек, что сопоставимо с населением среднестатистического города.

Алкоголь поражает все органы человека. Он медленно убивает организм и является легальным наркотиком, так как вызывает привыкание. Находясь в алкогольном опьянении, человек не до конца понимает, что делает и говорит. Контролировать и вести себя адекватно он не способен.

Теоретическая часть.

Разберемся, что же на самом деле представляет собой такой напиток, как алкоголь.

Алкоголь – это бесцветная жидкость, которая обладает следующими свойствами:

- легко воспламеняется;
- начинает кипеть при температуре чуть больше 78 градусов;
- у нее специфический запах;
- обладает особым, ни на что не похожим вкусом.

Состав спиртосодержащих напитков.

У каждого напитка, содержащего спирт, свой оригинальный состав. Формула спирта также известна многим. Молекула спирта имеет одну или несколько гидроксильных групп (ОН), соединенных с углеводородным радикалом. Очень часто для придания особых вкусовых качеств в алкоголь добавляют различные компоненты. Водка содержит этиловый спирт, воду, в редких случаях – сахар, экстракты из трав и меда, а также вкусовых ароматизаторов, загустителей, стабилизаторов и прочих химических добавок. В пиве имеется спирт, вода, углеводы и углекислый газ. Еще один популярный спиртосодержащий напиток с многовековой историей – вино. Уже упомянутый этиловый спирт дополняется амиловым, бутиловым и пропиловым.

Теперь выясним, какой характер носит каждый из видов спирта.

1. Этиловый спирт (C_2H_5OH) – этанол, второй представитель одноатомных спиртов. Этанол – это летучая, горючая, бесцветная прозрачная жидкость с характерным запахом и жгучим вкусом. Этиловый спирт является основой алкогольных напитков.

2. Амиловый спирт ($C_5H_{11}OH$) – пентанол. Представляет собой бесцветную жидкость с резким запахом. Может применяться только как техническая жидкость, так как является крайне ядовитым для людей и животных. Одноатомные спирты содержат в себе одну гидроксильную группу. Они обладают всеми свойствами спиртов.

3. Бутиловый спирт (C₄H₉OH) – бутанол, одноатомный спирт. Представляет собой бесцветную, вязковатую жидкость. В небольшом количестве содержится в алкогольных напитках.

4. Пропиловый спирт (C₃H₇OH) - пропанол, одноатомный спирт. Представляет собой бесцветную жидкость со спиртовым запахом. При попадании в организм редко вызывает смертельный исход. Отрицательное воздействие пропанола наблюдается при употреблении более 50 мл.

Практическая часть.

Задачи.

1. Понять, что находится в составе алкогольных напитков.
2. На основе полученной информации узнать, как алкоголь влияет на живые организмы.
3. Продемонстрировать влияние алкоголя на опытах.
4. Сделать вывод о спиртных напитках после проведенных экспериментов.
5. Подтвердить или опровергнуть выдвинутую гипотезу.

Гипотеза: предположим, что алкоголь всегда наносит вред живым организмам, в том числе растениям и человеку, разрушая их.

Опыт №1.

Объект исследования – *растение каланхоэ*.

Ход работы и результаты.

Дни наблюдений	Растение 1, полив <i>водой</i>	Растение 2, полив <i>40-градусным</i> <i>алкоголем</i>
	<i>Результаты</i>	
Первый день	Изменений нет	Изменений нет
Второй день	Изменений нет	Явных изменений нет
Третий день	Изменений нет	Цветочки начинают вянуть, листья становятся более хрупкими
Четвертый день	Изменений нет	Цвет лепестков становится более тусклым и безжизненным, цветочки стремительно опускаются
Пятый день	Нераспустившиеся бутончики начали раскрываться	Листья стали ломкими и вялыми (трескаются), на некоторых появляются темные пятна и рубцы, а также небольшие трещинки по краям (кое-где – темные) ⇒ разрушение поверхности листа. Стебли растения клонятся вниз
Шестой день	Изменений нет	Еще закрытые бутончики уже засохли и омертвели, тоже устремляются вниз, осыпаются, если к ним прикоснуться
Седьмой день	Изменений нет	Цветочки окончательно поникли и утратили свою энергию, листья начали осыпаться и гнить (+ образование новых пятен), почва в некоторых местах покрылась плесенью ⇒ растение погибло

Вывод. В ходе проведения опыта №1 мы выяснили и убедились, исходя из полученных результатов, что алкоголь пагубно влияет и на растительные организмы тоже. Растение, которое питалось водой, не приобрело никаких заболеваний и не погибло. Чего нельзя сказать про растение номер 2: алкоголь полностью убил растение, прекратив его рост и развитие.

Опыт №2. Объект исследования – свиная печень.

Ход работы и результаты

Дни наблюдений	Емкость с водой	Емкость с 40% раствором спирта
Первый день	Явных изменений нет; наружная пленка (оболочка) растворяется, печень становится более рыхлой	Явных изменений нет; содержимое заметно помутнело; частички пленки отходят от печени
Второй день	Печень побледнела, а также набухла	Печень окислилась, сильно побледнела и стала очень рыхлой; видно, как происходит расслоение клеток, на замену здоровым клеткам образуется рубцовая соединительная ткань (она бесполезна); наблюдаем все больше отпавших частиц от печени, а так же густые разводы в содержимом емкости
Третий день	Изменений нет	Произошло разложение клеток печени. Печень начала рассыпаться на кусочки

Вывод. В ходе эксперимента №2 мы выяснили, что алкоголь полностью разрушает клетки печени, которые, например, отвечают за обезвреживание токсичных веществ и выработку желчи в организме. Печень, находившаяся в 40% растворе спирта, постепенно расслаивалась и под конец опыта полностью распалась на мелкие кусочки.

Заключение.

После проведения двух опытов нам стало известно, что и в одном, и в другом случае алкоголь погубил наши объекты исследования. Вспомним, как в первом опыте 40%й раствор спирта убил растение, лишив его всех признаков жизни. То же самое случилось и во втором опыте, который четко показал влияние алкоголя на жизненно важный орган человека (и не только), его своеобразный фильтр в организме, выполняющий около 500 необходимых (различных) функций – печень. Прделанные опыты являются весомым доказательством того, что абсолютно любой алкоголь – это вред для живого организма.

Опыты в рамках данного исследовательского проекта помогли нам сделать общие выводы, тем самым подтвердив выдвинутую ранее гипотезу: алкоголь приводит к разрушению абсолютно любого живого организма, особенно отражаясь на внутренних органах и их функционировании.

Литература

1. Ягодинский, В.Н. Школьнику о вреде никотина и алкоголя: книга для учащихся / В.Н. Ягодинский. – 2-е изд., перераб. – Москва0: Просвещение, 1986. – 96с. : ил.

УПРАВЛЕНИЕ ПРИЖИВЛЯЕМОСТЬЮ ТИТАНОВЫХ ИМПЛАНТОВ

Баранов А.П., Набережная А.Д., Сакаева А.Р., 9 класс

ДТ «Кванториум», г. Благовещенск, Амурская область
pokachalova.2016@mail.ru

Научный руководитель: педагог дополнительного образования «Наноквантума» и «Биоквантума» Покачалова Е.А.

Введение.

– Более 60% россиян пользуются зубными протезами
– Мировые лидеры: AstraTech (Швеция/США), Straumann (Швейцария), NobelBiocare (Швейцария/США).

В своем проекте мы разрабатываем технологию, которая позволит в дальнейшем нашей стране удовлетворять не только собственные потребности в имплантах, но и выйти на мировой уровень.

Цель работы.

Разработка и исследование различных методов модификации поверхности титановых сплавов для их использования при изготовлении медицинских имплантов.

Результаты, полученные нами.

– В результате экспериментов по термической модификации поверхности были получены следующие результаты по измерению угла смачивания и визуализации микро- и нанотекстуры.

– В результате оксидирования средняя шероховатость после обработки составила 440 нм, на чистой же поверхности до обработки – 50 нм. На поверхности присутствовали глобулы диаметром порядка 5 мкм с острыми пиками, рассеянными по их поверхности, размеры пиков составили от 200 нм до 2 мкм. Угол смачивания составил 43°.

– В результате оксидирования при $T = 700^{\circ}\text{C}$ средняя шероховатость после обработки составила 470 нм, что свидетельствует о том, что слой оксида не стал сильно толще по сравнению с обработкой при $T = 400^{\circ}\text{C}$. Однако, при этом сильно изменилась текстура поверхности, появились плотноупакованные глобулы, диаметром порядка 1 мкм. Угол смачивания при этом уменьшился до 28°, что мы связываем с увеличением поверхностной энергии, ввиду более развитой поверхности.

– После нагрева до $T = 900^{\circ}\text{C}$ средняя шероховатость уменьшилась до 430 нм, а угол смачивания увеличился до 38°. Текстура поверхности тоже изменилась, диаметр глобул составил уже порядка 3 – 4 мкм.

В ходе работы образцы были модифицированы одиннадцатью разными способами, однако только с шестью видами обработки (Таблица 1) были проведены тесты с выживаемостью клеток.

Таблица 1. Образцы, с которыми проводились тесты на клетках.

Номер образца	Тип обработки
1	$\text{H}_3\text{PO}_4 : \text{H}_2\text{O}_2 : \text{H}_2\text{O} (4:2:4)$
2	$\text{H}_3\text{PO}_4 : \text{H}_2\text{O}_2 : \text{H}_2\text{O} (6.3:2:1.7)$
3	$\text{H}_3\text{PO}_4 : (\text{CH}_2\text{OH})_2 : \text{NH}_4\text{F} : \text{H}_2\text{O} (4:1:0.08:5)$
4	$\text{H}_3\text{PO}_4 : (\text{CH}_2\text{OH})_2 : \text{NH}_4\text{F} : \text{H}_2\text{O} (4:0.22:0.02:5.58)$
5	400 °C 45 мин.
6	700 °C 30 мин.
0	Без обработки
К	Клеточная культура без подложки

Также было проведено сравнение по динамике клеточного роста на подложках, а также по общей выживаемости клеток.

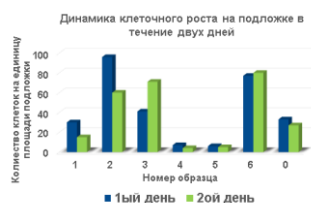


Рис. 5. Динамика роста клеток подкожной соединительной ткани мышцы линии NCTCL929, на подложках по видам обработки.



Рис. 6. Результаты теста МТТ для каждой подложки.

Выводы и методические рекомендации.

1) Образец №2 (травление в водном растворе фосфорной кислоты) показал низкие адгезивные свойства при высокой общей выживаемости клеток его можно рекомендовать в качестве временного импланта (со временем удаляемый имплант);

2) Образец №6 (термическая обработка при 700 °С) показал хорошие адгезивные свойства при высокой общей выживаемости клеток, поэтому мы его рекомендуем в качестве постоянного импланта.

Рекомендации. По итогам работы мы провели исследование и выяснили что образец №6 рекомендуется ставить как постоянный имплант, а образец №2 как временный из за того что образец №2 проявляет низкие адгезивные свойства.

1. Рекомендуется исследовать различные типы титана (различные марки), при этом провести исследование состава примесей методом рентгено-флуоресцентной спектроскопии.

2. При выполнении междисциплинарных проектов (данный проект относится к проектам такого типа) рекомендуется организовывать лекции по смежным направлениям с привлечением соответствующих специалистов.

3. Рекомендуется исследовать адгезивные свойства оксидных пленок, полученных различными способами, к костным клеткам: остеобластам и остеокластам.

4. Рекомендуется исследовать новые способы модификации титана: анодирование при большей плотности тока, обработка фемтосекундным лазерным излучением, пескоструйная обработка и т.д.

Литература

1. Лань: электронно-библиотечная система: сайт. Г. Москва, 2016. – URL: <https://www.startsmile.ru/implantologiya/zubnye-implanty/rejting.html> (дата обращения 17.01.2022г.). Данный интернет ресурс помог выявить самые выгодные и качественные импланты.

2. Лань: электронно-библиотечная система: сайт Санкт-Петербург, 2018. – URL: <http://www.himsnab-spb.ru/company> (дата обращения 17.01.2022г.). Данный интернет источник помог нам изучить понятие о титане как о химическом элементе.

3. Ильин, А.А. Титановые сплавы / А.А. Ильин. – 2009. – 35 с. Этот учебник помог нам изучить состав титановых сплавов.

4. Стрельченко, С.С. Соединения АЗВ5: Справочник / С.С.Стрельченко, В.В.Лебедев – М.: Металлургия, 1984. – 107 с. Данный справочник помог изучить соединения необходимые для нашей работы.

5. Самсонова, Г. В. Свойства элементов / Г.В. Самсонова: В 2 ч. Ч. 1. Физические свойства: Справочник. – М.: Металлургия. 1969. – 56с. По этому справочнику мы изучили физические свойства титана.

6. Лань: электронно-библиотечная система: сайт. – URL: <https://dentis-russia.ru/statji/titanovye-osnovaniya-cto-eto-takoe>(дата обращения 17.01.2022г.). – Режим доступа: свободный. Данный интернет ресурс помог нам определить понятие титановые основания, изучить их виды и стоимость.

7. Лань: электронно-библиотечная система: сайт. – URL: <https://www.etalonstal.ru/statii/titan-i-ego-splavy-svoystva-i-sfera-primeneniya> /(дата обращения 17.01.2022г.). По этому интернет-источнику мы рассмотрели свойства титана его применение и марки.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПРОДУКТОВ БЫТОВОЙ ХИМИИ НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА

Выприцкая А.С., 10 класс

ГБОУ Гимназия №61, г. Санкт-Петербург

vipritskaya07@mail.ru

Научный руководитель: учитель химии Данилова Н.Г.

Введение. Бытовая химия является неотъемлемой частью нашей жизни, мы используем продукты бытовой химии в уборке и дезинфекции, лакоокрасочные товары для малярных работ, применяем различные клеи, средства для борьбы с бытовыми насекомыми и грызунами, и минеральные удобрения. Состав продуктов бытовой химии имеет важное значение, так как человек может, не обезопасившись, использовать средства, которые имеют в своем составе вредные вещества. Такие вещества могут иметь вредоносное влияние на организм человека, например – вызвать аллергическую реакцию или снижение иммунитета. Некоторые средства могут быть опасным для жизни, вызывая развитие раковых клеток, заболевания сердца и сосудов, нарушение работы нервной системы и дыхательных путей.

В ходе исследования мы рассмотрим состав продуктов бытовой химии для уборки. Также затронем проблему неправильного использования средств, в результате чего после их многократного смывания, они остаются на поверхности, что может приводить к отравлениям и другим последствиям.

Актуальность. Тема исследования является актуальной из-за частых проявлений легких симптомов заболеваний вследствие использования средств для уборки.

Проблема исследования – пагубное влияние бытовой химии на здоровье.

Гипотеза – моющие средства являются причиной различных заболеваний, связанных с аллергией, с работой дыхательных путей и других внутренних органов человека.

Цель работы – выявить в составе продуктов, используемых для уборки, компоненты, оказывающие вредное влияние на организм человека.

Методы исследования. изучение теоретических материалов, проведение экспериментов.

Задачи.

1. Изучить литературу и научные статьи по теме исследования.
2. Изучить ГОСТ, принятый для продуктов бытовой химии.
3. Провести опыты с целью выявления в составе средств для уборки вредных веществ.
4. Подвести итоги исследования и предложить альтернативные способы уборки без нанесения урона здоровью.

Практическая часть исследования.

1. Выявление фосфатов в составе порошка для стирки.

Для проведения опыта понадобится: пробирка, мерная ложка, вода, порошок для стирки, реактив (раствор нитрата серебра). Для этого в пробирку нальем воды комнатной температуры, добавим мерную ложку порошка. Затем к полученному раствору добавим раствор нитрата серебра (AgNO_3).

Вывод: выпадение осадка жёлтого цвета свидетельствует о наличии в растворе фосфатов, следовательно, в состав порошка для стирки входят фосфаты.

2. Выявление хлора в составе белизны.

Нам понадобится лабораторная посуда, белизна, реактив (йодид калия).

В пробирке смешаем белизну и раствор йодида калия. Хлор вытеснит из раствора йодида свободный йод.

Вывод: проделанный опыт доказывает содержание в белизне хлора.

Заключение. В ходе проделанной работы мы исследовали состав продуктов для уборки и вредные, отравляющие вещества, содержащиеся в них. Все продукты бытовой химии должны создаваться с учетом действующих технологий, также производители должны придерживаться ГОСТа. Несмотря на одобренные нормы добавления в средства вредных веществ, они оказывают влияние на человека и окружающую среду. Поэтому нужно находить более безопасные для человека и экологически чистые методы уборки.

Первым способом является более тщательный отбор продуктов для уборки, состав должен быть внимательно изучен, старайтесь избегать средства, содержащие хлор, фосфаты, фосфонаты, анионные ПАВ, фенол, крезол, формальдегид и нашатырный спирт.

Второй способ – замена химических веществ на основные компоненты, которые содержатся у всех дома. Так пятновыводитель, в состав которого входит хлор, можно заменить на крупнозернистую соль. Сода – природное дезинфицирующее средство и отбеливатель. Горчица так же является природным антисептиком, обезжиривателем и борется с трудными загрязнениями, такими как копоть или сажа. Также уксус и лимонную кислоту можно использовать в качестве растворителя известкового налета. Натуральным средством является кастильское мыло, которое изготавливается на основе оливкового и кокосового масел, но оно вышло из широкого употребления.

Также сейчас есть более новые и современные способы проведения экологичной уборки с использованием бытовой техники:

1. Ручные пароочистители, за счет воздействия на поверхность горячим паром, убивают микробов и пылевых клещей.
2. Паровая швабра.
3. Моющий пылесос.

Это основные рекомендации для того, чтобы совершать более эффективную и безопасную уборку. Следуя им, можно обезопасить себя от возникновения различных заболеваний и не нанести вреда окружающей среде.

Литература

1. Панкеев, И.А. Экология вашего дома / И. А. Панкеев, Н. Г. Рыбальский. – М.: ТЕРРА-Книжный клуб, 2005. – 158 с. – (Русский дом).
2. Пивоваров, Ю.П. Гигиена и основы экологии человека: учеб. для студ. мед. вузов по спец. 040100 "Лечебное дело", 040200 "Педиатрия" / Ю.П. Пивоваров, В.В.Королик, Л.С. Зиневич. – Ростов н/Д: Феникс, 2002. – 511 с. – (Учебники и учебные пособия).
3. Ревич, Б.А. Основы оценки воздействия загрязненной окружающей среды на здоровье человека: пособие по регион. экол. политике / Б.А. Ревич, Г. И. Тихонова, С.Л. Авалиани; отв. ред. В. М. Захаров. – М.: Акрополь, 2004. – 267 с.
4. Человек, экология, питание и здоровье / В. А. Лисовский, О. Д. Голощапов, И. М. Мухин, Ю. А. Грухин. – СПб.: Наука, 2002. – 202 с, [1].
5. Алеева, М. Безопасная уборка /М. Алеева//*Здоровье.*–2015. – № 6 (717).– С. 88–91.
6. Ароматическая бомба для вашего дома // *Здоровье.* – 2015. – № 9 (719). – С. 92–94.
7. Вопросы экобезопасности больше волнуют старшее поколение // *Экологический вестник России.* – 2011. – № 11. – С. 19.
8. Демина, М. Поверхностно-активные / М. Демина // *Химия и жизнь – XXI век.* – 2009. – № 6. – С. 64 – 65.
9. Мотыляев, А. Химикат в теле моем / А. Мотыляев // *Химия и жизнь – XXI век.* – 2016. – № 11. – С. 63.
10. Семенов, А. С. Опасности бытовой химии / А.С. Семенов // *Физическая культура в школе.* – 2013. – № 1. – С. 59 – 61.
11. Субботина, Е. Полезный вредный фенол / Е. Субботина // *Наука и жизнь.* – 2014. – № 6. – С. 81 – 82.
12. Чинаев, А.В. Интересные факты по влиянию химических соединений на здоровье человека / В.М. Чинаева // *Химия в школе.* – 2012. – № 9. – С. 50.

ТЕСТИРОВАНИЕ АСПИРИНА

Галимзянов Р.А., 9 класс

МАОУ лицей № 135, г. Екатеринбург, Свердловская область

galimzanov40@gmail.com

Научный руководитель: учитель химии Овчинникова О.И.

Лекарства – это неотъемлемая часть человеческой жизни. Благодаря им мы боремся со многими болезнями, наша жизнь становится длиннее. Самые популярные лекарства в нашей стране можно купить в аптеке без рецепта: при повышенной температуре покупают парацетамол, при боли – дротаверин. Одно из таких известных и широко используемых лекарств – аспирин, или ацетилсалициловая кислота – пожалуй, есть в каждой домашней аптечке. Но правильно ли оно там хранится? Часто без заводской упаковки, при неподходящей температуре – не влияет ли это на свойства лекарства? Кроме того, у такого распространенного лекарства много аналогов от разных фирм – все ли они одинаковы и хороши? Мне стало интересно, качественный ли он.

Таким образом, объект моего исследования – это аспирин. Предмет исследования – качество реализуемого в аптеках Екатеринбурга аспирина.

Цель моей работы: исследовать качество аспирина различных марок и влияние на его качество условий хранения.

Перед собой я поставил следующие задачи:

1. Изучить происхождение и применение аспирина, его химические свойства.
2. Выявить наличие процессов гидролиза в образцах аспирина разных марок.
3. Оценить влияние условий хранения аспирина на процессы гидролиза в нем.
4. Представить анализ полученной информации.

Моя гипотеза состоит в том, что влияние условий хранения и различие разных марок аспирина можно оценить по процессам гидролиза в ацетилсалициловой кислоте. Исследование данных процессов было произведено с помощью эксперимента с хлоридом железа (III), дающим качественную реакцию на наличие фенольных соединений. Также мною был произведен анализ литературы по теме исследования и изучение рынка лекарств.

По результатам работы я надеюсь получить понимание, является ли продаваемый в аптеках аспирин качественным, выяснить, насколько критично соблюдение условий его хранения, и поделиться этим знанием с другими.

Заключение.

Мною было произведено исследование образцов аспирина разных марок с помощью качественной реакции на фенольную группу хлорида железа (III). Я ознакомился с ассортиментом лекарств, использующих ацетилсалициловую кислоту как действующее вещество, и убедился, что большинство из них соответствуют ожидаемым стандартам качества. Также я убедился в необходимости соблюдения рекомендаций по хранению лекарственных препаратов.

Моя гипотеза подтвердилась: влияние условий хранения и различие качественных характеристик аспирина разных марок можно оценить по процессам гидролиза. Условия хранения влияют на качество аспирина. Хранение при высоких температурах ухудшает качество, а при низких температурах оно не изменяется. К счастью, аспирин различных производителей в аптеках довольно качественный, и его можно употреблять.

В дальнейшем я планирую возможное расширение количества исследуемых марок, а также эксперименты, связанные с другими параметрами условий хранения (такие как сухость и темнота). Также мною рассматривается поиск более надежных методов измерения изменения окраски.

Я думаю, что моя работа показывает, как с помощью довольно простого и доступного опыта можно многое узнать о лекарствах и их хранении. Я надеюсь в дальнейшем рассказать об этом опыте своим соученикам в рамках научно-практических конференций и уроков химии.

Литература

1. Лагута П.С., Карпов Ю.А. Аспирин: история и современность / П.С. Лагута, Ю.А. Карпов. – URL: https://www.rmj.ru/articles/kardiologiya/Aspirin_istoriya_i_sovremennosty/#ixzz7tMfXJY0 (Дата обращения: 15.01.2023) – Режим доступа: свободный. – Загл. с экрана.
2. Ацетилсалициловая кислота [Электронный ресурс]. – URL: <https://acetylsalicylicacid.ru/> (Дата обращения: 21.01.2023). – Режим доступа: свободный. – Загл. с экрана.
3. Регистр лекарственных средств России [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.rlsnet.ru/drugs/acetylsalicylovaya-kislota-182> (Дата обращения: 15.01.2023) – Режим доступа: свободный. – Загл. с экрана.

НАЛИЧИЕ И КОЛИЧЕСТВЕННОЕ СОДЕРЖАНИЕ ВИТАМИНА С В ЯБЛОЧНЫХ СОКАХ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

Дементьева М.Я., 9 класс

МОБУ «Волховская СОШ №1», г. Волхов, Ленинградская область

milnademen@yandex.ru

Научный руководитель: учитель химии Десятниченко О.А.

Я представляю свой проект на тему «Наличие и количественное содержание витамина С в яблочных соках промышленного производства».

Целью моего проекта является исследовать соки промышленного производства на наличие и количественное содержание в них витамина С. Так же я поставила себе задачи:

1. Изучить теоретические источники про витамин С.
2. Провести эксперименты по выявлению витамина С в яблочных соках четырёх производителей.
3. Создать памятку по наличию и количественному содержанию витамина С в соках промышленного производства, основываясь на результатах проведённых экспериментов.

Актуальность моего проекта заключается в том, что я постараюсь информировать покупателей о марках промышленных яблочных соков на наличие и количественное содержание в них витамина С.

Гипотеза: я предполагаю, что в соках промышленного производства содержится витамин С.

Во время подготовки проекта я пользовалась такими источниками информации, как изучение теоретических источников, сравнение, анализ, выводы и проведение экспериментов.

В теоретической части своего проекта я выяснила что такое витамин С, для чего он нужен организму человека и в каких продуктах он содержится.

Витамин С (аскорбиновая кислота) — водорастворимое органическое соединение, одно из основных веществ, необходимых человеку для поддержания жизнедеятельности. Витамин С не синтезируется организмом, а поступает только извне с продуктами питания. Дефицит микронутриента (микронутриенты — это пищевые вещества (витамины, минеральные вещества и микроэлементы) которые содержатся в пище в очень малых количествах) может привести к развитию серьезных заболеваний, поэтому важно следить за своим рационом, чтобы обеспечить поступление достаточного количества аскорбиновой кислоты.

С точки зрения химии, аскорбиновая кислота представляет собой органическое

соединение (формула — $C_6H_8O_6$). Она представляет собой белый кристаллический порошок кислого вкуса.



Как же люди узнали о существовании витамина С?

Человечество не раз сталкивалось с ситуациями, когда морские путешественники погибали от цинги даже при достаточном количестве продовольствия. С чем же это связано?

В 18 веке считалось, что причиной болезни были холод и сырость, характерные для кораблей. В ежедневной пище моряков практически отсутствовали продукты, богатые витамином С. Их рацион состоял в основном из бобов, сыра и солонины. В отличие от простых моряков, офицеры имели запас фруктов и овощей, поэтому случаи цинги среди офицерского состава встречались гораздо реже.

В середине восемнадцатого века Джеймс Линд, британский медицинский офицер, заинтересовался различием между рационами офицеров и моряков. Он провел эксперимент,

в котором добавлял в пищу морякам различные продукты, такие как яблочный уксус, чеснок, соль, алкоголь и апельсины. Исходя из полученных результатов, он пришел к выводу, что цинга вызывалась нехваткой свежих фруктов и овощей. Кроме того, он установил, что лимонный сок – отличное лекарство от этой болезни.

Как же витамин С влияет на организм?

Витамин С выполняет ряд очень важных для организма функций, например, он:

- является мощнейшим антиоксидантом
- регулирует свертываемость крови;
- укрепляет сосудистую стенку;
- оказывает противовоспалительное действие;
- укрепляет иммунитет;
- поддерживает высшую нервную деятельность;
- ускоряет процессы регенерации тканей.

У ученых пока нет единого мнения насчет точного количества витамина С, необходимого человеку для поддержания нормальной жизнедеятельности. Минимальные суточные нормы аскорбиновой кислоты для людей разного возраста различаются.

Например, детям от 1 года до 3 лет в день необходимо потреблять 40 мг витамина С, подросткам – от 65 до 75 мг в день, а взрослым людям – от 75 до 85 мг.

Расход аскорбиновой кислоты повышается при острых инфекциях, в периоды сильного стресса. Во избежание дефицита микронутриента в это время рекомендуется дополнительно принимать биодобавки с витамином С.

На что влияют нехватка и переизбыток витамина С в организме человека?

Дефицит витамина С чаще наблюдается в осенне-зимний период. В некоторой степени это связано с изменением рациона питания, а также с высокой активностью вирусов, на борьбу с которыми организм расходует большое количество микронутриента. Дефицит витамина С ведёт к тому, что:

- раны и ссадины заживают медленнее;
- десна начинают кровоточить;
- появляется сухость кожных покровов;
- ногти становятся ломкими;
- волосы начинают выпадать;
- снижается иммунитет, что ведёт к тому, что человек начинает часто болеть;
- появляется боль в суставах.

Переизбыток аскорбиновой кислоты встречается крайне редко, так как микронутриент не накапливается в организме, легко выводится почками. Тем не менее, неконтролируемое потребление витамина может вызвать побочные явления:

- со стороны желудочно-кишечного тракта: тошноту, рвоту, изжогу, вздутие живота, спазмы кишечника, диарею;
- со стороны нервной системы: нарушение сна, головную боль, головокружение;
- со стороны иммунной системы: аллергические реакции в виде сыпи, зуда, покраснения кожи, отечности;
- со стороны мочевыделительной системы: появление камней в почках, боли в пояснице.

Указанные симптомы могут представлять опасность для здоровья, поэтому при их появлении следует сразу прекратить прием аскорбиновой кислоты и обратиться за медицинской помощью.

В каких же продуктах питания содержится витамин С?

Аскорбиновой кислотой богаты овощи, фрукты, ягоды, зелень. Достоинство этих продуктов состоит еще и в том, что большинство из них можно потреблять в свежем виде, не подвергая термической обработке, которая разрушает витамин С.

Вопреки распространенному мнению, цитрусовые фрукты не являются лидерами по содержанию аскорбиновой кислоты – они лишь замыкают первую двадцатку. Помимо овощей и фруктов, витамином С богаты сушеные белые грибы.

Список продуктов с высоким содержанием аскорбиновой кислоты приведен в моей полной работе.

При расчете нормы потребления витамина С следует учитывать, что количество полезных веществ зависит от способа обработки продуктов и продолжительности их контакта с кислородом. Чтобы сохранить максимум витаминов в овощах и фруктах, их рекомендуется резать непосредственно перед употреблением в пищу, а при варке, класть в кипящую воду, не очищая. При длительной термической обработке витамин С разрушается.

В практической части своего проекта я провела эксперименты на соках от различных производителей.

Обнаружить витамин С в соках можно несколькими способами:

1. *Фотометрический метод.* Этот метод основан на переводе определяемого вещества в поглощающее свет соединение. Причём, это вещество определяется с помощью измерения светопоглощения раствора полученного соединения. По окраске растворов окрашенных веществ можно определить концентрацию этого или иного компонента, или визуально, или при помощи фотоэлементов – приборов, превращающих световую энергию в электрическую.

2. *Флуорометрический метод.* Этот метод основан на переводе определяемого вещества в флуоресцирующее соединение и изменении интенсивности флуоресценции при длинах волн 350 нм возбуждаемого и 430 нм излучаемого света.

3. *Метод йодометрии.* Этот титриметрический метод анализа основан на окислении исследуемого вещества йодом. Титриметрический анализ (титрование) – метод количественного массового анализа, который часто используется в аналитической химии, основанный на измерении объёма раствора реактива точно известной концентрации, расходуемого для реакции с определяемым веществом.

В своих экспериментах я решила воспользоваться методом йодометрии. Он заключается в окислении витамина С 3% раствором йода. Когда весь витамин С окислится, раствор приобретёт синий окрас, не исчезающий в течение 15 секунд.

Для эксперимента я решила взять яблочный сок промышленного производства четырёх различных производителей из одной категории – «Для детей школьного и дошкольного возраста»: «Красная цена», «Global Village», «Сады Придонья» и «Добрый».

Шаг 1. Я взяла 4 пробирки. В каждую из них я налила 2 мл образцов сока.

Шаг 2. Во все пробирки я добавила воды до общего объёма получившегося раствора 10 мл.

Шаг 3. В пробирки я добавила 4 капли крахмального клейстера. Надо хорошо перемешать содержимое стаканов. К получившимся растворам добавить по каплям 3%-ный раствор йода до появления устойчивого синего окрашивания, не исчезающего в течение 15с. Определение основано на том, что молекулы аскорбиновой кислоты легко окисляются йодом. Как только йод окислит всю аскорбиновую кислоту, следующая капля избытка раствора йода окрасит индикатор – крахмал – в синий цвет.

Чем больше капель раствора йода было добавлено до появления синего цвета, тем больше аскорбиновой кислоты содержится в соке.

Результаты моего исследования представлены ниже в таблице:

Производитель сока	Сколько капель раствора 3%-ного йода понадобилось для окисления витамина С
«Красная цена»	8
«Global Village»	59
«Сады Придонья»	49
«Добрый»	35

В результате своего исследования я сделала *вывод*: во всех взятых мной образцах содержится витамин С. Из исследуемых мною соков, наибольшее количество витамина С в себе содержит сок торговой марки «GlobalVillage», а наименьшее – «Красная цена».

В качестве продукта своего проекта я хочу представить Памятку для покупателей о наличии и количественном содержании витамина С в яблочных соках промышленного производства.

Литература

1. Польза для организма и нормы потребления витамина С [Электронный ресурс]. – URL:<https://shop.evalar.ru/encyclopedia/item/vitamin-c/?ysclid=lcwatmon3b212336816> – Режим доступа: свободный. – Загл. с экрана.

2. Витамин С определение; Последствия авитаминоза и гиповитаминоза. – URL: 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 – Режим доступа: свободный. – Загл. с экрана.

3. История открытия витамина С; его значение на организм человека: [Электронный ресурс]. URL: <https://marbiopharm.ru/patients/vitamins/vitamin-c/?ysclid=lcxtvtp3xu904868745>) – Режим доступа: свободный. – Загл. с экрана.

4. Роль витамина С в организме человека: [Электронный ресурс]. – URL: <https://norwegianfishoil.ru/blog/stati-i-publikacii/vitamin-s-dlya-chego-nuzhen-cheloveku-i-ot-chego-pomogaet-/?ysclid=lcxu0qc58x526497687> - Режим доступа: свободный. – Загл. с экрана.

ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ПРЕПАРАТА «ДОЛГОЛЕТ»

Долгова М.С., 11 класс

ГБОУ лицей № 389 «Центр экологического образования», г. Санкт-Петербург
dolms2005.09@gmail.com

Научный руководитель: педагог дополнительного образования Михайлова З.С.

Проблема и актуальность. Вопросы, связанные со здоровым и правильным питанием, с качеством пищевых продуктов, являются очень актуальными. В последнее время на рынке появилось большое разнообразие биологически активных добавок, содержащих топинамбур. Возникает проблема: какой препарат выбрать? Одним из таких препарат является «Долголет». По отзывам покупателей, «Долголет» содержит богатый комплекс необходимых веществ и обеспечивает потребности организма в аминокислотах, витаминах, микроэлементах и полисахаридах. Основой его является топинамбур. Это растение хорошо известно тем, кто болеет сахарным диабетом. Долголет, в отличие от других препаратов имеет невысокую стоимость и пользуется большим спросом населения. Входящий в состав топинамбура инулин, снижает выработку печеночных ферментов, ответственных за выделение жиров, увеличивает выработку пептидов, которые в свою очередь способствуют выведению холестерина из организма, а также нормализует количество сахара в организме человека.

Объект исследования: препарат «Долголет».

Предмет исследования: содержание важнейших компонентов: инулина, аскорбиновой кислоты, калия, железа в препарате

Цель: выяснить, действительно ли таблетки препарата «Долголет» содержат указанное количество инулина, аскорбиновой кислоты, калия, железа, описанных в составе БАД.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

1. Сделать обзор литературы по теме исследования;
2. Изучить состав препарата по аннотации;
3. Исследовать содержание инулина, аскорбиновой кислоты, калия и железа;
4. Проанализировать результаты;
5. Сделать соответствующие выводы.

Гипотеза: содержание инулина и других компонентов в исследуемом препарате соответствует указанному в аннотации

Методы исследования: фотоколориметрический и визуально-колориметрический методы анализа.

Результаты и выводы:

Проведено исследование препарата «Долголет» на наличие инулина, аскорбиновой кислоты, калия и железа.

Инулин –это полифруктозан, поэтому для его определения использовали пробу Селиванова. В отличие от глюкозы и других альдоз фруктоза неустойчива как в щелочных, так и кислых растворах, она разлагается в условиях кислотного гидролиза полисахаридов или гликозидов. Начальной стадией разложения фруктозы в присутствии кислот является дегидратация ее фуранозной формы с образованием 5-метилфурфурола, на чем основана качественная реакция на фруктозу в присутствии резорцина.

Количество полифруктозана определяли с помощью фотоколориметра.

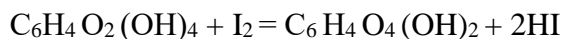
Результаты представлены в таблице.

Оптическая плотность	Концентрация раствора	Объём раствора	Масса полифруктазанав одной таблетке	% полифруктазанов в препарате
3,5	30 г/л	30 мл	0,09 г	18 %

Аскорбиновая кислота, обладающая восстановительными свойствами, может быть обнаружена действием окислителя, например, раствора йода.

Количество аскорбиновой кислоты определяли методом титрования

Схема реакции:



Количественный расход йода в окислительно-восстановительной реакции фиксирует раствор крахмала

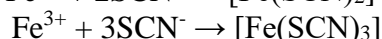
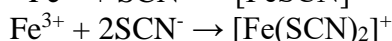
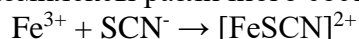
Результаты определения содержания аскорбиновой кислоты

Наименование цикория	Объём йодной настойки, пошедший на титрование, мл	Масса витамина С, мг	Масса витамина С (мг на 100 г цикория)
Долголет	0,5	0,4375	21,875

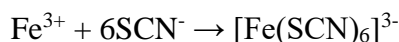
Качественное определение железа.

Железо образует два ряда соединений: железа (II) и железа (III).

Качественное определение Fe³⁺. Роданид аммония NH₄SCN дает с Fe³⁺ роданиды железа, окрашивающие раствор в кроваво-красный цвет. В зависимости от концентрации роданида могут образовываться комплексы различного состава [1]:

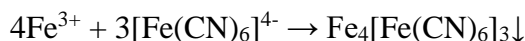


и т. д. до



Поскольку реакция обратима, прибавление избытка реагента усиливает окраску. Это одна из важнейших и наиболее чувствительных реакций Fe³⁺.

Гексацианоферрат (II) калия K₄[Fe(CN)₆] образует с Fe³⁺ темно-синий осадок «берлинской лазури»:



Течению этой важнейшей реакции Fe³⁺ благоприятствует умеренное подкисление раствора. Слишком сильное подкисление не рекомендуется: осадок при этом растворяется, как и при добавлении большого избытка реагента. Щелочи разлагают берлинскую лазурь с выделением Fe(OH)₃ [1].

Выводы.

По результатам проведенных теоретических и экспериментальных исследований можно сделать следующие выводы:

1. Препарат содержит:

- 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 сердечно-сосудистых 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. Содержание инулина составляет 0,09 г в одной таблетке.

4. Наша гипотеза подтвердилась – употребление препарата «Долголет» полезно для здоровья человека.

При неоспоримой пользе «Долголета», имеются и противопоказания к его применению. Аскорбиновая кислота, входящая в состав долголета, может спровоцировать аллергическую реакцию. Частое применение в пищу «Долголета» вызывает передозировку витамина С, что может привести к гипервитаминозу. Это опасно так же, как и авитаминоз. Не рекомендуется использовать «Долголет» в период обострения бронхита и астмы, потому что он способен усиливать кашель. «Долголет» противопоказан при язвенных болезнях желудка и двенадцатиперстной кишки.

Литература

1. Стрельникова Л.Н. Из чего все сделано? Рассказы о веществе /Л.Стрельникова/ под редакцией Г. Эрлиха. – М.: ООО «МЕДИА ИМПУЛЬС»,2015. – 240с.

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

3. Цитович И.К. Курс аналитической химии / И.К. Цитович. – Изд. 3-е. Учебник для вузов., «Высшая школа»,1972. – 464 с.

4. Медицинский центр «Секреты долголетия»: сайт [«Электронный ресурс». — <http://sekrety-dolgoletiya.obiz.ru> -05.02.2023. – Режим доступа: свободный.

ИССЛЕДОВАНИЕ СЛАДКИХ ТВОРОЖНЫХ ПРОДУКТОВ

Еремеева С.Д., 11 класс

ГБОУ гимназия №399, г. Санкт-Петербург

sofaeremeeva.m2@gmail.com

Научный руководитель: учитель химии, педагог дополнительного образования Анацко О.Э.

Правильное питание – это основы здоровья. Именно питание является одним из основных факторов, определяющих продолжительность жизни человека, а также настроение, продуктивность и многое другое. Думаю, многие слышали о том, что нужно питаться правильно, но многие ли соблюдают это правило и едят здоровую пищу? Зачастую люди, вместо полноценного обеда, перекусывают. Кто-то покупает себе чипсы, кто-то булочки и различные сладости, и нередко это несет исключительный вред. А можно ли сделать перекус полезным или даже вкусным? Например, брать с собой сырки? Ведь творожные продукты считаются питательными и хорошими продуктами. Именно так мы считаем благодаря творогу, который богат витаминами и минералами. Сырки также содержат шоколад. Тогда сырки можно назвать вдвойне полезными, но так ли это?

Я считаю, что эта тема довольно-таки актуальна, так как многие люди употребляют творожную продукцию, считая, что творог несет пользу, и думаю, многие слышали, что сырки это один из самых вредных продуктов, и я решила выяснить так ли это на самом деле.

Цель работы: исследование творожных сырков разных производителей по физико-химическим показателям.

Гипотеза: сырки могут быть полезным и вкусным перекусом.

Первая часть работы посвящена исследованию литературы. Я выяснила состав творожных продуктов, отличия творожных продуктов от творога, требования к составу.

Вторая часть – эксперимент.

Были проведены следующие исследования:

1. Содержание крахмала в сырках.
2. Содержание добавленных жиров в сырках.
3. Содержание соды или мела.
4. Проба на наличие консервантов и пальмового масла.
5. Определение кислотности

Моя работа позволяет сделать следующие выводы:

1. Творожный продукт – это изделие, имеющее мало общего с творогом. Они схожи только по молочному привкусу и содержанию молока в составе. Натуральный творог от искусственного отличается по консистенции, вкусу, цвету, цене, составу и сроку годности.

2. В зависимости от вкусовых и ароматических добавок творожные продукты подразделяются на: сладкие изделия с фруктовыми, шоколадными и другими десертными наполнителями; несладкие изделия с овощными добавками.

3. Большинство консервантов – это вещества, найденные в природе. Сорбаты, бензоаты, диоксид серы, а также уксусная, молочная, яблочная кислоты и их соли.

4. Эксперимент показал, что многие образцы содержат крахмал (2, 5, 6, 7), а также пальмовое масло (3, 5, 6, 7) и консерванты, которые не рекомендованы к употреблению. Причем, наибольшее количество крахмала и консервантов содержат образцы низкой ценовой категории.

5. Эксперимент показал, что в составе всех образцов нет соды и мела, кислотность находится в норме.

6. Я опровергла гипотезу, выдвинутую в начале исследования, что сырки могут быть полезным и вкусным перекусом. В составе покупных глазированных сырков находятся дешевый жир и сахар. При здоровом питании, заботе о фигуре употреблять продукт не

рекомендуется. Если и употреблять творожные сырки, то выбирать более дорогие. Наилучшим решением будет приготовить их дома из настоящего творога.

Литература

1. Матюхина, З.П. Товароведение пищевых продуктов / З.П. Матюхина. – Academia. 1982. – С. 159 – 168.

2. Рогов, И. А. Дисперсные системы мясных и молочных продуктов / И.А. Рогов. – М.: Агропромиздат, 1990 г.

3. Творожные сырки. [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.edimdoma.ru/retsepty/54829-glazirovannyu-syrok-dlya-detey>. – Режим доступа: свободный. – Загл. с экрана.

4. Глазированные творожные сырки: какие покупать. [Электронный ресурс]. <https://eda.ru/media/revizija/glazirovannye-tvorozhnye-syrki-kakie-pokurat>. – Режим доступа: свободный. – Загл. с экрана.

ЧИПСЫ: ПОЛЬЗА ИЛИ ВРЕД?

Зайцева А.А., 9 класс

МОБУ «Волховская СОШ №1», г. Волхов, Ленинградская область

lina.zautseva.2004.@bk.ru

Научный руководитель: учитель химии Десятниченко О.А.

Введение. Стремление людей вести здоровый образ жизни предполагает правильное отношение к питанию. Многие определяют питание как потребление здоровой пищи. Но, что же можно считать здоровой пищей? Можно ли отнести чипсы в группу полезных и необходимых продуктов?

Актуальность. Актуальность данного исследования заключается в том, что многие люди даже не задумываются о вреде тех или иных веществ в составе продуктов. По нормам СанПиНа предоставлен перечень продуктов, запрещённых для питания детей в детских учреждениях. Среди них оказались и чипсы, так как многие из них изготавливаются из порошков, содержат ароматизаторы, красители искусственного происхождения, эмульгаторы, специи или пищевые добавки. Таким образом, можно ли считать чипсы частью здорового рациона питания?

Цель: изучить химический состав чипсов и выявить влияние чипсов на здоровье человека.

Задачи.

1. Изучить химический состав чипсов.
2. Выявить влияние различных компонентов чипсов на работу организма человека.
3. Провести анкетирование и выявить популярность данного продукта среди учащихся.
4. Провести эксперимент на наличие в чипсах масла, хлорида натрия и крахмала.

Информация о чипсах.

Чипсы (англ. *chips*, от *chip* – стружка) – закуска, представляющая собой тонкие ломтики картофеля, репе – других корнеплодов или различных плодов, как правило, обжаренных в масле. Продаётся как готовый к употреблению продукт питания.

Химический состав чипсов.

Наибольшую опасность в чипсах представляют добавки, которые могут негативно отразиться на организме. Помимо натуральных продуктов, сахара и соли в состав чипсов также входят различные синтетические вещества: углеводы, пищевые добавки, лактоза, усилители вкуса и аромата – глутамат натрия (E621), гуанилат натрия (E627), инозинат натрия (E631), мальтодекстрин, лимонная кислота (E330), ортофосфат кальция (смесь солей), (E341). $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$, CaHPO_4 , $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$. Ортофосфат натрия (смесь солей) – E339. Na_3PO_4 , NaH_2PO_4 , Na_2PO_4 . Крахмал, ацетат натрия (E262). Также в состав чипсов входит акриламид. Это токсичное соединение, обладающее канцерогенными свойствами. Оно образуется в процессе жарки продукта и плохо влияет на почки, глаза, печень, ЦНС. Акролеин – альдегид акриловой кислоты, образующийся при разложении жиров в процессе жарки. Помимо добавок, в продукте содержится большое количество соли, которая нарушает метаболизм и приводит к задержке жидкости. Хлористый натрий негативно влияет на сердечно-сосудистую систему. Также в чипсах было обнаружено содержания кадмия, мышьяка, железа, фосфора, калия, натрия, цинка, меди, селена. Мышьяк содержится практически во всей растительной и животной пище, а также в воде. Кадмий – металл, который проявляет сильно выраженные токсикологические свойства при самых низких концентрациях, а также не выполняет какой-либо полезной функции. Кадмий и мышьяк не являются ни жизненно необходимыми, ни благотворными, но даже в малых дозах приводят к нарушению нормальных метаболических функций организма.

Пищевая ценность. В таблице приведено содержание пищевых веществ (калорийности, белков, жиров, углеводов, витаминов и минералов) на 100 г съедобной части:

Пищевая ценность

- Калорийность.....520 ккал
- Белки.....5,5 ккал
- Жиры.....30 ккал
- Углеводы.....53 ккал

Влияние различных компонентов чипсов на работу организма.

Съедая 100 г продукта человек, получает: 0% полезных веществ – ни витаминов, ни минералов, ни хороших белков и углеводов, 520 ккал – почти половина дневной нормы, 30г насыщенных жиров, канцерогены, красители, ароматизаторы, гидрогенизированные жиры. Увы, даже самые качественные чипсы, сделанные из цельного картофеля, без каких-либо добавок, всё равно вредны для организма, поскольку в процессе обжаривания в масле образуется большое количество канцерогенов. Прибавьте сюда усилители вкуса, ароматизаторы, красители и прочую "химию", которая присутствует в продукте промышленного производства, и вы поймёте, почему при регулярном употреблении чипсов нарушается обмен веществ, возникает ожирение, развиваются гастрит, язва желудка. Повышается уровень холестерина в крови, что приводит к нарушению кровообращения. А также развивается сахарный диабет и ухудшается репродуктивная функция.

Также необходимо обратить внимание на способ приготовления чипсов, ведь при определённых условиях, продукты, жаренные на масле, становятся опасны. Если нагревать масло, особенно до температуры дымления и выше, а также хранить его в контакте с кислородом или на свету, то оно начинает выделять вредные канцерогенные вещества.

Анкетирование.

Я провела анкетирование среди учащихся девятых классов нашей школы, в котором приняло участие 37 человек. Цель анкетирования заключалась в том, чтобы узнать, насколько популярны чипсы среди школьников и как часто их употребляют. В анкете я задала следующие вопросы:

1. Любите ли вы чипсы?
2. Как часто чипсы присутствуют в вашем рационе питания?
3. Как вы считаете, чипсы полезны для здоровья?

Результаты анкетирования.

1. На вопрос: «Любите ли вы чипсы?» все опрошенные ответили: «да».
2. На вопрос: «Как часто чипсы присутствуют в вашем рационе?», 14 человек ответили: «1– 2 раза в неделю», 7 человек ответили: «3 раза в неделю» и 6 человек ответили «раз в месяц».

3. На вопрос: «Как вы считаете, полезны ли чипсы для здоровья?», 6 человек ответили: «да» и 31 человек ответили: «нет».

Я решила провести эксперимент, целью которого является анализирование чипсов на наличие масла, хлорида натрия и крахмала. Чипсами, над которыми я провела исследование стали LaysSTAX.

Вывод.

1. В первой части моей работы, где изучался химический состав чипсов и их влияние на организм, с помощью интернет-литературы было установлено, что в чипсах содержится большое количество вредных веществ, таких, как красители, ароматизаторы, канцерогены, глутамат натрия. Вредные вещества действительно представляют опасность, поскольку они негативно воздействуют на наш организм. Соответственно, моя гипотеза подтвердилась.

2. Проведённое в рамках данного проекта анкетирование, показало, что 100% опрошенных употребляют чипсы.

3. Чипсы, несмотря на свою популярность, являются не совсем полезным продуктом питания, а в некоторых случаях может быть и опасным для здоровья, потому, что вследствие доступности технологии изготовления, ее простоте и быстрой окупаемости производства

чипсов, зачастую на рынок попадают некачественные и небезопасные чипсы.

4. Проведённый мной эксперимент подтвердил, что в чипсах содержится большое количество масла, хлорида натрия и крахмала.

5. Прделанная работа по созданию проекта обогатила меня новыми знаниями и была очень интересной и познавательной.

ТЯЖЕЛЫЕ МЕТАЛЛЫ В СОСТАВЕ КРАСОК, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ДЛЯ ПОСУДЫ, И ИХ ПОТЕНЦИАЛЬНОЕ ВЛИЯНИЕ НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА

Зарукина А.А., 11 класс

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

annakuprina2020@gmail.com

Научный руководитель: учитель химии Солощева Т.А.

Всем нравится красивая посуда с яркими цветными рисунками. Но насколько она безопасна в использовании? Цвет краскам придают соли и оксиды металлов [1]. Но металлы бывают разные, в том числе тяжелые. Актуальность исследования состоит в определении потенциальной опасности красителей для посуды.

Целью исследования было выяснить, содержатся ли вредные для здоровья металлы в красках на посуде.

Для выполнения исследования было приобретено три образца фарфоровой посуды разных производителей. В них изучались краски следующих цветов красная, розовая, желтая, синяя, зеленая, черная. Химический состав красок определялся с помощью сканирующего электронного микроскопа, оснащенного энергодисперсионным анализатором, в ИГГД РАН.

По данным химического анализа нами было установлено, что керамические краски в основном состоят из стеклообразующих компонентов – оксидов кремния, алюминия, кальция, калия и натрия. Соединения этих элементов в составе керамики никак не взаимодействуют с тканями и жидкостями организма благодаря химической инертности.

Кроме того, в изученных образцах были обнаружены следующие металлы: свинец, хром, кадмий, кобальт, сурьма, олово, цирконий, цинк, селен, железо, титан, барий (рис. 1). Суммарное содержание оксидов этих металлов в составе красок составляет 30 – 68%. Это в большинстве своем тяжелые металлы. Повышенные концентрации практически всех этих элементов и их соединений токсичны [2].

Наибольшую опасность для здоровья составляет присутствие высоких содержаний таких тяжелых высокотоксичных металлов, как свинец и кадмий. Красная и желтая краски характеризуются наиболее высоким содержанием кадмия (CdO: 15 – 20%). Свинец содержится во всех красках, содержания оксида свинца может достигать 48%. Свинец и кадмий не имеют специфической биологической роли в живых организмах процессах и относятся к токсичным металлам [3].

Токсичные металлы и их соединения опасны тем, что при попадании в организм человека могут вызывать острые и хронические отравления, накапливаться в тканях и как следствие вызывать различные заболевания.

Кадмий и его соединения высокотоксичны. Кадмий обладает кумулятивными свойствами, вызывая тяжелые заболевания почек, печени, костей, онкологию [3], хронические и острые отравления. Выводится из организма очень долго, более 10 лет [2]. Для кадмия разработаны жесткие предельно-допустимые содержания в воздухе (0,001 мг/м³), воде (0,01 мг/л), почвах.

Свинец относится к самым токсичным элементам. Все его соединения ядовиты, в особенности водорастворимые и летучие формы свинца. При попадании свинца в организм он проникает в кровь, печень, почки, кости, вызывая их разрушение. Особенно опасен свинец для детей – риск отравления у них гораздо выше в связи с повышенной скоростью всасывания металла и его соединений. Наиболее опасно хроническое отравление свинцом. ПДК свинца в воде водоемисточников – 0,03 мг/л, в воздухе – 0,003 мг/м³, в почве – 20,0 мг/кг [2, 3].

Однозначно нельзя сказать, насколько опасно для здоровья использование в быту посуды, содержащей в своем составе тяжелые металлы. Все металлы находятся в связанном состоянии в составе керамики.

Тем не менее, краски в изученных образцах посуды использованы в надглазурной росписи, находятся на внутренней стороне тарелок. То есть они непосредственно контактируют с пищей, подвергаются воздействию повышенных температур, пищевых кислот, механическому износу. При длительном использовании посуды мы наблюдаем, что рисунок со временем истирается. Следовательно, весь спектр тяжелых высокотоксичных элементов может попадать к нам организм.

В результате проведенного исследования выявлено, что производители используют в красках для посуды пигменты, содержащие тяжелые металлы. Окрашенная посуда может представлять потенциальную опасность для здоровья человека. В составе неокрашенной глазури тяжелые и токсичные элементы не обнаружены. Рекомендуется выбирать посуду без рисунка, хотя бы на внутренней части.

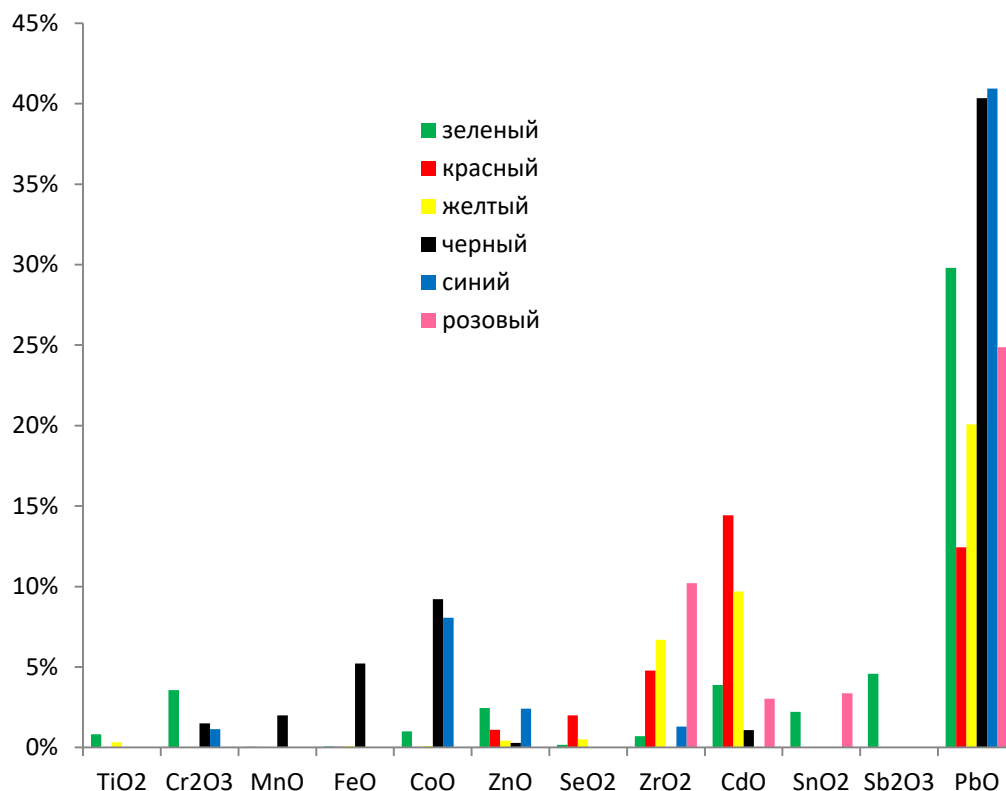


Рис.1. Распределение оксидов тяжелых металлов в красках разного цвета.

Литература

1. Керамические краски – их классификация и свойства: сайт studopedia.ru. – URL: https://studopedia.ru/6_90664_keramicheskie-kraski--ih-klassifikatsiya-i-svoystva.html. (дата обращения 20.03.2019). – Режим доступа: свободный. – Загл. с экрана.
2. Гавриленко, В.В. Экологическая минералогия и геохимия месторождений полезных ископаемых: Учеб. пособие. / В.В. Гавриленко – Санкт-Петербургский Горный институт. – СПб, 1993. – 150 с.
3. Тяжелые металлы: сайт. web.archive.org – URL: <https://web.archive.org/web/20100323181028/http://biology.krc.karelia.ru/misc/hydro/mon5.html>. (дата обращения 05.0.2018). – Режим доступа: свободный. – Загл. с экрана.

РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ КОЛИЧЕСТВЕННОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ЛИМОННОЙ КИСЛОТЫ В НАПИТКЕ «БАЙКАЛ»

Киселёв А.С., 10 класс

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

cah9_06@mail.ru

Научный руководитель: учитель химии Киселёва В.Л.

Введение. Освежающий напиток «Байкал» впервые был приготовлен в СССР в начале 1970-х годов как аналог американской газировки Соса-Сола. В состав «Байкала» в основном входят экстракты растений, произрастающих на берегах одноименного озера. Для баланса вкуса производитель также добавляет регулятор кислотности – лимонную кислоту, которая в больших количествах может оказывать неблагоприятное влияние на зубную эмаль и желудочно-кишечный тракт. При контакте с зубами, лимонная кислота делает эмаль мягкой и рыхлой, что ведет к необратимой эрозии. Основным компонентом зубной эмали являются гидроксиапатиты, которые реагируют с лимонной кислотой.

Таким образом, лимонады, кола, цитрусовые соки и другие напитки с повышенной концентрацией лимонной кислоты, не редко становятся причиной поражения зубной эмали и дентина. Следует учитывать, что на степень вредного воздействия различных веществ на эмаль зубов оказывает не столько количество единоразово потребляемого продукта, сколько частота его употребления. Таким образом, полезно знать, какое количество того или иного компонента в составе продукта потребляет человек, в частности сколько лимонной кислоты поступает в организм при выпивании стакана напитка «Байкал». Поэтому тема исследования является актуальной.

Целью работы является разработка методики определения содержания лимонной кислоты в напитке «Байкал». Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие *задачи*:

- провести аналитический обзор;
- рассмотреть методики, используемые для анализа напитков;
- на основании данных о физических и химических свойствах компонентов напитка «Байкал» подобрать методики определения содержания лимонной кислоты в напитке.

Методы исследования: анализ литературных источников, эксперимент, фотографирование, сравнение, измерение и обобщение.

Согласно литературным данным, в состав напитка входят вода артезианская подготовленная, сахар, экстракты: элеутерококка, черного чая, краситель сахарный колер, натуральные ароматические вещества, кислота лимонная, масла: кардамона, эвкалипта, лимона, консервант бензоат натрия. Однако количественный состав является коммерческой тайной. Помимо этого, значительное количество природных экстрактов и масел имеет переменный состав.

Для того, чтобы ограничить область выбора методик исследования, в качестве модельного (по содержанию лимонной кислоты) был взят рецепт приготовления домашнего напитка «Байкал»: травы зверобоя – 10 г, корень солодки или его порошок – 10 г, иголки пихты – 10 г, элеутерококк – 10 г, вода – 3 л, сок из половинки лимона (соответствует 5 – 8 г лимонной кислоты), сахар – 200 г.

Основываясь на физических и химических свойствах лимонной кислоты и других веществ, входящих в состав напитка, а также принимая во внимание тот факт, что визуальное определение перехода цвета индикатора при определении общей кислотности (которая будет учитывать не только содержание лимонной кислоты), согласно ГОСТ 6687.4-86, для количественного определения содержания лимонной кислоты в «Байкале», были выбраны гравиметрический и комплексонометрический методы анализа.

Таким образом, определение проводится в три этапа:

1. Осаждение лимонной кислоты в форме цитрата кальция.
2. Отделение, промывание и доведение до постоянной массы осадка цитрата кальция.
3. Растворение полученного осадка в избытке трилона Б с последующим титрованием непрореагировавшей части.

Методики проведения эксперимента.

1. На первом этапе исследования был проведен модельный эксперимент.

50 мл 5% раствор лимонной кислоты нейтрализовали 10% раствором аммиака, приливая его по каплям при перемешивании до нейтральной реакции среды. Процесс проходил под контролем датчика рН цифровой лаборатории. К полученному раствору цитрата аммония добавляли 50 мл 5% раствора хлорида кальция. Раствор нагревали до кипения на плитке. В результате получили осадок цитрата кальция. Полученный осадок отфильтровывали на предварительно взвешенном фильтре. Поскольку цитрат кальция при охлаждении растворяется, смесь фильтровали горячей. Помимо этого, данный приём позволяет избавиться от соосаждаемых веществ при получении цитрата кальция из «Байкала». Полученный осадок довели до постоянной массы в сушильном шкафу при температуре сушильного шкафа 105 °С. Выход продукта составил 88% от теоретически возможного.

2. Для получения цитрата кальция при взаимодействии хлорида кальция с лимонной кислотой в составе напитка «Байкал», он был предварительно дегазирован. По методике, указанной выше, получить осадок цитрата кальция не удалось. Поэтому для определения использовался метод добавок, который заключается в добавлении к исследуемому образцу известного количества определяемого вещества, результатом эксперимента является разница между полученным содержанием определяемого вещества и заранее внесенным. По полученной массе осадка был произведен расчет количества лимонной кислоты, используя стехиометрические отношения.

Количество лимонной кислоты в образце определяли по разности масс внесенной лимонной кислоты и полученной в результате обработки экспериментальных данных. Оно составило 0,18 % и 0,28 % для образцов 1 и 2, соответственно

3. Чтобы избежать ошибки в определении вносимой возможными соосаждаемыми компонентами, определили массовую долю цитрата кальция в полученных осадках. Для этого навеску цитрата кальция, взятую на аналитических весах, растворили в избытке трилона Б (в результате чего образуется растворимое, бесцветное комплексное соединение кальция)

Далее, избыток трилона Б оттитровали сульфатом магния при рН = 9 – 11 с эриохромом черным Т до появления красно-фиолетового окрашивания.

Согласно закону эквивалентов, $C_{N1} \cdot V_1 = C_{N2} \cdot V_2$. Избыточный объем трилона Б определили из соотношения $V_{тр.Б} = \frac{C_{N_{MgSO_4}} \cdot V_{MgSO_4}}{C_{N_{тр.Б}}}$, где $C_{N_{MgSO_4}}$ – точная молярная концентрация эквивалента раствора сульфата магния, моль/л; V_{MgSO_4} – объем сульфата магния, пошедшего на титрование, мл; $C_{N_{тр.Б}}$ – точная молярная концентрация эквивалента раствора трилона Б, моль/л. Объем трилона Б, прореагировавшего с цитратом кальция, А (мл), вычислили по разнице исходного объема раствора, взятого для растворения навески и избыточного объема, определенного в ходе комплексонометрического титрования.

$$A = V_{тр.Б\text{ исх}} - V_{тр.Б\text{ изб}}$$

Содержание цитрата кальция в навеске вычисляли по формуле

$$x\% = \frac{M_{э.ов} \cdot C_N \cdot A \cdot 100\%}{1000 \cdot a_H}$$

где $x\%$ – содержание анализируемого компонента (цитрата кальция) в навеске, %; $M_{э.ов}$ – молярная масса эквивалента определяемого вещества, C_N – молярная концентрация

эквивалента раствора трилона Б, моль/л; A – объём раствора трилона Б, прореагировавшего с цитратом кальция, мл; a_n – масса навески цитрата кальция, взятой на аналитических весах, г.

Содержание цитрата кальция составляет 99,53% для модельной системы, 96,12% и 95,57% для образцов 1 и 2 соответственно.

Погрешности предлагаемой методики исследования.

- ✓ Погрешность при возможном соосаждении компонентов напитка.
- ✓ Погрешность при промывании осадка и фильтровании.
- ✓ Практический выход цитрата кальция не достигает 100% и (согласно литературным данным) зависит от методики получения осадка.
- ✓ Погрешность бюретки 0,05 мл.
- ✓ Погрешность аналитических весов $\pm 0,0002$ г.

Выводы.

1. Проведен обзор литературных данных. Рассмотрены свойства лимонной кислоты, ее влияние на организм человека, методики анализа газированных напитков, а также основы гравиметрического и титриметрического анализа

2. Для количественной оценки содержания лимонной кислоты в напитке «Байкал» предложена комплексная методика, сочетающая в себе приемы гравиметрии и титриметрии.

Выявлены основные факторы, влияющие на погрешность определения лимонной кислоты в составе напитка «Байкал».

Литература

1. ГОСТ 6687.4-86. Государственный стандарт Союза ССР. Напитки безалкогольные, квасы и сиропы. Метод определения кислотности: дата введения 1987-07-01 – Изд. официальное. – Москва: Государственный комитет по стандартам, 1986 – 7 с.

2. Способ получения цитрата кальция. [Электронный ресурс]. – URL: <https://patents.google.com/patent/RU2261915C2/ru>. – Режим доступа: свободный. – Загл с экрана.

3. Валова (Копылова), В. Д. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа: практикум / В. Д. Валова (Копылова), Е. И. Паршина. – 2-е изд., стер. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2020. – 198 с.

4. Крешков, А.П. Основы аналитической химии. Книга 2. Теоретические основы. Количественный анализ. Учебник для студентов химико-технологических специальностей вузов /А.П.Крешков. – 3-е изд., испр. и доп. – М: «Химия», 1971. – 456 с.

ПОЛУЧЕНИЕ БЕТА-ГЛЮКАНОВ ИЗ ГРИБОВ И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

Кронин Е.Т., Горкушенко И.В., 10 класс

ГБОУ СОШ №412, г. Санкт-Петербург

aaaz00007@gmail.com

Научный руководитель: к.т.н., доцент кафедры ТМС при СПбГТИ(ТУ) Колесников Б.А.

Руководители: педагог ДО ГБОУ лицея № 389 «ЦЭО» Голованова О.В., учитель химии ГБОУ СОШ № 412 Лебедева Н.В.

В наше время человек подвергается воздействию огромного количества негативных факторов, к которым относятся многочисленные стрессовые ситуации, неблагоприятная экологическая обстановка, ведение преимущественно сидячего образа жизни, употребление пищи, содержащей количество жиров, превышающее их дневную норму потребления, обширное применение антибиотиков и т.д. В таких условиях задача сохранения здоровья приобретает первостепенную важность, а значит, становится целесообразным введение в ежедневный рацион функциональных продуктов питания. За последние десятилетия данное направление сформировалось в самостоятельное научно-прикладное направление.

Функциональный пищевой продукт – это пищевой продукт, предназначенный для систематического потребления в составе пищевых рационов всеми возрастными группами здорового населения, снижающий риск развития заболеваний, связанных с питанием, сохраняющий и улучшающий здоровье за счет наличия в его составе физиологически функциональных пищевых ингредиентов.

Перспективным объектом для научных исследований и применения в пищевой промышленности стал препарат *бета-глюканов (БГ)*. Его относят к семейству полисахаридов полимеров β -D-глюкозы, которые соединены различными бета-гликозидными связями. БГ встречаются естественным образом в клеточных стенках злаков, водорослей, бактерий и грибов, со значительно отличающимися физико-химическими свойствами, зависящими от источника. Наиболее важными продуцентами БГ являются аскомицеты (к которым относятся дрожжи и некоторые нитчатые плесени) и базидиомицеты (съедобные или несъедобные грибы, либо встречающиеся в природе, либо искусственно культивируемые).

На основании анализа опубликованных источников можно сделать вывод о том, что данный препарат является актуальным и интересным для изучения с точки зрения пищевой биотехнологии. Хотя исследования в пищевой промышленности, как правило, основаны на БГ из овса, в последнее время появляются перспективные работы на основе изучения БГ грибов ввиду их многовекторной биологической активности за счёт особенностей строения. Таким образом, можно говорить об актуальности и перспективности изучения БГ и его свойств, а также высокой социальной значимости исследований в данной области.

Цель работы: получение препарата бета-глюканов из грибной культуры *Pleurotus ostreatus* и создание на его основе функциональных продуктов питания.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

1. Провести глубинное культивирование гриба *Pleurotus ostreatus*.
2. Провести экстракцию бета-глюканов из биомассы гриба.
3. Приготовить функциональные продукты питания с добавлением бета-глюканов.

Глубинное культивирование – это культивирование биологических агентов в толще питательной среды. Исходная культура гриба пересаживалась в стерильных условиях из первоначальных пробирок на пробирки со скошенным сусло-агаром. Далее в стерильных условиях производился посев мицелия. Посевной материал выращивался в конических плоскодонных колбах со стеклянными и керамическими бусами до момента полного зарастания поверхности плёнкой мицелия. Поверхностный мицелий измельчался при

помощи бус посредством интенсивного встряхивания колбы. Измельчённый мицелий служил посевным материалом на стадии глубинного культивирования, которое проводилось в качалочных колбах Эрленмейера при температуре 28-30° С в течение 7 суток.

Поскольку организм человека плохо усваивает бета-глюкановый комплекс из-за хитино-глюканового комплекса, который содержится в клеточной стенке гриба, для разрушения клеточной стенки, удаления из нее липидов и увеличения ее проницаемости применяют метод спиртовой экстракции. В результате получается легко усвояемая форма БГ. После проведения двух спиртовых экстракций биомасса фильтруется, сушится в сушильном шкафу при температуре 75-80° С и измельчается в готовый препарат.

Определение содержания БГ в исследуемых образцах грибов было выполнено заранее сотрудниками кафедры ТМС Санкт-Петербургского государственного технологического института (технического университета) ферментативным методом МакКлери, который является одним из самых широко применяемых методов обнаружения глюканов.

Выводы.

1. Осуществленное культивирование гриба культуры *Pleurotus ostreatus* на полусинтетической глюкозопептонной питательной среде помогло установить, что максимальная концентрация биомассы была достигнута на 7-е сутки культивирования и составила $5,7 \pm 0,2$ г/л. Накопление биомассы шло постепенно, увеличиваясь с каждым днём.

2. Из биомассы гриба культуры *Pleurotus ostreatus* получен нерастворимый препарат БГ методом спиртовой экстракции; содержание БГ в нерастворимом препарате составило 45,62%.

3. Для исследования эффективности введения БГ в функциональные продукты питания полученный препарат был введен в состав рецепта пирожного «Картошка». Успешность введения доказывают результаты проведенного тестирования образцов на структуру, консистенцию, цвет и вкус.

Литература

1. Рождественская, Л.Н. Обоснование перспективных направлений проектирования продуктов функционального питания /Л.Н. Рождественская, Е.С. Бычкова // Пищевая промышленность. – 2012. – № 11. – С. 11 – 16.

2. Extraction methods, chemical characterizations and biological activities of mushroom polysaccharides: A mini-review / P. Gong, S. Wang, M. Liu [et al.] //Carbohydrate Research. – 2020. – Т. 494. – Р. 108037.

3. Меледина, Т. В. Аппаратурно-методическая база экспериментов в области пищевой биотехнологии продуктов из растительного сырья: методические указания / Т. В. Меледина, В. А. Иванова, А. В. Федоров. – Санкт-Петербург: Университет ИТМО. – 2017. – 60 с.

ВЕЙПЫ – ЯЩИК ПАНДОРЫ?

Лишкевич Г.А., 11 класс

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

georgijliskevic666@gmail.com

Научный руководитель: учитель химии Солощева Т.А.

С каждым годом число “вейперов” увеличивается. На данный момент, по официальной статистике, людей, курящих электронные сигареты, насчитывается порядком 82 миллионов [8]. «Вейп» позиционируется как альтернатива табачным изделиям, наносящая меньше вреда организму, но данное утверждение сложно назвать достоверным. Проведённые на данный момент исследования противоречат друг другу, ведь даже в 2014 году насчитывалось уже более 400 различных видов ЭС и более 7000 видов жидкостей [1].

Вследствии относительной новизны данного продукта невозможно судить о долгосрочном воздействии на организм, но, узнав о том, какие вещества попадают в наш организм вместе с паром, можно попробовать предугадать возможные последствия и дать оценку вредоносности данных изделий.

Цель: экспериментальным путём доказать пагубное влияние электронных сигарет на организм человека.

Задачи: узнать состав жидкостей для «вейпов»; предположить, какие вещества могут образовываться в результате нагрева жидкости и попадания их с паром в лёгкие человека; собрать информацию об их влиянии на организм. Экспериментально установить, что доставляет в организм больше никотина, «вейпы» или сигареты. Установить опытным путём какие вещества оседают на фильтрах из пара на ЭС.

Объекты исследования: сигареты; «вейпы», одноразовый электронный испаритель, поды – далее ЭС.

Теоретическая часть работы.

О химическом составе в электронных сигаретах легко судить, даже не проводя эксперименты, ведь состав жидкостей для них известен.

Глицерин – отвечает за образование пара; пропиленгликоль – отвечает за раскрытие вкуса и аромата (именно в нём растворяются ароматизаторы); никотин; дистиллированная вода; ароматизаторы: диацетил и ацетоин – имеют маслянистый вкус; изоамилацетат – вкус банана; бензальдегид – вишнёвый вкус; циннамальдегид – вкус корицы; этилпропионат – фруктовые вкусы и другие.

Сахароза и глутаминовая кислота – используются как подсластители, а также лучше раскрывают вкус.

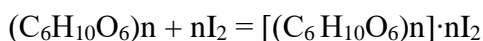
Чтобы понять возможные продукты, получаемые во время парообразования, нужно определиться с температурой, при которой начинают испаряться все компоненты жидкости.

Хотя температура вспышки глицерина 199°C, зачастую, производители ставят более высокую температуру для нагревательной системы, это связано с процентом испаряемого глицерина из раствора (ведь он разбавлен дистиллированной водой).

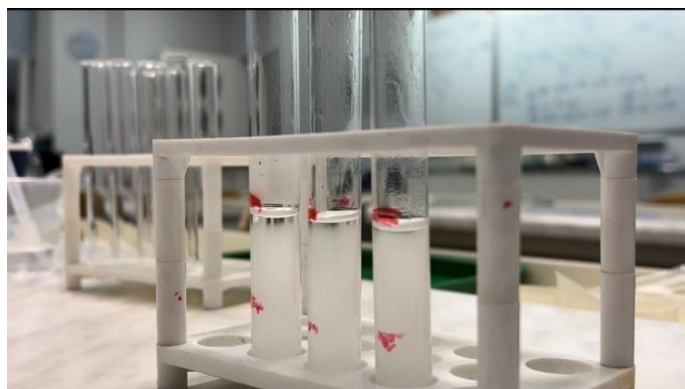
Так, при температуре в 280°C глицерин начинает превращаться в акролеин (токсичный газ, который использовался как химическое оружие, вызывает раздражение глаз, дыхательных путей, желудочно-кишечного тракта, повышает риск онкологии) [6].

Практическая часть работы.

Доказать присутствие никотина в ЭС мы сможем при помощи раствора крахмала, слюны человека и йода. При попадании йода в раствор крахмала начинается реакция с выделением темно-синего осадка. Крахмал с йодом дают соединение темно-синего цвета:



Опыт основывается на взаимодействии фермента слюны – амилазы с раствором крахмала. А чтобы проверить насколько хорошо амилаза разных людей разлагает крахмал, мы использовали йод, как качественную реакцию на крахмал. Раствор крахмала со слюной человека можно рассмотреть на фотографии:



Затем мы собрали установку, состоящую из колбы Бунзена, компрессора, подключенного к ней, и самого пода, или же сигареты. Внутри колбы Бунзена находится вата, имитирующая альвеолы в лёгких, это нужно, чтобы, когда мы прогоняли газ через колбу, определить, какие вещества будут оседать на вате, ведь те же вещества оседут в лёгких.

После чего мы провели качественные реакции на алкалоиды. Главным алкалоидом в сигаретах и ЭС является никотин.

В 1мл раствора паров ЭС мы добавили несколько капель $K[ViI_4]$, после чего выпал ярко-оранжевый осадок.

Затем мы провели реакцию на фенол. Качественной реакцией является реакция на кислоту Льюиса: в 1мл раствора пара мы добавили 3 капли $FeCl_3$.

Затем мы провели реакцию серебряного зеркала на обнаружение альдегидов (ацетальдегида и формальдегида): в пробирку с 1мл раствора пара мы добавили пару капель аммиачного раствора оксида серебра.

Также, мы отдельно провели реакцию на акролеин, так как в нём есть двойная связь, он обесцвечивает бромную воду.

И последним проведённым опытом была качественная реакция на тяжёлые металлы.

Выводы.

Экспериментальным путём мы доказали, что ЭС содержат токсичные вещества, оказывающие пагубное влияние на организм человека, курение ЭС не безопаснее курения сигарет, как нам об этом говорят производители, а зачастую, наоборот, приносит даже больше вреда. Безусловно, можно сказать одно: лишь качественная, проверенная продукция с меньшим шансом приведёт к развитию заболеваний, но в любом случае лучше не курить вовсе.

Литература

1. Электронные системы доставки никотина, включая электронные сигареты (Конференция Сторон Рамочной конвенции ВОЗ по борьбе против табака.); Сеул, Республика Корея, 12 – 17 ноября 2012. –14с.
2. Волков, А. И. Большой Химический справочник. «современная школа» / А. И. Волков, И.М. Жарский. – 2003. – 603с.
3. Биология: Современная иллюстрированная энциклопедия / под . ред. А. П. Горкин. – М. Росмен, 2006. –560с.

4. Мугинова, С. В. Методические указания к курсу аналитической химии для студентов 1-ого курса факультета фундаментальной медицины МГУ / С. В. Мугинова – Москва: 2007. – 81с.
5. Тюкавкина, Н.А. Органическая химия. Основной курс / Н.А.Тюкавкина. – М. Дрофа, 2003. – 641с.
6. Тюкавкина, Н.А. Органическая химия. Специальный курс / Н.А.Тюкавкина М. Дрофа, 2003. – 592с.
7. Температурный контроль. Как его использовать? сайтbelvaping.com. – URL: <https://belvaping.com/articles/kak-ispolzovat-termokontrol/>.– Режим доступа: свободный. – Загл. с экрана.

ИССЛЕДОВАНИЕ ГАЗИРОВАННОГО НАПИТКА КОЛА РАЗНЫХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ

Матвеев М.К., 9 класс

ГБОУ СОШ №600 с углубленным изучением английского языка, г. Санкт-Петербург

zender127@gmail.com

Научный руководитель: учитель химии Радченко А.Е.

Проблема: у разных производителей газированного напитка Кола разное качество.

Актуальность заключается в том, что качество колы зависит от производителя.

Объект исследования: напитки.

Цель нашей работы заключается в проведении анализа Колы от разных производителей и изучении состав напитка.

Задачи.

1. Изучить информацию про Колу.

2. Проверить напиток на качество.

Основная часть. Для проведения полного анализа разных напитков Кола мне потребовался набор «PRO JBL AQUATEST».

В исследовании задействованы: «Добрый cola», «Cola classic FRESH», «COOL COLA», «FUNKY MONKEY COLA classic», «Кола Черноголовка».

В ходе исследований мы получили следующие результаты: содержание фосфорной кислоты максимально у «Добрый cola», минимально у «FUNKY MONKEY COLA classic». Лидером по содержанию нитритов и нитратов является «Кола Черноголовка», минимум нитратов и нитритов у «Добрый cola». Кислотность максимальна у колы марки «COOL COLA».

Вывод. После проведённых опытов, мы подтвердили гипотезу нашего проекта, тем самым доказав, что качество колы зависит от производителя. Так же мы узнали, что «FUNKY MONKEY COLA classic» содержит меньше всего фосфатов и является менее опасной для здоровья человека, нежели другие образцы.

ЭНТЕРОСОРБЕНТЫ

Назарова А.В., 11 класс

МОБУ «Волховская СОШ №7», г. Волхов, Ленинградская область

al3ksa05@yandex.ru

Научный руководитель: учитель химии Назарова О.Н.

Увеличение количества выбросов вредных веществ в окружающую среду создают опасность для здоровья человека. В современном мире организм подвергается воздействию большого количества негативных факторов. Вредные для здоровья вещества могут попадать в организм с пищей, воздухом, водой. Они вызывают отравления организма, способствуют возникновению аллергических реакций, нарушают работу внутренних органов. Первая помощь при отравлении токсинами заключается в очищении организма от них. Эту функцию выполняют энтеросорбенты. В наше время в аптеках представлен большой ассортимент энтеросорбентов, но все ли задумывались: есть ли между ними разница? Если есть, то в чем она заключается?

Проблема: отсутствие знаний о составе энтеросорбентов, воздействии их компонентов на организм человека.

Цель: определение экспериментальным путём адсорбционных свойств энтеросорбентов разных поколений.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

- изучить теоретические источники по теме проекта;
- провести анкетирование среди учеников и учителей нашей школы с целью выявления их знаний об адсорбционных свойствах и о составе энтеросорбентов;
- определить экспериментальным путем адсорбционную способность энтеросорбентов разных поколений;
- проанализировать полученные результаты, сформулировать выводы;
- разработать памятку о влиянии компонентов энтеросорбентов на организм человека и дать соответствующие рекомендации о правилах их выбора, использования.

Объект: энтеросорбенты: активированный уголь, смекта, фильтрум, белый уголь.

Предмет: адсорбционные свойства энтеросорбентов.

Гипотеза: если адсорбционные свойства энтеросорбента четвертого поколения эффективнее, чем у энтеросорбентов предыдущих поколений, то он является полноценной заменой.

Практическая значимость: полученные экспериментальные данные должны помочь потребителю в выборе наиболее эффективного препарата энтеросорбирующего действия в определенных ситуациях.

Методы исследования: изучение литературы, анкетирование, эксперимент, обработка результатов.

Препараты, которые поглощают и выводят из желудочно-кишечного тракта и крови вредные для организма вещества, попавшие в него извне или возникшие в нем под влиянием различных патологических процессов, называются энтеросорбентами. Энтеросорбенты применяют для поглощения газов при метеоризме, токсинов при пищевых токсикоинфекциях, алкалоидов и тяжелых металлов при отравлениях.

В современном мире энтеросорбенты имеют важное значение в жизни людей. Энтеросорбенты отличаются друг от друга, и от поколения к поколению становятся всё более совершенными, приобретают более эффективные адсорбционные свойства. На сегодняшний день существует 4 поколения препаратов.

Одно из различий энтеросорбентов разных поколений заключается в действующем веществе. Препараты первого поколения – углеродные – создаются на основе

активированного угля, второго поколения – на основе белой глины, третьего поколения – на основе растительной клетчатки, хитина, целлюлозы и четвертого – на основе диоксида кремния (очищенного песка).

Изучив в теоретической части историю, состав, строение и влияние энтеросорбентов на организм человека, было проведено анкетирование учащихся с целью выявления уровня их знаний об энтеросорбентах.

Участники анкетирования: респонденты в возрасте 15-50 лет (ученики и учителя нашей школы – 50 участников).

По результатам анкетирования выяснилось, что все респонденты знакомы с энтеросорбентами, у большинства опрошенных лекарственные средства данной группы присутствуют в домашней аптечке. Многие знают, в каких ситуациях нужно применять энтеросорбенты, но о последствиях приема данных препаратов не задумывались. Для экспериментальной части своей работы были приобретены препараты всех четырех поколений, в которых проведено:

1. Определение адсорбционной способности энтеросорбентов с помощью бриллиантового зелёного.
2. Определение адсорбции энтеросорбентами катионов тяжелых металлов (ионов свинца Pb^{2+}).
3. Определение адсорбции энтеросорбентами катионов металлов (ионы кальция Ca^{2+}).
4. Определение адсорбции энтеросорбентами химических красителей (лимонад).
5. Определение адсорбции энтеросорбентами натуральных красителей.
6. Определение адсорбции энтеросорбентами аскорбиновой кислоты.

Данная работа позволила сделать следующие *выводы*:

- Энтеросорбенты 1–3-его поколений выводят из организма человека не только вредные, но и полезные вещества (витамины, микроэлементы и др.), поэтому после применения энтеросорбентов рекомендуется пропить курс поливитаминов, бифидобактерий;
- В экстренных ситуациях лучше использовать энтеросорбенты 1-ого и 2-ого поколений, потому что они быстрее выводят вещества из организма человека;
- Для курсового приема (очищение организма от токсинов) применяют энтеросорбенты последнего поколения, т.к. они действуют избирательно.

Проект об энтеросорбентах позволил расширить имеющиеся знания о свойствах этих препаратов и дал возможность использовать эту информацию в качестве рекомендации по их применению.

Но консультация врача необходима!

Литература

1. Бондарев, Е. В. Применение энтеросорбентов в медицинской практике / Е. В. Бондарев, С. Ю. Штрыголь, С. Б. Дырявый // Провизор. – 2008. – № 13. – С. 45 – 49.
2. Беляков, Н. А. Энтеросорбция – механизм лечебного действия / Н. А. Беляков, А. В. Соломенников // Эфферентная терапия. – 1997. – Т. 3, № 2. – С. 15 – 19.
3. Основы аналитической химии: учебник: в 2-х кн. Кн. 2. Методы химического анализа / под ред. Ю. А. Золотова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 2000. – С. 494.
4. Клиническая фармакология энтеросорбентов нового поколения / М.Р. Конорев // Вестник фармации. – 2013. – №4. – С. 80.

СОСТАВ И ЛЕЧЕБНЫЕ СВОЙСТВА МИНЕРАЛЬНОЙ ВОДЫ

Никифорова Е.А., 11 класс

МОБУ «Волховская СОШ №1», г. Волхов, Ленинградская область

katya_nikiforova09@mail.ru

Научный руководитель: учитель химии Десятниченко О.А.

Тема состава и лечебных свойств минеральной воды является актуальной в современном мире, так как оказывает важное и положительное влияние на здоровье человека. Минеральная вода вполне может быть настолько насыщена микро- и макроэлементами, что пить её без вреда для здоровья нельзя.

Питьевая вода – это жидкая среда, которая по своему составу годится для употребления человеком без предписаний врача. То есть, это все воды, начиная водопроводной и заканчивая добытыми субстанциями из артезианских скважин. Никакого вреда употребление такой воды не несет организму.

Минеральная вода вполне может быть настолько насыщена микро- и макроэлементами, что пить её без вреда для здоровья нельзя. Такие воды есть в бальнеологических курортах. В специальных бассейнах принимают ванны, обтираются, но, ни в коем случае не пьют.

Цель проекта: исследовать состав и лечебные свойства минеральной воды, её влияние на организм человека.

Задачи.

1. Рассмотреть химический состав минеральных вод и классификацию на его основе.
2. Выяснить, с какими факторами связано лекарственное действие природной минеральной воды на организм человека.
3. Провести анализ составов различных минеральной воды.

Методы исследования.

Информационно-поисковой:

- Изучение литературы и других источников информации.
- Анализ текста.

Практический:

1. Определение рН минеральной воды.
2. Определение сульфат – ионов в минеральной воде.
3. Определение ионов серебра и карбонат – ионов в минеральной воде.

Таблица опыта

Название марки	рН	SO ₄ ²⁻	CO ₃ ²⁻
Вайкал	7,6	Белый осадок	Слабое выделение пузырьков газа
Святой источник	7	Белый осадок	Слабое выделение пузырьков газа
Снежская	7	Белый осадок	Слабое выделение пузырьков газа

Вывод.

Роспотребнадзор сообщает, что есть противопоказания для частого применения минеральной воды. Исходя из рН и минеральных веществ, находящихся в воде, минеральная вода служит для добавления минералов и является полезной, так как рН среда составляет 7. Отсутствие ионов серебра во всех образцах говорит о том, что данная вода не является обеззараживающей и срок хранения такой воды не длителен. Польза минеральной воды неоспорима и является двигающим звеном к здоровому питанию и красоте. Данный напиток содержит многочисленные полезные вещества, которые зависят от химического состава. Минеральная вода прекрасно лечит желудочно-кишечные заболевания. В данном случае воду надо пить за 10-15 минут до принятия пищи. Кроме того, данный напиток помогает справиться с лишним весом и сохранить молодость.

АНТИБИОТИКИ: ЗА И ПРОТИВ

Панов Д.Е., 11 класс

ГБОУ гимназия №399, г. Санкт-Петербург

luchradial@gmail.com

Научный руководитель: учитель химии, педагог дополнительного образования Анацко О.Э.

Антибиотики являются в настоящее время самыми распространенными средствами для лечения различных заболеваний. Успех антибактериальной терапии во многом зависит от правильного подбора препаратов или их сочетаний. При неправильном выборе средств состояние больного человека может сильно ухудшиться, из-за чего может последовать смерть человека. Правильно проведенная антибактериальная терапия предотвращает развитие инфекционно-воспалительного процесса, замедляет прогрессирование инфекционных заболеваний, а при тяжелых заболеваниях имеет решающее значение для жизни больного. Вместе с тем, одной из актуальных проблем современной химиотерапии является побочное действие антибактериальных средств. Самым частым побочным эффектом является аллергическая реакция, от которой, по данным Всемирной организации здравоохранения, страдает 30% населения всей земли.

Однако также существует ещё одна актуальная проблема антибактериальных средств. Бактериальные заболевания со временем перестают как-либо реагировать на антибактериальное лечение, из-за чего люди вынуждены создавать новые антибиотики. А чтобы создавать новые, нужно понять, как создавались и работали прошлые. Для этого рассмотрим первый созданный антибиотик – пенициллин.

Цель работы: исследовать свойства антибиотиков

Задачи.

1. Изучить историю создания первых антибиотиков.
2. Сравнить современные антибиотики с пенициллином.
3. Самостоятельно сделать пенициллин.
4. Провести эксперименты с пенициллином.

Предмет исследования: влияние антибиотиков на организм человека.

Объект исследования: антибиотики.

Первая часть работы посвящена изучению литературы об истории антибиотиков, их видов, основ применения и противопоказаниям. Отдельная глава посвящена изучению немедицинского применения данных препаратов.

Вторая часть работы – анкетирование. Была составлена анкета, проведен опрос учащихся 10-х классов.

Третья часть работы – эксперимент. *Цель опыта:* вырастить плесень пенициллинового типа. По мере роста плесень пройдет голубую, белую и зелёную стадию развития. Именно зелёная плесень содержит пенициллин. Опыт продолжался 9 недель, когда появились первые очаги зеленой плесени, примерно 1% от площади плода, этот тип плесени является пенициллином.

Описание опыта:

В плотно закрытый контейнер был помещен плод апельсина и небольшое количество воды. Контейнер был помещен в теплое, темное место для выращивания на поверхности плода колоний плесени пенициллина. Периодически (1 раз в день) производилось проветривание контейнера для доступа свежего воздуха.

1 неделя: появились первые споры плесени в верхней части плода голубого цвета;

2 неделя: колония плесени достигла 2 см в диаметре;

3 неделя: колония плесени достигла 3,5 см в диаметре;

4 неделя: колония плесени достигла 6 см в диаметре, вокруг голубой плесени возникли очаги белой пушистой плесени;

5 неделя: колония голубой плесени прекратила рост, колонии белой пушистой плесени достигли размера четверти плода;

6 неделя: колония голубой плесени была полностью поглощена белой пушистой плесенью, ореол охвата составил половину плода;

7-8 недели: продолжается рост белой пушистой плесени, ореол охвата весь плод;

9 неделя: появились первые очаги зеленой плесени, примерно 1% от площади плода, этот тип плесени является пенициллином.



Моя работа позволяет сделать следующие *выводы*:

1. Антибиотики – антибактериальные лекарственные средства, применяющиеся в качестве средства для лечения многих инфекционных заболеваний.

2. Существует несколько классификации антибактериальных средств, но наиболее часто встречаются классификации по характеру воздействия на бактериальную клетку и по химической структуре.

3. Открытие антибиотиков произошло в первой трети 20 века и связано с именем Александра Флеминга.

4. Несмотря на то, что антибиотики – мощное антимикробное средство, они имеют ряд недостатков, так чрезмерное употребление антибиотиков приводит к снижению иммунитета, со временем микроорганизмы приспосабливаются к биологическим веществам, содержащимся в антибиотиках. Применение антибиотиков как лекарственных средств имеет достаточно большое количество побочных эффектов, поэтому применять антибиотики нужно только по назначению врача, под его тщательным контролем.

5. Антибиотики имеют немедицинское применение, их используют для термообработки, стерилизации, фильтрации с целью увеличения сроков хранения во многих технологических процессах при изготовлении продуктов питания, к которым относятся молоко и молочные продукты, мясо, яйца, курица, сыр, креветки, и даже мёд.

6. Анкетирование показало, что большинство участников ознакомлены и знают, чем являются антибиотики и как их следует принимать.

7. Был проведен опыт по выращиванию пеницилла, можно отметить, что данная плесень растет плохо.

Литература

1. Что такое антибиотики. Досье: сайт ТАСС [Электронный ресурс]. – URL: <https://tass.ru/info/2660362>. – Режим доступа: свободный. – Загл. с экрана.

2. Антибиотики: за и против: сайт Наукалаб [Электронный ресурс]. – URL: <https://naukalab.ru/pacientam/antibiotiki:-za-i-protiv/>. – Режим доступа: свободный. – Загл. с экрана. – Загл. с экрана.

3. Антибиотики – что же это такое?: сайт Многопрофильная детская поликлиника [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.deti-medicina.ru/company/articles/antibiotiki-cto-zhe-eto-takoe/>. – Режим доступа: свободный. – Загл. с экрана.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАВИСИМОСТИ ЭФФЕКТИВНОСТИ НАРЗАННОЙ ВОДЫ ОТ ЕЁ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА, ВРЕМЕНИ УПОТРЕБЛЕНИЯ И ВИДА

Пастушенко А.П., 9 класс

ГБОУ СОШ №600 с углубленным изучением английского, г. Санкт-Петербург
89241909439@mail.ru

Научный руководитель: учитель химии Радченко А.Е.

Каждый день тысячи негативных факторов влияют на наше физиологическое здоровье, а лекарства растут в цене и не всегда бывают эффективными. Поэтому многие пользуются природными дарами, которые восстанавливают наше здоровье. Одним из таких является нарзанная вода. Но настоящий нарзан, без всяких добавок, можно выпить только в Кисловодске. Чем же так полезна вода? Можно ли перевозить нарзан, и насколько он эффективен после разлива и взаимодействия с воздухом?

Целью работы является выявление эффективности употребления нарзанной воды в зависимости различных факторов.

Так как высота гор, окружающих Кисловодск, превышает высоту поднятия холодного воздуха – создаётся особый микроклимат, который в сочетании с пониженным атмосферным давлением, становится эффективным лечебным фактором. А за счет растворения вещества твердой фазы пород (известняков) подземные воды обогащаются ионами кальция и гидрокарбонатов. В нарзанной галерее представлены три вида нарзана: общий, сульфатный, доломитный. Все они выходят на земную поверхность на небольшом расстоянии друг от друга, с различных глубин и геологических горизонтов, и вода их как в отношении степени минерализации, так и ионного состава различна.

После проведенных исследований, мы выяснили, что, чем состав нарзана более насыщенный, тем быстрее он окисляется на воздухе, теряет свои эффективные действия и не подлежит перевозке. Так же скорость окисления зависит от площади окисления. Чем больше площадь, тем быстрее происходит окисление.

Резюмируя выше сказанное, для более эффективного воздействия, требуется обязательная консультация со специалистом для выбора нужного вида нарзана. Прохождение полного курса лечения в самом Кисловодске. А при желании перевозки минеральной воды, стоит набирать только общий нарзан, но его эффективность будет действовать в полной мере всего пару дней.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАЧЕСТВА МОЛОКА В РАЦИОНЕ ЧЕЛОВЕКА

Петровская А.С., 11 класс

МОБУ «Волховская СОШ №1», г. Волхов, Ленинградская область

arinapetrovskaa578@gmail.com

Научный руководитель: учитель химии Десятниченко О.А.

Введение.

Молоко является одним из самых востребованным и полезным продуктом в рационе человека. Молоко или молочные продукты человек употребляет почти каждый день, но не всегда обращает внимание на этикетку или марку производителя. По дальнейшим моим исследованиям определим, что важно знать при выборе молока или молочных продуктов.

Цель работы: исследовать состав молока, его качество, а также проверить содержание в них примесей, добавок.

Задачи.

1. Изучить информацию об истории открытия и областях применения молока.
2. Изучить качество молока торговых марок:
 - "Красная цена"
 - "Большая кружка"
 - "Простоквашино"
 - "Брест-Литовск"
3. Изучить качество молочных продуктов торговых марок:
 - "Молочная речка"
 - "Віо баланс"

Методы исследования:

1. Теоретические – систематизация информации по литературным источникам, сравнения, анализы
2. Эмпирические – лабораторные исследования, опрос, анкетирование

Таблица опыта

Торговые марки молока	Результат добавления йода 5%	Результат Добавления спирта	Результат Добавление уксусной кислоты
Красная цена	Цвет светло-оранж. (не содержит крахмал)	Стенки пробирки чистые (большая примесь воды)	Прокисание продукта
Большая кружка	Цвет светло-оранж. (не содержит крахмал)	Появление хлопьев на стенках пробирки (отсутствие воды)	Прокисание продукта
Простоквашино	Цвет светло-оранж. (не содержит крахмал)	Появление хлопьев на стенках пробирки (отсутствие воды)	Выделение газа на поверхности (содержание мела)
Брест-литовское	Цвет светло-оранж. (не содержит крахмал)	Появление хлопьев на стенках пробирки (отсутствие воды)	Прокисание продукта

Основные результаты: было выявлено, что качество молока исследуемых образцов соответствует ГОСТу, но некоторые характеристики отличаются от заявленных.

Заключение: цель исследования достигнута, задачи выполнены, гипотеза подтверждена.

Литература

1. Файловый архив студентов: сайт. Санкт-Петербург, 2016. – URL: <https://studfile.net/preview/5853065/page:5/> (дата обращения 10.02.2023). – Режим доступа: свободный.

2. Полезное о еде и напитках: сайт. Москва, 2020. – URL: <http://polzaili.ru/moloko-korove-polza-i-vred-dlya-organizma-sostav-opisanie/?ysclid=ledf9merh6653973183>. – Режим доступа: свободный.

3. Основы товароведения: сайт. Санкт-Петербург, 2019. – URL: <https://www.grandars.ru/college/tovarovedenie/kachestvo-moloka.html>). – Режим доступа: свободный.

4. Рецептовнет: сайт. Москва, 2017. – URL: <https://receptov.net/1837-moloko-korove.html>). – Режим доступа: свободный.

5. Кубанский сельскохозяйственный информационно-консультационный центр: сайт. Краснодар, 2023. – URL: <http://www.kaicc.ru/node/392?ysclid=ledfpovbx933927889>). – Режим доступа: свободный.

6. Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов: ГОСТ31450-2013 Молоко питьевое: сайт. Санкт-Петербург, 2023. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200103303?ysclid=ledfuy712119738084>). – Режим доступа: свободный.

7. Словари и энциклопедии "Академик": сайт. Москва, 2023. – URL: <https://dic.academic.ru>). – Режим доступа: свободный.

8. 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. – ISBN 976-5-98879-112-6.

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУР ПРИГОТОВЛЕНИЯ СБИТНЕЙ С РАЗНЫМИ СВОЙСТВАМИ, ПОЛЕЗНЫМИ ДЛЯ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ОРГАНИЗМА С УЧЕТОМ ВРЕМЕНИ СУТОК И ВРЕМЕНИ ГОДА ДЛЯ ЕГО УПОТРЕБЛЕНИЯ

Резанко Я.А., Челядинова Е.Д., 8 класс

ГБОУ СОШ № 386, г. Санкт-Петербург

ceolhos04@gmail.com

Научный руководитель: учитель химии ГБОУ СОШ № №386, педагог дополнительного образования ГБОУ лицей № 389 «Центр экологического образования» Скрижеева Е.В.

Из-за нынешней ситуации с распространением коронавирусной инфекции употребление сбитня очень *актуально*, т.к. за счет лечебных трав, входящих в его состав, укрепляется человеческий иммунитет. Объектом исследования в нашей работе рассматриваются авторские составы сбитней и степень их воздействия на человеческий организм: «Бодрое утро» пробуждает, «Весенняя свежесть» тонизирует и «Сила Сибири» укрепляет иммунитет.

Предмет исследования – изучение качества и натуральности меда, а также свойства сбитня, которыми он обладает благодаря добавленным в него пряностям.

Цель: приготовить сбитни с разными свойствами, полезными для человеческого организма с учетом времени суток и времени года его употребления.

Задачи: изучить нормативы/стандарты качества и способы определения качества меда – основного ингредиента сбитня; собрать информацию о полезных свойствах трав, меда и специй, входящих в рецептуру напитка; обосновать выбор компонентов для приготовления авторских сбитней; проверить подлинность образцов мёда по запаху, текстуре и по вкусу, исследовать на содержание воды и примесей; приготовить сбитни по подобранным, обновленным и скорректированным рецептам с учетом использования компонентов, влияющих на организм; дегустировать и презентовать напиток, по результатам процедуры дегустации получить отзывы, создать листовку, информирующую о напитке Сбитень, о соответствии рецептуры напитка ожидаемому эффекту воздействия на организм.

Методы исследования – экспериментальные, инструментальные и органолептические.

По итогам работы, направленной на выполнение поставленных задач, мы получили рецепты, которые отразили в листовках. Практика показала, что вариантов рецептов и технологий – бесконечное множество. Можно сочетать самые разные пряности друг с другом, учитывая степень воздействия на человеческий организм. Однако следует помнить и о технологии изготовления напитков, чтобы сохранить, не утратить полезные свойства сбитня. В будущем мы рассчитываем приготовить больше разных сбитней и варьировать их полезность, потому что процесс весьма увлекателен.

ВЛИЯНИЕ ЭКСТРАКТА ТОПОЛЯ НА СКОРОСТЬ ПРОРАСТАНИЯ СЕМЯН ЛЬНА, ЧЕЧЕВИЦЫ, ЯЧМЕНЯ, ПШЕНИЦЫ

Тахметова Н., Канетова С., 9 класс

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

Takhmetova_N0609@ptr.nis.edu.kz, Kanetova_S0809@ptr.nis.edu.kz

Научный руководитель: Мещанова А.Г.

Введение.

В данной работе рассматривается проблема увеличения урожайности льна, пшеницы, чечевицы, ячменя в климатических условиях Северного Казахстана. Уменьшение зависимости сельскохозяйственного производства от неблагоприятных климатических воздействий – одна из главнейших проблем сегодняшнего времени. Особое значение эти вопросы имеют для региона Северного Казахстана.

Цель – оценить стимулирующую активность экстрактов почек тополя бальзамического *Populus balsamifera* на семенную продуктивность льна, чечевицы, ячменя, пшеницы.

Гипотеза – повышение урожайности сельскохозяйственных культур, в том числе пшеницы, льна, ячменя, возможно при применении обработки семян биологически активными веществами (биологическими стимуляторами). Биологически активные вещества рассматриваются только в качестве стимуляторов роста и развития растений, способствующих увеличению урожайности.

Задачи.

1. Обзор литературы по выбранной теме исследования.
2. Получение экстрактов из сережек и почек тополя.
3. Сравнительный анализ эффективности влияния полученных экстрактов на скорость прорастания семян.
4. Использование экстракта тополя для повышения урожайности пшеницы, чечевицы, льна, ячменя.

Исследовательская часть.

Семена льна, ячменя, чечевицы и 3 вида пшеницы (по 50 шт.) проращивали в чашках Петри на 0,05%-ных растворах исследуемых экстрактов на свету при 20–22°C в течение 70 часов. Для приготовления раствора использовали 0,025 мл экстракта, который разводили на 50 мл воды. Семена замочили в приготовленном растворе, затем поливали по мере высыхания. В качестве контроля использовали дистиллированную воду.

Способ получения предлагаемого экстракта тополя бальзамического, обладающего ростостимулирующей активностью, включает использование свежих сережек тополя бальзамического, время сбора май – июнь, измельчение, экстракцию 90% этанолом при комнатной температуре в течение месяца, фильтрацию. Подсчет проросших семян в опыте проводили через 15, 24, 39, 48, 63, 70 часов по мере прорастания семян в контроле, использовали 3-кратную повторность

Способ получения экстракта из почек тополя включает использование свежих почек тополя бальзамического, собранных в марте, измельчение, экстракцию 90% этанолом при комнатной температуре в течение месяца, фильтрацию. Подсчет проросших семян в опыте проводили через 20, 31, 40, 60 часов по мере прорастания семян в контроле, использовали 3-кратную повторность.

Заключение.

Результаты изучения ростостимулирующей активности экстракта тополя бальзамического *Populus balsamifera* из почек показали высокую семенную продуктивность

льна, чечевицы, пшеницы, ячменя в контрольной группе. Условия воспроизводства положительно повлияли на урожайность льна.

Таким образом, экстракт тополя бальзамического обладает высоким бактерицидным действием, высокой стимулирующей активностью и может быть использовано в качестве природного стимулятора роста растений.

Литература

1. Ростовцев, Р. А. Основные направления модернизации льняного агропромышленного комплекса России/Р.А. Ростовцев, В.Г.Черников, И.В. Ущиповский // *Вестник аграрной науки*. – 2019. – № 1 (76). – С. 19 – 30.

2. Поздняков, Б. А. Методология проектирования эффективных технологий в льноводстве / Б.А. Поздняков, И.В. Великанова, Т. Н. Федорова// *Вестник ТвГУ. Серия «Экономика и управление»*. – 2016 – № 1. – С. 184 – 191.

3. Пучков, Е.М. О состоянии, проблемах и перспективах обеспечения специализированной техникой льнокомплекса России / Е.М. Пучков, А. В. Галкин, И.В. Ущиповский. // *Вестник НГИЭИ*. – 2018. – № 5 (84). – С. 97 – 110.

4. . Попов, Р. А. Региональные особенности развития льняного подкомплекса в условиях нарастающих кризисных явлений/ Р. А. Попов, И. В. Великанова// *Вестник АПК Верхневолжья*. – 2020. – № 2 (50). – С. 66.

5. Поздняков, Б. А. Повышение эффективности льноводства (теория, методология, практика): монография/ Б. А. Поздняков. – Тверь: Твер. гос. ун-т. – 2010. – 220 с.

ХЕМОФОБИЯ. ХИМИЧЕСКИЕ МИФЫ

Тележкина П.Д., 11 класс

МОУ СОШ 23, г. Воркута, Республика Коми

polina572200@gmail.com

Научный руководитель: учитель химии Лекомцева Н.П.

Цель работы: определить, насколько распространено такое явление как хемофобия в обществе, проанализировать химические мифы об опасности химических веществ на достоверность.

Актуальность: хемофобия и приверженность ложным представлениям о химических веществах являются серьезной проблемой в социуме. Кроме негативного влияния на научную грамотность людей, хемофобия тормозит научно-технологический прогресс, провоцирует распространение болезней, так как пациенты не соглашаются на лечение современными лекарственными средствами. Так же порождает излишний страх приема пищи и использования химических средств в быту, что в свою очередь ухудшает качество жизни.

Гипотеза: информация об опасности химических веществ в продуктах питания и бытовой химии является мифом.

Результаты работы можно применить в просветительских целях, чтобы доказать несостоятельность распространённых заблуждений. Проведение научно-просветительских мероприятий с использованием полученных данных будет способствовать развитию естественной научной грамотности учащихся и мотивировать на более добросовестное изучение химии.

При создании работы использовались следующие *методы*.

- Анонимный социологический опрос.
- Эксперимент (лабораторный опыт). Ионметрический метод измерения концентрации нитрат-ионов в растворе, определение пенообразующей способности раствора, определение водородного показателя.
- Измерение.

Экспериментальная часть включает в себя опытное изучение двух мифов.

Миф 1. Поверхностно-активные вещества остаются на посуде и могут попасть в пищу.

Миф 2. Магазиновые овощи с нитратами потреблять нельзя, так как они опасны в любом количестве.

Для изучения первого мифа были проведены измерения рН растворов моющих средств, остаточной щелочности на посуде, рН смывной воды. Также смывная вода была проверена на пенообразование.

На основе данных экспериментов сделан вывод, что ПАВ, содержащиеся в средствах бытовой химии, не могут попасть в пищу, так как смываются с поверхности посуды, но они наносят вред коже рук из-за сильной щелочности.

Для изучения второго мифа использовался качественный анализ на нитраты дифениламином и количественный ионметрический метод.

Качественный анализ указал на содержание нитратов в каждом образце, а ионметрический метод не выявил превышения нормального содержания нитратов ни в одном из образцов.

Выводы.

1. Разработан и проведен социологический опрос, на основе которого сделаны выводы, что большая часть опрошенных подвержена химическим мифам, при этом не обладает научной грамотностью.

2. Результаты экспериментов показали, что информацию о беспрекословном вреде продуктов с нитратами и попадании средств бытовой химии в продукты питания нельзя считать абсолютно верной.

3. Проведены научно-просветительские работы: разработано и проведено мероприятие для школьников в формате дебатов. Первая дискуссия на тему «Химические мифы» прошла на базе школы. Был разработан план мероприятия при сотрудничестве с химическим порталом ChemToday.

4. Гипотеза подтвердилась частично: информация о том, что ПАВ попадают в пищу, неверна, но моющие средства вредят коже рук из-за сильной щелочности и разрушительного действия в отношении ее естественного кислотно-основного баланса, а нитраты в растительных продуктах действительно могут приносить вред здоровью человека, и необходимо соблюдать утвержденные допустимые концентрации нитратов в продуктах, в таком случае, нитраты в продуктах не опасны.

Результаты исследования показали, что информацию о беспрекословном вреде овощей с нитратами и попадании средств бытовой химии в продукты питания нельзя считать абсолютно верной. ПАВ не попадают в пищу, но необходимо придерживаться техники безопасности при работе с ними, а в продуктах, по распространённому мнению, вредных, содержится допустимое количество нитратов, которые не нанесут вред здоровью. Чаще всего, реальный вред веществ, который имеет место, может быть достигнут при значительных массах употребления продуктов или использования средств бытовой химии, которые невозможно достичь в реальной жизни за короткий срок.

Литература

1. Стрельникова, Л. Хемофилия / Л. Стрельникова // Химия и Жизнь: сайт. [Текст электронный] – URL: <https://www.hij.ru/read/articles/view/5273/> (дата обращения: 16.02.2023). – Режим доступа: свободный.

2. Леенсон, И. А. Хемофобия и дигидроген / И. А. Леенсон // Химия и Жизнь: сайт. [Текст электронный]. – URL: <https://hij.ru/read/9000/> (дата обращения: 16.02.2023). – Режим доступа: свободный. – Загл. с экрана.

3. Пенообразование в растворах поверхностно-активных веществ / Учебные материалы: сайт [Текст электронный]. – URL: <https://works.doklad.ru/view/eiVqM11CV9A.html> (дата обращения: 16.02.2023). – Режим доступа: свободный. – Загл. с экрана.

4. Соглаева, А. И. Влияние бытовой химии на человека / А. И. Соглаева. Е.А. Перликова // В сб. «Молодежь и системная модернизация страны». – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2019. – С. 91 – 94.

5. Анализ смеси анионов // StudFile: сайт. [Текст электронный] – URL: <https://studfile.net/preview/3933949/page:18/> (дата обращения: 16.02.2023). – Режим доступа: свободный. – Загл. с экрана.

6. Белков, С. Клюкву надо запретить, в ней передоз консервантов / С. Белков. – газета.ru: сайт [Текст электронный]. – URL: https://www.gazeta.ru/science/2014/06/02_a_6048429.shtml (дата обращения: 16.02.2023). – Режим доступа: свободный. – Загл. с экрана.

7. Газетдинов, Р. Р. Определение нитратов в овощах потенциометрическим методом / Р. Р. Газетдинов // В сб. Доклады Башкирского университета. – Уфа: Башкирский государственный университет, 2019. – С. 373 – 375.

ПОЛУЧЕНИЕ НАТУРАЛЬНЫХ АРОМАТИЗАТОРОВ НА ОСНОВЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОЖУРЫ ОТ ФРУКТОВ

Теменова Д.Н., Туткушева А.Е., 8 класс

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

Temenova_d0512@ptr.nis.edu.kz

Научный руководитель: учитель химии Илюбаева Г.К.

Предметом нашего исследования является природный ароматизатор, изготовленный на основе использования фруктовой кожуры, который будет безопасен в использовании и экономически выгоден. Обучаясь здесь, мы наблюдали тот факт, что в течение недели учащиеся нашей школы каждый день получают в качестве второго завтрака апельсины и яблоки, остатки (кожуры) которых просто выбрасываются. Перед нами стал вопрос «Можно ли дать вторую жизнь кожуре от фруктов?» Изучив различные источники, мы пришли к решению создать природный ароматизатор для туалетных комнат в школе. На этапе первичного сбора материала мы использовали один из распространенных методов исследования: анкетирование. По результатам анкетирования мы выяснили, что среди семей учащихся нашей школы самыми популярными являются ароматизаторы торговой марки «Chirton», «Airwck», «Gold wind», «Alpica», «Garden», «Symphony», «Glade». Но все хотели бы использовать натуральный ароматизатор, который будет экологически безопасен и экономически выгоден. Наш проект включает 2 части: теоретическую (изучение соответствующей литературы) и непосредственно практическую (проведение эксперимента). На основе данных исследования мы сделали вывод о необходимости создания природного ароматизатора.

Литература

1. Гроссе, Э. Химия для любознательных: основы химии и занимательные опыты / Э. Гроссе, Х. Вайсмантель. – 2-е изд. – Санкт-Петербург: Химия, 1985. – 336 с.
2. Я познаю мир. Химия: детская энциклопедия / [авт. – сост. Л. А. Савина; под ред. О. Г. Хинн]. – Москва: АСТ, 1998. – 444 с
3. Орлин, Н.А. Исследование современных освежителей воздуха / Н.А Орлин, И.И. Шиббаева // *Успехи современного естествознания*. – 2013. – № 1. – 173 с.
4. Хейфиц, Л.А. Душистые вещества и другие продукты для парфюмерии /Л.А. Хейфиц, В.М.Дашунин. – М., 1994. – 256 с.
5. Кустова, С.Д. Справочник по эфирным маслам/ С.Д. Кустова. – М., 1978. – 208 с.
6. Технология натуральных эфирных масел и синтетических душистых веществ / И.И.Сидоров, Н.А. Турышева, Л.П. Фалеева и др. – М., 1984. – 368 с.

ИССЛЕДОВАНИЯ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ЦИКОРИЯ РАЗЛИЧНЫХ МАРОК

Христенко Д.Д., 8 класс

АНО ДО «Детский технопарк Кванториум», г. Невинномысск, Ставропольский край
dkna2008@gmail.com

Научный руководитель: педагог дополнительного образования Кравченко Л.И.

Актуальность. В настоящее время на Земном шаре сахарным диабетом страдают более 60 млн. человек. Причем каждые 10 – 15 лет количество больных удваивается. 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. 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 белковой, жировой, водно-солевой обмены.

По словам экспертов, многие люди даже не подозревают о наличии у них данной патологии. Таким образом, реальные цифры могут увеличиться примерно в два раза.

С давних времен при лечении сахарного диабета использовались растения, составным компонентом которых является инулин. Инулин – это 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 нами опрос показал, что далеко не каждый имеет представление о данном продукте. Из 40 опрошенных респондентов 10% употребляет напиток цикория, хотя 45% знают о том, что цикорий обладает полезными свойствами. Для тех же, кто любит и употребляет этот напиток, существует проблема выбора, поскольку на рынке товаров представлено большое количество различных марок от отечественных и зарубежных производителей.

Цели исследования: провести исследование на содержание основных компонентов в различных марках цикория.

Задачи исследования.

1. Изучить литературные источники по данной проблеме.
2. Изучить состав цикория.
3. Исследовать содержания химических веществ в выбранных марках продукта.
4. Проанализировать результаты и сделать выводы.

Объект исследования: различные марки цикория (сублимированный, гранулированный, из натуральных корней цикория, растворимый).

Предмет исследования: содержание химических веществ в цикории различных марок.

В составе цикория обыкновенного обнаружено множество биологически активных действующих веществ. В листьях и корнях цикория содержится довольно большое количество полисахарида инулина, дубильные вещества, белковые вещества, органические кислоты, гликозид интибин, витамины (аскорбиновая кислота, каротин, тиамин, рибофлавин). В млечном соке цикория обыкновенного содержатся лактуцин, лактупикрин, тритерпен таракастерол, оксикоричные кислоты (цикориевая, или 2,3-дикофеилвинная кислота), эфирное масло, холин, каучук. Цветки цикория содержат кумариновые гликозиды, а семена 15 – 28 % жирного масла.

Методика выявления инулина из цикория. Цикорий измельчаем на терке, загружаем в коническую колбу, заливаем 100 мл горячей воды и, перемешивая, нагреваем 15 – 20 минут при температуре 85 – 90° С. Содержимое колбы быстро отфильтровываем через складчатый фильтр, осадок промываем небольшой порцией горячей воды. Фильтрат пропускаем через слой угля, а затем силикагеля. При охлаждении из фильтрата выпадает инулин в виде порошка. Его промываем холодной водой, подсушиваем на фильтре и взвешиваем. 1 г инулина смешиваем с 4 мл 0,2-процентной серной кислоты и нагреваем 1 час на кипящей водяной бане, периодически помешивая. К гидролизату порциями добавляем 0,25 мг карбоната бария. Получившийся осадок отфильтровываем. После чего мы получим порошок, этот порошок и есть инулин.



Заключение. Напиток из цикория – вкусный, натуральный продукт, который получают из растительного сырья. В состав корней цикория входят большое количество полезных веществ. При переработки сырья химический состав практически не изменяется, поэтому напиток из цикория будет полезен для людей стардающих сахарным диабетом, а так же для нормальной работы организма.

Наше исследование показало, что далеко не во всех марках цикория содержится инулин. Количество инулина зависит от цены товара. По ходу исследования я обнаружила, что в самой дешевой марки цикория инулина не оказалось. А в натуральных корнях, которые были дороже всех исследуемых объектов инулина было самое большое количество.

Литература

1. Цикорий. [Электронный ресурс]: Химический состав корня. / Проект Food and Health – Электронный журнал. – URL: <https://foodandhealth.ru/travy/cikoriy/>. – Режим доступа: свободный. – Загл. с экрана.
2. Кофе и цикорий: польза и вред для здоровья [Электронный ресурс]: ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в рязанской области». – URL: <http://cgie.62.rospotrebnadzor.ru/content/1216/62929/> – Режим доступа: свободный. – Загл. с экрана.
3. Запорожченко, И.В.Определение инулина в сотаве напитка [Электронный ресурс]: Методические указания /А.В. Запорожченко и др.- URL: <http://gigabaza.ru/doc/45143-p3.html>. – Режим доступа: свободный. – Загл. с экрана.

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ САМОСТОЯТЕЛЬНО ИЗГОТОВЛЕННОЙ ТУАЛЕТНОЙ ВОДЫ, ВЛИЯНИЕ ЕЁ КОМПОНЕНТОВ НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА

Шагина А.А., Чукмарев Е.Д., 9 класс

МОБУ «Волховская СОШ №1», г. Волхов, Ленинградская область
oades@mail.ru

Научный руководитель: учитель химии Десятниченко О.А.

Работа над проектом помогла закрепить теоретические знания по теме, найти нестандартные способы использования привычных веществ. Также работа над проектом поможет нам определиться с выбором профессии, повысить уровень экологической культуры.

На протяжении всей истории человечества парфюмерия играла огромную роль в жизни человека. Подобными продуктами люди начали пользоваться ещё в Древнем Египте. По легенде, царица Клеопатра покорила Марка Антония не только своей красотой, но и туалетной водой. Издавна люди обращали внимание на особенности разнообразных благовоний, их силу и влияние. Далее аромамасла стали применять в косметических целях, наноситься на кожу, волосы или одежду.

Как правило, используются следующие компоненты: душистые вещества, красители, растворители. Современные парфюмерные изделия классифицируют:

1. По назначению: духи, одеколоны, парфюмированные и туалетные воды, средства для ароматизации и освежения воздуха.

2. По агрегатному состоянию: твёрдые, жидкие, порошкообразные, аэрозоль.

Классифицируют ароматы на: цветочные, восточные, древесные, цитрусовые, фужерные или папоротниковые (подробнее в докладе).

Характеристики туалетной воды говорят о том, что длительность её пребывания на коже человека в среднем составляет 2 – 3 часа, хотя точный срок зависит от состава: чем больше природных компонентов в ней присутствует, тем дольше продлится аромат.

Из всех видов парфюма мы выбрали туалетную воду.

Туалетная вода представляет собой парфюмерное средство на основе воды и спирта. Концентрация ароматических компонентов в продукте составляет минимум 4%, а в среднем – от 7 до 10%. Содержание спирта обычно не превышает 50%, а крепость вещества – 75-85%.

Туалетную воду разрешается просто разбрызгивать на шею, руки и одежду, хотя можно и по образцу духов нанести в небольшом количестве на запястья и ямочки за ухом. Подходящими также считаются места, где ближе всего находятся сосуды: на верхней части груди, подбородке и под коленями.

Технологический процесс приготовления парфюмерных жидкостей состоит из следующих стадий:

1. Подготовка компонентов.
2. Дозирование.
3. Загрузка компонентов в отстойные баки.
4. Отстаивание.
5. Темперирование жидкости, включающее в себя: охлаждение, фильтрацию, нагрев.
6. Выстаивание
7. Взвешивание и расфасовка.

Дозирование компонентов производится технологом на основании рецептурного листа. Небольшие количества компонентов взвешиваются на весах, спирт подаётся из спиртомерника.

В домашних условиях:

1. Готовим рабочее место. Приборы и материалы.

2. Во флаконы добавляем 90% спирт.

3. Добавляем эфирные масла по очереди и постоянно перемешиваю. Не трясём!

4. Добавляем по 2 капли в каждый флакон глицерин.

5. Оставляем дозревать 1 месяц в тёмном, сухом и холодном месте. В процессе настаивания – каждый день флаконы слегка взбалтываем.

Результатом злоупотребления любимой туалетной водой, не подходящей для вашей кожи, могут быть дерматит, сыпь, крапивница, экзема – и это перечень не самых серьёзных последствий. Прежде чем использовать, проверьте степень их совместимости с вашей кожей.

В процессе работы над проектом, мы узнали о влиянии на человеческий организм компонентов туалетной воды и её видах. Туалетная вода влияет на организм человека как положительно, так и отрицательно. Изучив источники информации, мы выяснили процесс изготовления парфюма и решили создать наш образец.

По результатам опроса наших одноклассников мы выяснили, что представители женского пола более склонны к использованию различных парфюмов, чем мужчины, а также, что можно выделять 3 более предпочитаемых аромата парфюма: цитрусовый, фруктовый и цветочный.

Представляем вам набор мужской и женской туалетной воды, изготовленный собственными руками. А также прилагаем к нашему набору информационную брошюру, которая поможет правильно выбрать идеальный вариант парфюмерии для вас.

"Святой Георгий" – Предназначен для харизматичных мужчин. Ароматный букет включает приятные нотки грейпфрута и пачули. Утонченность и элегантность подчёркивает лёгкий оттенок чайного дерева.

"Святая Алекса" – Шикарный аромат, волнующий и чувственный, сотканный из нот чёрной смородины, лимона, прекрасной розы и эвкалипта. Женщина, которая выбирает этот парфюм, – самодостаточная и сильная, но очаровательная и женственная. (Подробнее в докладе).

В процессе работы над проектом мы познакомились с различными видами парфюмерии и правилами их использования. В результате работы над исследованием, мы узнали, что туалетная вода – это комбинация различных эфирных масел, объединённых в единую ароматическую композицию.

Экспериментировать с запахами можно долго, но надо обязательно знать 3 фазы действия, чтобы у нас не получился некачественный продукт. Все виды туалетной воды состоят, в основном, из спирта. Используя знания техники работы с эфирными маслами, можно создавать различные варианты. Кроме того, такой способ даёт нам такую возможность создать для себя именно тот или иной аромат. Ещё это отличный способ сэкономить деньги на покупке туалетной воды. В домашних условиях сделать туалетную воду вполне возможно.

Литература

1. Андреева, Р. П. Парфюмерия / Р. П. Андреева // Энциклопедия моды. – СПб.: Издательство «Литера», 1997. – С. 274 – 278. – ISBN 5-86617-030-2.

2. Боуден, Б. С. Этиловый спирт /Б. С. Боуден // Химическая энциклопедия : в 5 т. / Гл. ред. Н.С.Зефирова. – М.: Большая Российская энциклопедия, 1998. – Т. 5: Триптофан – Ятрохимия. – С. 501 – 503. – 783 с. – 10 000 экз. – ISBN 5-85270-310-9.

3. Дьяконов, И. А. Глицерин/И. А. Дьяконов // Химическая энциклопедия: в 5 т. / Гл. ред. И.Л.Кнунянц. – М.: Советская энциклопедия, 1988. – Т. 1: А – Дарзана. – С. 585. – 623 с. – 100 000 экз. – ISBN 5-85270-008-8.

4. Косметика // Энциклопедический словарь Брокгауза и Ефрона : в 86 т. (82 т. и 4 доп.). – СПб., 1895. – Т. XVI (31) : Конкорд – Коялович. – 480 с.

5. Фридман, Р. А. Парфюмерия/Р.А. Фридман // *Парфюмерия и косметика*. – М.: Пищевая промышленность, 1968. – С. 5 – 47.
6. YouTube.com: видеохостинг: сайт. – Санкт-Петербург, 2018. – URL: <https://youtu.be/W6dbKb1uO-Q> (дата обращения: 24.09.2022) – Режим доступа: свободный.
7. Po-teme.com.ua: свободная образовательная публичная библиотека: сайт – 2013. – URL: <https://po-teme.com.ua/tehnologieskie-temy/parfyumeriya-i-kosmetika/1023-tehnologiya-izgotovleniya-parfyumernyx-zhidkостей.html> (дата обращения 24.09.2022) – Режим доступа: свободный.

ИССЛЕДОВАНИЕ МАРМЕЛАДА РАЗЛИЧНЫХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ

Шилова А.А., 11 класс

ГБОУ гимназия №399, г. Санкт-Петербург

oades@mail.ru

Научный руководитель: учитель химии, педагог дополнительного образования Анацко О.Э.

Мармелад – один из самых распространенных сладких продуктов. Дети любят жевательный мармелад, все пьют чай с мармеладом. Даже приверженцы правильного питания часто считают мармелад «правильным» десертом. Мне стало интересно исследовать мармелад, более подробно узнать его состав и свойства.

Цель работы: исследовать мармелад различных производителей в разных ценовых категориях

Задачи: изучить историю мармелада; изучить требования к составу мармелада; изучить требования стандарта к качеству мармелада; изучить методы определения качества мармелада; экспериментально определить качество мармелада разных торговых марок, сравнить полученные результаты с требованиями стандарта.

Объект исследования – мармелад различных производителей (разных ценовых категорий).



В первой части работы рассмотрены состав, виды, полезные и вредные свойства мармелада, требования, предъявляемые к составу и качеству мармелада.

Во второй части работы была составлена анкета и проведено анкетирование учащихся двух классов. Анкетирование показало, что все опрошенные употребляют мармелад. Большинство из опрошенных считает, что в состав мармелада должен входить крахмал и только 5% считают, что не должен. Самыми популярными марками являются жевательный мармелад таких марок как: HARIBO, БонПари, Fruit-tella.

Третья часть работы – эксперимент. *Цель эксперимента* – исследование мармелада различных марок по физико-химическим показателям. Были исследованы 7 образцов (см. рисунок).

Для каждого образца были определены прозрачность, вкус и цвет. Из каждого образца была получена водная вытяжка. Далее проведены следующие исследования:

А) Образцы исследованы на содержание крахмала (качественная реакция с иодом).

Б) Определена кислотность водной вытяжки с использованием универсальной индикаторной бумаги.

В) Обнаружение красителей.

Г) Была проведена качественная реакция на моносахариды как на многоатомные спирты с гидроксидом меди в щелочной среде.

Результаты эксперимента.

1. Все образцы мармелада окрашены и прозрачны, образец №1 включал неоднородности, образцы 2 и 7 наиболее прозрачны.

2. Все образцы имеют ярко выраженный сладкий вкус.

3. При растворении в горячей воде образцы 1, 2, 5 и 7 потеряли форму, 3 – набух, 4 – растворился, а 6 – кусочки сохранили форму.

4. Водные вытяжки всех образцов имеет кислотность 3-4, что соответствует нормам.

5. Во всех образцах присутствуют углеводы (глюкоза). В образце номер 3 присутствует белок.

6. Крахмал присутствует во всех образцах кроме 6. Больше всего крахмала в образцах 2 и 3.

7. В образцах 2 и 3 вероятно используются натуральные фрукты, красители, образец 6 содержит малое количество красителей, а образцы 1, 4, 5, 7 вероятно, содержат искусственные красители.

Моя работа позволяет сделать следующие выводы:

1. Мармелад – сладкий кулинарный продукт, приготовленный из фруктовых, ягодных пюре или соков, варёных с сахаром с относительно небольшим содержанием влаги.

2. Существует несколько версий о происхождении десерта: европейская, из Древней Греции или восточных стран, что говорит о том, что практически во всех странах продукт, подобный мармеладу распространен достаточно давно.

3. В зависимости от используемого сырья мармелад бывает основных двух видов – желейный и фруктовый.

4. Мармелад – достаточно полезный продукт, так как содержит большое количество пектина и подобных веществ, но увлекаться им не стоит, так как он содержит также сахарозу и может содержать красители.

5. Анкетирование показало, что среди учащихся 10-го класса мармелад популярен, особенно жевательный.

6. Эксперимент показал, что все образцы имеют органолептические и физико-химические показатели в пределах нормы, некоторые образцы, вероятно, содержат искусственные красители.

Литература

1. Мармеладные изделия: Товарный словарь. - Том 5 / под ред. И.А. Пугачева. – М.: Госторгиздат, 1958. – С. 331 – 343.

2. Похлёбкин В.В. Мармелад. - 2015 – С. 200 – 202. – 45с.

3. Варенье: Энциклопедический словарь Брокгауза и Ефрона. - СПб., 1890 – 1907.

4. Мармелад: Большая советская энциклопедия: / под ред. А. М. Прохорова – 3-е изд. – М.: Советская энциклопедия, 1969 – 1978.

5. Зайцев А. Н. Сахаристые продукты: Большая медицинская энциклопедия, 3-е изд. – М.: Советская энциклопедия. – Т. 22.

6. Сокольский И. Мармеладная история / И. Сокольский // *Наука и жизнь* – №10, 2013.

ИССЛЕДОВАНИЕ ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ХЛЕБА

Шляхов С.А., 8 класс

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

elena_voilokova@mail.ru

Научные руководители: учитель химии Степанова Н.Е., учитель биологии Зимина Л.В.

Фраза «Хлеб – всему голова» имеет огромное значение для нашего народа. У жителей нашего города к хлебу особое отношение. И хотя сейчас пищевые привычки многих людей отличаются от тех, которые были 100 и даже 50 лет назад, мы по-прежнему самое почетное место за столом отводим хлебу. Поэтому важно, чтобы он был качественным, чтобы мы умели его правильно хранить и рационально питаться.

Объект исследования: Хлебные изделия, реализуемые в торговой сети Петроградского района г. Санкт-Петербурга.

Предмет исследования: Органолептические свойства и физико-химические показатели качества хлеба.

Методы исследования:

- Изучение литературных источников.
- Практическая часть (анкетирование, эксперимент).
- Анализ полученных результатов.

Цель исследования – установить соответствие ГОСТу популярных сортов хлеба.

Задачи исследования:

1. Изучить «Доктрину продовольственной безопасности Российской Федерации».
2. Изучить историю хлеба, современные требования к его производству.
3. Провести анкетирование среди школьников 7-9 классов для выявления наиболее популярных сортов хлеба.
4. Исследовать органолептические свойства физико-химические показатели наиболее популярных сортов хлеба.
5. Определить наиболее оптимальные условия для хранения хлеба.
6. Составить памятку для школьников по покупке, хранению и употреблению хлеба.

Гипотеза исследования состояла в предположении о том, что наиболее популярные сорта хлебных изделий, реализуемые в торговой сети Петроградского района г. Санкт-Петербурга, по своим органолептическим свойствам и физико-химическим показателям качества хлеба соответствуют ГОСТам.

При изучении *теории* вопроса я узнал историю хлеба, этапы его производства и современные требования к его качеству, которые закреплены в ГОСТах.

Я познакомился с Доктриной продовольственной безопасности Российской Федерации и понял, что в стране надо выращивать достаточно зерна для производства хлеба, хлеб должен быть качественным и недорогим по цене, а граждане должны его уметь выбрать, сохранить в домашних условиях и рационально использовать в пищу.

В ходе *практической части* нашего исследования мы поставили своей целью изучить органолептические и физико-химические свойства наиболее популярных сортов хлеба. Для достижения этой цели надо было решить ряд задач:

1. Провести анкетирование среди школьников 7 – 8 классов для выявления наиболее популярных сортов хлеба.
2. В ходе эксперимента исследовать органолептические свойства физико-химические показатели наиболее популярных сортов хлеба, а также наиболее оптимальные условия для его хранения.
3. Составить памятку для школьников по покупке, хранению и употреблению хлеба.

Нами была разработана *анкета*, содержащая 5 вопросов, позволяющих определить самые популярные сорта хлеба у учеников 7 – 9 классов нашей школы, а также самые распространенные способы хранения хлеба в домашних условиях.

Анкетирование показало, что 88% опрошенных регулярно едят хлеб. Наиболее популярными сортами хлеба у учеников 7 – 8 классов нашей школы являются Хлеб «Ржаной» (производство ООО «Булочная Ф. Вольчека»), Хлеб «Столовый» (производство ОАО «Каравай»), Хлеб «Гостовый» (производство ООО «Хлебный дом»). На вопрос о причинах популярности того или иного сорта хлеба самым популярным был ответ «Вкусный», реже – «Мягкий» и «Нравится». Иногда встречался ответ «Полезный». А хранят хлеб, чаще всего, при комнатной температуре в полиэтиленовом пакете.

После определения и приобретения хлеба сортов-«лидеров» с помощью внешнего осмотра были изучены *органолептические свойства* хлеба: *внешний вид, состояние корки и мякиша, вкус и запах*. Для этого нам потребовался нож и разделочная доска.

По органолептическим показателям все образцы хлеба полностью соответствует ГОСТу. Для установления этого мы разрезали хлеб, разламывали его, рассматривали поверхность, нюхали и пробовали на вкус. Только один образец имеет дефекты поверхности, которые не влияют на вкусовые качества. Подробно результаты этого этапа представлены в тексте работы (Таблица 3).

Затем в школьной химической лаборатории с использованием соответствующего оборудования и реактивов были проведены опыты, позволившие определить физико-химические свойства хлеба: *пористость, кислотность, влажность*. Методику мы взяли из ГОСТа и исследовали физико-химические характеристики образцов. Они в целом соответствуют ГОСТу: пористость всех рассмотренных разновидностей хлеба от 57,26% до 71,4%, что соответствует средним и высоким показателям; показания кислотности превышают требования ГОСТа в пределах допустимых значений. Наибольшие, но не критические, отклонения от значений ГОСТ получены по показателю «влажность». Результаты этого этапа исследования также представлены в тексте работы в таблицах 4, 5, 6, а также в Таблице 1 настоящих тезисов.

Таблица 1.

Сорт хлеба	Результат	Норма
<i>Результаты исследования пористости хлеба, %</i>		
«Ржаной» (производство ООО «Булочная Ф. Вольчека»)	57,51	44
«Столовый» (производство ОАО «Каравай»)	57,26	48
«Гостовый» (производство ООО «Хлебный дом»)	71,4	65
<i>Результаты исследования кислотности хлеба, град.</i>		
«Ржаной» (производство ООО «Булочная Ф. Вольчека»)	12,1	8,0-12,0
«Столовый» (производство ОАО «Каравай»)	13,8	5,5-12,0
«Гостовый» (производство ООО «Хлебный дом»)	4,3	2,5-4,0
<i>Результаты исследования влажности хлеба, %</i>		
«Ржаной» (производство ООО «Булочная Ф. Вольчека»)	57	45,0-54,0
«Столовый» (производство ОАО «Каравай»)	43,8	44,0-53,0
«Гостовый» (производство ООО «Хлебный дом»)	64,8	40,0-47,0

Кроме того, мы провели опыт по определению эффективности *разных способов хранения*. В нашем опыте лучше всего хлеб сохранился в холодильнике в полиэтиленовом пакете. В бумажном пакете хлеб быстро засох, а при комнатной температуре на 4 - 7 день появилась плесень. Это видно в тексте работы Таблица 7. и из таблицы 2 настоящих тезисов.

Таблица 2.

Условия хранения / День хранения	1	2	3	4	5	6	7
«Ржаной» (производство ООО «Булочная Ф. Вольчека»)							
в холодильнике в бумажном пакете	-	-	-	-	-	-	-
в холодильнике в полиэтиленовом пакете	-	-	-	-	-	-	-
при комнатной температуре в бумажном пакете	-	-	-	-	-	засох	
при комнатной температуре в полиэтиленовом пакете	-	-	-	+			
«Столовый» (производство ОАО «Каравай»)							
в холодильнике в бумажном пакете	-	-	-	-	-	-	засох
в холодильнике в полиэтиленовом пакете	-	-	-	-	-	-	-
при комнатной температуре в бумажном пакете	-	-	-	-	-	-	
при комнатной температуре в полиэтиленовом пакете	-	-	-	-	-	+	
«Тостовый» (производство ООО «Хлебный дом»)							
в холодильнике в бумажном пакете	-	-	-	-	-	засох	
в холодильнике в полиэтиленовом пакете	-	-	-	-	-	-	-
при комнатной температуре в бумажном пакете	-	-	-	засох			
при комнатной температуре в полиэтиленовом пакете	-	-	-	-	-	-	+

На основании проведенных исследований была разработана памятка, содержащая информацию: о пользе хлеба, о том, как правильно выбрать хлеб в магазине, об условиях и способах хранения хлеба, о хлебе как основе здорового питания. Например, мы приводим сроки годности хлебной продукции:

- пшеничный – 3 дня в упаковке, 1 день без упаковки;
- ржаной – 5 дней;
- бородинский – 36 часов;
- пшенично-ржаной – 4 дня;
- батон пшеничный – 1-3 дня.

Для организации правильного питания есть нормативы ежедневного употребления хлеба:

- девушкам-подросткам 14-17 лет – 300 г.;
- юношам-подросткам 14-17 лет – 400 г.

Есть также так называемый «хлебный этикет», а в нем – «золотое» правило сочетания хлеба с другими продуктами: жирные продукты следует есть с ржаным хлебом, постные – с пшеничным. Овощи и зелень великолепно сочетаются с любым хлебом.

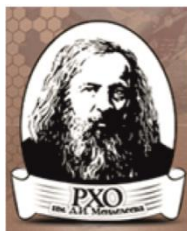
В целом, исследование мне удалось. Задачи решены и цель достигнута. Единственное, что я не успел сделать – я не испек хлеб. Но обязательно это сделаю.

Литература

1. Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации – Москва: Изд-во ФГБНУ «Росинформагротех», – 2020. – 26 с.
2. Абрамов, Ф. А. О хлебе насущном и хлебе духовном / Ф. Абрамов. – Москва: Мол. гвардия, 1988. – 206 с. – ISBN 5-235-00111-7
3. Хата, З. И. Здоровье человека в современной экологической обстановке / З.И. Хата. – Москва: Изд.- торговый Дом Гранд : Фаир-Пресс, 2001. – 207 с. – ISBN 5-8183-0362-4

Авторский указатель

- А**
Акулова А.А., 183
Алексенко П.И., 184
Алексенко С.Л., 127
Ален Н., 17
Алхименков М.А., 60
Аманов А., 129
Апарина Л.Р., 74
- Б**
Бакытбек Е., 149
Баранов А.П., 187
Безызвестных Р.П., 20
Берикказы Н., 17
Беспоясов В.В., 61
Бессонова М.А., 20
Боровикова А.А., 130
Борщенко М.А., 22
Бочкова С.О., 131
Бунин И.А., 25
Бусыгина А.Г., 79, 132
- В**
Васильев Н.Д., 134
Вертлиб Е.Д., 81
Власенко М.В., 23
Выприцкая А.С., 190
- Г**
Гайнитдинова Е.М., 137
Галимзянов Р.А., 192
Гладышева В.Е., 87
Голикова И.Д., 25
Горкушенко И.В., 211
Горнушкина В.И., 140
Гутовская М.А., 28
- Д**
Девяткина Е.С., 83
Дементьева М.Я., 194
Долгова М.С., 198
Долгополова В.Д., 142
Доронищева К.С., 62
Дроздовский М.Р., 96
- Е**
Егорова В.А., 79, 132
Еремеева С.Д., 201
Еримбет Н., 31
- Ж**
Жейенай М., 129
- З**
Зайцева А.А., 203
Зайцева С.В., 144
Зарукина А.А., 206
Захаров Д.А., 89
Злобина А.М., 146
- И**
Ибрагим А., 161
- Иконникова В.И., 148
Иманмади А., 154
Исаева А.Д., 65
Истомин М.И., 33
- К**
Канат М., 149
Канетова С., 226
Карташов К.А., 151
Кемеш А., 31
Киселёв А.С., 208
Ковтун Е.Ю., 68
Колобова А.А., 152
Комисарова Д.Б., 86
Конева В.О., 37
Кононова Т.А., 87
Коришунова К.С., 89
Краснов А.А., 40
Кронин Е.Т., 211
Кузнецов А.К., 43
Кульков М.М., 92
Кунтуар А., 154
- Л**
Лебедева Д.А., 71
Лекомцев И.С., 46
Леонов С.К., 93
Лишкевич Г.А., 213
- М**
Мартынова П.С., 47
Матвеев М.К., 216
Матвеева Е.В., 94
Матовников П.А., 156
Матузенко М.Ю., 12
Михеева К.А., 180
Моисеев А.Е., 117
Морозова Е.К., 96
Москвичева Л.Д., 23
- Н**
Набережная А.Д., 81, 187
Назарова А.В., 217
Нахимова Н.Н., 158
Никифорова Е.А., 219
Николаева У.К., 50
- О**
Омирзак Е.К., 161
Онбосын К., 77
- П**
Павлова А.О., 99
Панов Д.Е., 220
Пасленова Е.М., 53
Пастушенко А.П., 222
Петровская А.С., 223
Поздеева Ю.А., 74
Покровский М.А., 102
Попова К.А., 105
- Р**
Резанко Я.А., 225
Резниченко А.–Е.М., 163
Рогов Р.Ю., 107
Романовская С.А., 132
Романовская С.А., 79
Румянцева Е.А., 165
- С**
Сабирова А., 129
Сайранова С.М., 168
Сакаева А.Р., 81, 187
Самофалова А.С., 110
Саутин В.М., 171
Седикова А.Д., 174
Сорокин В.С., 113
Султангали С., 77
Сябро А.А., 83
- Т**
Тайжанова А.А., 168
Тасакова Т.М., 23
Тахметова Н., 226
Тележкина П.Д., 228
Теменова Д.Н., 230
Тураш А., 177
Туткушева А.Е., 230
- Ф**
Фёдоров И.И., 123
Федоровский П.Г., 115
- Х**
Хачикян Д.А., 117
Холодкова Д.А., 54
Христенко Д.Д., 231
Худайбергенова Н.С., 158
- Ч**
Чеботарёва В.И., 56
Чекура Т.Ф., 179
Челядинова Е.Д., 225
Чернилевская С.С., 180
Чигиринов И.Н., 137
Чувилева В.М., 120
Чукмарев Е.Д., 233
Чутчиков В.Г., 123
Чуян В.А., 74
- Ш**
Шагина А.А., 233
Шаканова А., 177
Шарапова Д.Д., 79, 132
Шевченко Д.В., 142
Шилова А.А., 236
Шляхов С.А., 238
- Я**
Явтуховская Е.Д., 181
Яковлева В.К., 74



Научное издание

Сборник материалов
XIII Международной олимпиады-конкурса научных работ
учащихся школ, гимназий, лицеев и колледжей
имени В.Я.Курбатова
«Химия: наука и искусство»,
22-23 марта 2023 года,
г. Санкт-Петербург

Научные редакторы:
заведующий кафедрой, к.х.н., доцент Изотова Светлана Георгиевна
доцент, к.х.н., доцент Черепкова Ирина Андреевна

Отпечатано с оригинал-макета. Формат 60/90 1/16
Тираж 200 экз.

Санкт-Петербургский государственный технологический институт
(технический университет)

190013, Санкт-Петербург, Московский пр., 26

ISBN 978-5-905240-90-4



9 785905 240904

ISBN 978-5-905240-90-4



9 785905 240904