



СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ ОЛИМПИАДЫ- КОНКУРСА

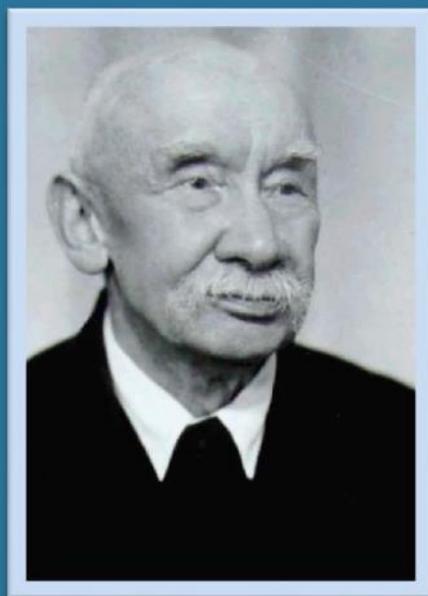


Тезисы докладов

27-28 марта 2024

ХИМИЯ – НАУКА И ИСКУССТВО

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



Посвящается 146-летию В.Я.Курбатова

Проводится 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
2024

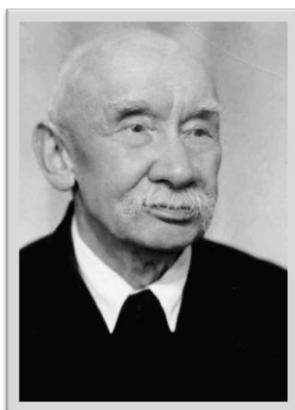
**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

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

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

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

«Химия: наука и искусство»



**Посвящается 146-летию В.Я.Курбатова
Проводится в год Десятилетия науки и технологий (2022-2031),
под эгидой 300-летия Российской академии наук**

Материалы олимпиады-конкурса

27-28 марта 2024 года

**Санкт-Петербург
2024**

Сборник материалов XIV Международной олимпиады-конкурса научных работ учащихся школ, гимназий, лицеев и колледжей «Химия: наука и искусство» имени В.Я.Курбатова. 27-28 марта 2024 года. - Санкт-Петербург: Дуит, 2024. – 264 с. – ISBN 978_5_905240_95_9

В сборнике опубликованы тезисы докладов участников XIV Международной олимпиады-конкурса научных работ учащихся школ, гимназий, лицеев и колледжей «Химия: наука и искусство» имени В.Я.Курбатова, состоявшейся 27-28 марта 2024 года. Олимпиада-конкурс организована кафедрой физической химии Санкт-Петербургского государственного технологического института (технического университета) совместно с секцией физической и коллоидной химии Российской химического общества имени Д.И.Менделеева и при поддержке компании «НОВБИТХИМ».

Олимпиада-конкурс посвящена 146-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, проводится в год Десятилетия науки и технологий (2022-2031), под эгидой 300-летия Российской академии наук.

ISBN 978_5_905240_95_9



© Санкт-Петербургского государственного технологического института (технического университета)

Организационный комитет

XIV Международной олимпиады-конкурса имени В.Я. Курбатова

А.П.Шевчик, *председатель*

СПбГТИ(ТУ), ректор, д.т.н., профессор

С.Г. Изотова, *сопредседатель*

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

В.Н. Нараяев, *сопредседатель*

СПбГТИ(ТУ), заведующий кафедрой технологии неорганических веществ, д.х.н., профессор

Е.Б. Юдина, *зам.председателя*

ФТИ им. А.Ф. Иоффе РАН, научный сотрудник лаборатории физики кластерных структур; СПбГТИ(ТУ), ассистент

А.А. Ремпель

ИМЕТ УрО РАН, директор, д.физ.-мат.н., профессор, академик РАН

Е.А. Гудилин

МГУ им. М.В. Ломоносова, заведующий кафедрой наноматериалов, д.х.н., профессор, член-корреспондент РАН

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

Н.С. Кормильцина

СПбГТИ(ТУ), магистрант

М.В. Обрывалин, *техн. редактор*

СПбГТИ(ТУ), бакалавр

Методическая комиссия

XIV Международной олимпиады-конкурса имени В.Я. Курбатова

Н.А. Чарыков, *председатель*

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

М.Ю. Матузенко, *сопредседатель*

СПбГТИ(ТУ), доцент, к.х.н., доцент

И.А. Черепкова

СПбГТИ(ТУ), доцент, к.х.н., доцент

С.Г. Изотова

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

А.А. Оскорбин

ООО "КИАНИТ", технический директор; СПбГТИ(ТУ), ассистент

Г. Кирпичников

СПбГТИ(ТУ), студент

Жюри

XIV Международной олимпиады-конкурса имени В.Я. Курбатова

В.Л. Столярова, *председатель*

СПбГУ, профессор, д.х.н., академик РАН

В.В. Гусаров, *сопредседатель*

ФТИ им. А.Ф. Иоффе РАН, главный научный сотрудник лаборатории новых неорганических материалов, д.х.н., профессор, член-корреспондент РАН

Ю.Э. Зевацкий, *сопредседатель*

СПбГТИ(ТУ), профессор, д.х.н., профессор; АО «Новбытхим», генеральный директор

О.В. Альмяшева, *зам. председателя*

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

О.В. Проскурина, *зам. председателя*

СПбГТИ(ТУ), заведующий кафедрой физико-химического конструирования функциональных материалов на базе ФТИ им. А. Ф. Иоффе РАН, к.х.н., доцент

Д.А. Краснобородько

СПбГТИ(ТУ), проректор по социальной и воспитательной работе, к.т.н., доцент

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

В.Н. Нараяев

СПбГТИ(ТУ), заведующий кафедрой технологии неорганических веществ, д.х.н., профессор

А.Я. Вуль

ФТИ им.А.Ф.Иоффе, заведующий лабораторией физики кластерных структур, д.ф.-м.наук, профессор

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, д.х.н.

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 |
| Н.А. Чарыков | СПбГТИ (ТУ), профессор, д.х.н., профессор |
| Е.В. Сивцов | СПбГТИ (ТУ), профессор, д.х.н., профессор |
| И.А. Черепкова | СПбГТИ(ТУ), доцент, к.х.н., доцент |
| М.Ю. Матузенко | СПбГТИ(ТУ), доцент, к.х.н., доцент |
| Е.А. Павлова | СПбГТИ(ТУ), доцент, к.х.н. |
| Д.В. Зарембо | СПбГТИ(ТУ), доцент, к.х.н., доцент |
| 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. |
| А.Н. Бугров | ИВС РАН, старший научный сотрудник лаборатории синтеза высокотермостойких полимеров, к.х.н., доцент |
| 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), доцент, к.х.н. |
| Е.Б. Юдина | ФТИ им. А.Ф. Иоффе РАН, научный сотрудник лаборатории физики кластерных структур; СПбГТИ(ТУ), ассистент |
| Д.П. Данилович | СПбГТИ(ТУ), куратор Инжинирингового центра, старший преподаватель, к.т.н. |
| А.А. Оскорбин | ООО "КИАНИТ", технический директор; СПбГТИ(ТУ), ассистент |
| А.Б. Мурзабеков | Назарбаев Интеллектуальная школа химико-биологического направления г. Актау, Казахстан, руководитель МО «Химия» |
| О.В. Щербинина | СПбГТИ(ТУ), директор музея |
| М.Е. Ильина | Государственный Эрмитаж, старший научный сотрудник аппарата директора Государственного Эрмитажа, художник-реставратор высшей категории |
| 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 |
| 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 | СПбГТИ(ТУ), ассистент |
| М.О. Еникеева | СПбГТИ(ТУ), ассистент |

Мандатная комиссия

XIV Международной олимпиады-конкурса имени В.Я. Курбатова

| | |
|---|---|
| Е.Б. Юдина, <i>председатель</i> | ФТИ им. А.Ф. Иоффе РАН, научный сотрудник лаборатории физики кластерных структур; СПбГТИ(ТУ), ассистент |
| Н.С. Кормильцина, <i>зам.председателя</i> | СПбГТИ(ТУ), магистрант |



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

ОГЛАВЛЕНИЕ

| | |
|--|----|
| <i>Организационный комитет</i> | 3 |
| <i>Методическая комиссия</i> | 3 |
| <i>Жюри</i> | 3 |
| <i>Мандатная комиссия</i> | 4 |
| ОГЛАВЛЕНИЕ | 5 |
| ВЕЛИКИЕ ХИМИКИ В ИСКУССТВЕ | |
| <i>Матузенко М.Ю., доцент кафедры физической химии СПбГТИ(ТУ)</i> | 12 |
| МОЛЕКУЛЫ-КОНФОРМИСТЫ | |
| <i>Сивцов Е.В., профессор кафедры физической химии СПбГТИ(ТУ)</i> | 15 |
| ПЕРВЫЕ ШАГИ В ХИМИИ | 18 |
| АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ. ПРИРОДНЫЕ БАТАРЕЙКИ | |
| <i>Ахмадеев Д., 6 класс</i> | 19 |
| ВЕШЕНКИ – ДАР ПРИРОДЫ | |
| <i>Венчев М.А., 6 класс</i> | 21 |
| ХИМИЧЕСКИЕ ОПЫТЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЖИДКОГО СТЕКЛА | |
| <i>Гонозова А.А., 5 класс</i> | 23 |
| ИССЛЕДОВАНИЕ РАСПОЛОЖЕНИЯ МЕТАЛЛОВ В «РЯДУ АКТИВНОСТИ МЕТАЛЛОВ» | |
| <i>Ерофеев Я.Е., 7 класс</i> | 26 |
| СПИЧКИ – ЭТО ПРОСТО... | |
| <i>Кузьмин М.Р., 6 класс</i> | 29 |
| ВЫРАЩИВАНИЕ КРИСТАЛЛОВ В ДОМАШНИХ УСЛОВИЯХ | |
| <i>Кукушкин З.С., 1 класс</i> | 32 |
| МИР ЛИКУЮЩИХ КРАСОК | |
| <i>Лекомцева М.А., 5 класс</i> | 35 |
| СРАВНЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ АНТИСЕПТИКОВ НА БАКТЕРИИ | |
| <i>Мусиралиева М.А., 7 класс</i> | 37 |
| ИЗУЧЕНИЕ СВОЙСТВ СНЕЖНОГО ПОКРОВА И ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ СНЕГА | |
| <i>Непомнящих М., 7 класс</i> | 38 |
| АНАЛИЗ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ | |
| <i>Омаров К.Ф., 6 класс</i> | 42 |
| ЖИВОЙ ПРИРОДЕ – ЖИВУЮ ВОДУ! | |
| <i>Расторгуева Д.В., 5 класс</i> | 45 |
| СИНТЕЗ И ПРИМЕНЕНИЕ ФОТОАКТИВНЫХ СОЛЕЙ (ЛИМОННОКИСЛОЕ И ОКСАЛАТНОЕ ЖЕЛЕЗО-АММОНИЙ) В ЦИАНОТИПИИ | |
| <i>Стерникова О.В., 7 класс</i> | 48 |
| УДИВИТЕЛЬНЫЕ КРИСТАЛЛЫ В ШКОЛЬНОЙ ЛАБОРАТОРИИ | |
| <i>Шишкина В.А., 6 класс</i> | 51 |

| | |
|---|-----------|
| ХИМИЯ И ИСКУССТВО | 53 |
| КРАСОТА МИРА ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ В МИКРОФОТОГРАФИЯХ | |
| <i>Агафонов Г.А., 11 класс</i> | 54 |
| БУМАГА — ХИМИЧЕСКИЙ ФУНДАМЕНТ ИСКУССТВА | |
| <i>Глазкова С.А., 8 класс</i> | 57 |
| ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ВНЕШНИХ УСЛОВИЙ НА ИЗДЕЛИЯ ИЗ ЭПОКСИДНОЙ СМОЛЫ | |
| <i>Короткова Е.В., 10 класс</i> | 60 |
| РЕСТАВРАЦИЯ ПРЕДМЕТОВ: ИЗУЧЕНИЕ И ПРАКТИКА | |
| <i>Кудашева В.А., 9 класс</i> | 63 |
| ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ ЖЕМЧУГА И ЕГО ИЗОБРАЖЕНИЙ НА ПОЛОТНАХ ХУДОЖНИКОВ | |
| <i>Лебедева Д.А., 10 класс, Смирнов А.А., 9 класс</i> | 69 |
| МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ КРЕСЕЛ | |
| <i>Савинов А.Н., 2 курс</i> | 72 |
| ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ И НАНОТЕХНОЛОГИИ | 78 |
| ВЛИЯНИЕ АНИОНОВ НА ОСАЖДЕНИЕ МЕТАЛЛА В ПРОЦЕССЕ ГАЛЬВАНОСТЕГИИ | |
| <i>Абрамов П.Е., 10 класс</i> | 79 |
| ИЗУЧЕНИЕ КИНЕТИКИ НИЗКО- И ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНЫХ РЕАКЦИЙ В РАЗЛИЧНЫХ РАСТВОРИТЕЛЯХ | |
| <i>Аверкина А.Н., 10 класс</i> | 81 |
| ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЙ БИОСЕНСОР НА ОСНОВЕ ПОЛИЭЛЕКТРОЛИТНОЙ СБОРКИ | |
| <i>Выхристюк Е.Ю., 10 класс</i> | 83 |
| ИССЛЕДОВАНИЕ ЛАКМУСОВОЙ БУМАГИ | |
| <i>Галимзянов Р.А., 10 класс</i> | 84 |
| СИНТЕЗ НАНОКРИСТАЛЛА ПЕРОВСКИТА СОСТАВА CsPbX₃ (ГДЕ X=Cl) И ИЗУЧЕНИЕ ЕГО СПЕКТРАЛЬНО-ЛЮМИНЕСЦЕНТНЫХ СВОЙСТВ | |
| <i>Грибова В.С., Делова Д.С. 9 класс</i> | 85 |
| ПОЛУЧЕНИЕ ХЛОРИДА МЕДИ(I) В ШКОЛЬНОЙ ЛАБОРАТОРИИ | |
| <i>Гусейнова С.Р. 9 класс</i> | 87 |
| СОЗДАНИЕ КАТАЛИЗАТОРА ДЛЯ ГИДРОКРЕКИНГА ВАКУУМНОГО ГАЗОЙЛЯ В СМЕСИ С БИОТОПЛИВОМ С ЦЕЛЬЮ ПОЛУЧЕНИЯ АВИАЦИОННОГО КЕРОСИНА | |
| <i>Дроздовский М.Р., 11 класс, Кособоков Я.Д., 10 класс</i> | 89 |
| СОЗДАНИЕ ТЕРМОСЕНСОРА | |
| <i>Камашева М.Ю., Владимирова Е.А., 10 класс</i> | 91 |
| СИНТЕЗ И ОЧИСТКА ПАРА-НИТРОФЕНИЛ ПАЛЬМИТАТА | |
| <i>Коган С.С., 11 класс</i> | 93 |
| «СЕРДЦЕ РОЗЕ» – В ПОИСКАХ НОВОГО ВАРИАНТА СТАРИННОГО ОПЫТА | |
| <i>Конева В.О., 8 класс</i> | 94 |
| УГЛЕРОДНЫЕ ТОЧКИ НА ОСНОВЕ ХИТИНА ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ ИОНОВ Fe³⁺ | |
| <i>Конуркина А.В., 10 класс</i> | 97 |

| | |
|--|------------|
| ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОДУКТОВ РЕАКЦИИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЖЕЛЕЗА С АЗОТНОЙ КИСЛОТОЙ | |
| <i>Куваева А.А., 11 класс</i> | 98 |
| СИНТЕЗ МАГНИТНЫХ НАНОЧАСТИЦ | |
| <i>Матюхина К.А., 8 класс</i> | 100 |
| «SMART MATERIALS» ДЛЯ КОНЦЕНТРИРОВАНИЯ И РАЗДЕЛЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ ИЗ ПРИРОДНЫХ ОБЪЕКТОВ | |
| <i>Набережная А.Д., 10 класс</i> | 103 |
| ПОЧЕМУ ДЛЯ ХИМИЧЕСКОГО ЭЛЕМЕНТА ВОДОРОДА ДО СИХ ПОР НЕ ОПРЕДЕЛЕНО ПОЛОЖЕНИЕ В КОРОТКОМ ВАРИАНТЕ ПЕРИОДИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ДМИТРИЯ ИВАНОВИЧА МЕНДЕЛЕЕВА? | |
| <i>Петрова Т.Е., Сухорский М.С., 11 класс</i> | 105 |
| СИНТЕЗ И АДСОРБЦИОННЫЕ СВОЙСТВА ФОСФОРСОДЕРЖАЩИХ СТРУКТУР НА ПОВЕРХНОСТИ КРЕМНЕЗЁМА | |
| <i>Савиных Р.С., Старикова Е.С., 9 класс</i> | 107 |
| ИНДИКАТОР УЛЬТРАЗВУКА | |
| <i>Сорокин В.С., 10 класс</i> | 109 |
| ВОЗМОЖНОСТИ МЕТОДА ПОЛЯРИМЕТРИИ В ИЗУЧЕНИИ ОРГАНИЧЕСКОЙ И АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИИ | |
| <i>Степанов А.И., 11 класс</i> | 112 |
| РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖАНИЯ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ КЛЕТКИ ДЛЯ СКАНИРУЮЩЕГО КАПИЛЛЯРНОГО МИКРОСКОПА | |
| <i>Цыганкова М.С., 9 класс</i> | 114 |
| МИКРОМАСШТАБНЫЙ ЭЛЕКТРОЛИЗЕР ДЛЯ ОПЫТОВ ПО ЭЛЕКТРОХИМИИ | 117 |
| <i>Чутчиков В.Г., 8 класс, Фёдоров И., 1 курс колледжа</i> | 117 |
| ОЦЕНКА АНТИОКСИДАНТНОЙ АКТИВНОСТИ ПОДОРОЖНИКА БОЛЬШОГО PLANTAGO MAJOR L | |
| <i>Яблокова Ю.А., 10 класс</i> | 120 |
| ХИМИЯ И ЭКОЛОГИЯ | 123 |
| ПОЛУЧЕНИЕ ФИБРИНОЛИТИЧЕСКИХ ФЕРМЕНТОВ ИЗ ГЛУБИННОЙ КУЛЬТУРЫ ГРИБА <i>COPRINUS LAGOPIDES</i> | |
| <i>Азимова Л.И., 11 класс</i> | 124 |
| ИССЛЕДОВАНИЕ МИКРОБНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОВЕРХНОСТЕЙ, С КОТОРЫМИ КОНТАКТИРУЮТ УЧАЩИЕСЯ В ГИМНАЗИИ | |
| <i>Акконен Е.И., 10 класс</i> | 126 |
| УНИКАЛЬНЫЕ СВОЙСТВА РАКУШЕЧНИКА | |
| <i>Аленов Н., Казьмин А., 8 класс</i> | 128 |
| ЕСOFILTER | |
| <i>Алимбекова Н., Манакбай А., 8 класс</i> | 130 |
| ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ БАКТЕРИЙ-НЕФТЕДЕСТРУКТОРОВ ДЛЯ БИОРЕМЕДИАЦИИ ПОЧВЫ | |
| <i>Аманов А., Сабирова А., 11 класс</i> | 132 |
| РАЗНОВИДНОСТИ ПОЧВ АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ | |
| <i>Вертлиб Е.Д., Набережная А.Д., Сакаева А.Р., 10 класс</i> | 133 |

| | |
|---|-----|
| ВЛИЯНИЕ АВТОТРАНСПОРТА НА ЭКОЛОГИЮ МОЕГО РЕГИОНА | |
| <i>Вечтомов Я.Р., 9 класс</i> | 134 |
| РАЗРАБОТКА БИОСЕНСОРА НА ОСНОВЕ ПОЛИЭЛЕКТРОЛИТНЫХ СТРУКТУР | |
| <i>Гарбузова М.Р., 10 класс</i> | 135 |
| ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА СОЛНЦЕЗАЩИТНЫХ КРЕМОВ, КОТОРЫЕ НЕ ТОКСИЧНЫ И ПРЕДСТАВЛЯЮТ МЕНЬШИЙ РИСК ДЛЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ | |
| <i>Гинулла Ф.М., Умбетова А.Ж., 10 класс</i> | 137 |
| ВЛИЯНИЕ ФАКТОРОВ НА ТАЯНИЕ ЛЬДА | |
| <i>Дәуітхан А.К., Нұрбекқызы І., 8 класс</i> | 139 |
| ПОЗЫВНЫЕ «ОКА» - «ВОЛГА» ИЛИ ВОЛГА В ПЕРИОД ИНДУСТРИАЛИЗАЦИИ. ЕЁ ВЛИЯНИЕ НА ВОДНУЮ СИСТЕМУ БАСЕЙНА РЕКИ ОКИ | |
| <i>Дранишникова А.А., 10 класс</i> | 141 |
| ОБРАБОТКА ГРУНТА ПОД ХВОЙНЫМИ ДЕРЕВЬЯМИ ДЛЯ ВЫРАЩИВАНИЯ ПОД НИМИ ТРАВЯНИСТЫХ РАСТЕНИЙ | |
| <i>Ефимова С.А., 10 класс</i> | 143 |
| РАЗРАБОТКА СИСТЕМ ДЕТЕКЦИИ БАКТЕРИЙ IN SITU | |
| <i>Жинжило Т.К., 10 класс</i> | 146 |
| СОРБЦИОННАЯ ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД ОТ ИОНОВ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ (Pb²⁺, Zn²⁺) | |
| <i>Касым Ж.Д., Болат М.А., 10 класс</i> | 148 |
| РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ МАРГАНЦА В ДРЕВЕСИНЕ ЖИВОГО ДЕРЕВА | |
| <i>Козлова Е.В., 10 класс</i> | 151 |
| ХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РОДНИКОВОЙ ВОДЫ СЫЗРАНСКОГО РАЙОНА | |
| <i>Коноваленко В.Д., 10 класс</i> | 153 |
| СОЗДАНИЕ И ВОЗМОЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОСТАВА, ЗАЩИЩАЮЩЕГО ПОВЕРХНОСТИ ОТ КЛЕЯЩИХ ВЕЩЕСТВ В ГОРОДСКОЙ СРЕДЕ | |
| <i>Микрюкова М.А., 10 класс</i> | 155 |
| РЕШЕНИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПЛАСТИКАМИ С ПОМОЩЬЮ ПЕРЕРАБОТКИ В 3D ФИЛАМЕНТ | |
| <i>Мустафаулы М., Балгабеков Е., 10 класс</i> | 157 |
| ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ПОЧВЫ НА ПРОРАСТАНИЕ СЕМЯН ПШЕНИЦЫ (СЕМЕНА СИДЕРАТЫ «ЯРОВАЯ ЛАДА») В ДОМАШНИХ УСЛОВИЯХ | |
| <i>Николина С.С., 8 класс</i> | 159 |
| СБОР И УТИЛИЗАЦИЯ МЕДИЦИНСКИХ ОТХОДОВ КЛАССА Б В МЕДИЦИНСКИХ ОРГАНИЗАЦИЯХ ГОРОДА ДЗЕРЖИНСК | |
| <i>Огородникова В.О., 10 класс</i> | 160 |
| ИССЛЕДОВАНИЕ СОРБЦИОННЫХ СВОЙСТВ ПЛОДОВЫХ ТЕЛ ВЫСШИХ ГРИБОВ И ОВОЩЕЙ ПО ОТНОШЕНИЮ К ИОНАМ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ВОДНЫХ РАСТВОРАХ | |
| <i>Орлова А.В., 10 класс</i> | 162 |
| ИССЛЕДОВАНИЕ СОДЕРЖАНИЯ МИКРОПАСТИКА В КОСМЕТИКЕ | |

| | |
|---|------------|
| <i>Пришва К., 8 класс</i> | 164 |
| ИССЛЕДОВАНИЕ БИОРАЗЛАГАЕМЫХ УПАКОВОК ИЗ МАГАЗИНА СЕТИ "ОКЕЙ" | |
| <i>Прохоренко А.А., 9 класс</i> | 166 |
| ВЫДЕЛЕНИЕ МИКРООРГАНИЗМОВ ИЗ РИЗОСФЕРЫ ЧЕРЕМУХИ | |
| <i>Романовская С.А., 11 класс</i> | 167 |
| ИЗГОТОВЛЕНИЕ ПЛАСТИКА ДЛЯ 3D ПРИНТЕРА ИЗ ПЛАСТИКОВЫХ БУТЫЛОК | |
| <i>Степанова Э., 10 класс, Калинович В., 11 класс</i> | 169 |
| ХИМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ВЛИЯНИЯ АНТРОПОГЕННЫХ ФАКТОРОВ НА БИОРАЗНООБРАЗИЕ ВОДНО-БОЛОТНОГО УГОДЬЯ (НА ПРИМЕРЕ ТЕХНОГЕННОГО ОЗЕРА КАРАКОЛЬ) | |
| <i>Тайжанова А.А., Сайранова С.М., 10 класс</i> | 171 |
| ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КРАСНЫХ ВОДОРОСЛЕЙ КАСПИЙСКОГО МОРЯ В КАЧЕСТВЕ СЫРЬЯ ДЛЯ РАЗВИТИЯ ОТЕЧЕСТВЕННОГО БРЕНДА | |
| <i>Талгат А.К., Букенбаева К.Б., 10 класс</i> | 174 |
| БИОРАЗЛАГАЕМАЯ УПАКОВКА – ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ АЛЬТЕРНАТИВА | |
| <i>Тихомирова В.Н., 11 класс</i> | 175 |
| ОЧИСТКА ВОЗДУХА МЕТОДОМ АДСОРБЦИИ В ПОМЕЩЕНИИ | |
| <i>Хасанов Б., Глеукул Ж., 8 класс</i> | 178 |
| ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА ВОДЫ В РЕКЕ ГЛУХАРКЕ | |
| <i>Чекура Т.Ф., 10 класс</i> | 181 |
| ОРГАНИЗАЦИЯ РАЗДЕЛЬНОГО СБОРА МУСОРА В ДОМАШНИХ УСЛОВИЯХ | |
| <i>Черняева В.Н., 10 класс</i> | 182 |
| ИЗУЧЕНИЕ КАЧЕСТВА ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ ГОРОДА ДЗЕРЖИНСК НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ | |
| <i>Чулкова Е.Л., 10 класс</i> | 184 |
| ИЗУЧЕНИЕ НЕКОТОРЫХ РОДНИКОВ НА НИТРАТЫ, НИТРИТЫ, ФОСФАТЫ, АММОНИЙ И КИСЛОТНОСТЬ | |
| <i>Чучуло П., 9 класс</i> | 186 |
| ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА ВОДЫ РАЗЛИЧНЫХ ИСТОЧНИКОВ САНКТ- ПЕТЕРБУРГА | |
| <i>Явтуховская Е.Д., 10 класс</i> | 188 |
| ВЛИЯНИЕ СТОЧНЫХ ВОД НА КАЧЕСТВО ВОД ФИНСКОГО ЗАЛИВА ПО ТЕРРИТОРИИ СУДОСТРОИТЕЛЬНОГО ЗАВОДА Г. ВЫБОРГА | |
| <i>Шкарина С.А., 10 класс</i> | 189 |
| ХИМИЯ И ЖИЗНЬ | 192 |
| АНАЛИЗ ПРЕПАРАТОВ, СОДЕРЖАЩИХ ВИТАМИНЫ | |
| <i>Бахланова Э.А., 10 класс</i> | 193 |
| “SKINPRINT” БИО-ПРИНТЕР ИСКУССТВЕННОЙ КОЖИ | |
| <i>Баянгали А., Медал Д., 11 класс</i> | 194 |
| БУМАГА СВОИМИ РУКАМИ | |
| <i>Белых А.А., 9 класс</i> | 197 |
| СОДЕРЖАНИЕ НИТРАТОВ В ОВОЩАХ, ФРУКТАХ И ЗЕЛЕНИ, ИХ ВЛИЯНИЕ. РАЗРАБОТКА РАСТВОРА ПО УМЕНЬШЕНИЮ КОЛИЧЕСТВА СОДЕРЖАЩЕГОСЯ | |

| | |
|---|-----|
| <i>Великая А.А., 10 класс</i> | 200 |
| ЗЕФИРНЫЙ БАТТЛ: НАТУРАЛЬНЫЙ ПРОТИВ ИСКУССТВЕННОГО | |
| <i>Волкова Ю.С., 10 класс</i> | 203 |
| ПОЛУЧЕНИЕ БЕТА-ГЛЮКАНОВ ИЗ ГРИБОВ И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ | |
| <i>Горкушенко И.В., Кронин Е.Т., 11 класс</i> | 205 |
| ИЗУЧЕНИЕ КИНЕТИКИ ПРОЦЕССА МЕЛАНОИДИНООБРАЗОВАНИЯ | |
| <i>Доброумов И.Н., Киселёв А.С., 11 класс</i> | 207 |
| ПЛАСТИФИКАЦИЯ КОСТИ: ТАЙНА СТАРИННОГО РЕЦЕПТА | |
| <i>Жакалова В.С., 8 класс</i> | 210 |
| ИССЛЕДОВАНИЕ ГУБНЫХ ПОМАД РАЗЛИЧНЫХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ | |
| <i>Золотаревская Е.Д., 11 класс</i> | 213 |
| АНТАЦИДЫ | |
| <i>Корнильева К.Ю., 10 класс</i> | 215 |
| АНАЛИЗ ПАКЕТИРОВАННЫХ СОКОВ НА КОЛИЧЕСТВО АСКОРБИНОВОЙ КИСЛОТЫ | |
| <i>Коротков Г.С., 10 класс</i> | 218 |
| СОЗДАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ, ОБОГАЩЕННЫХ БЕТА-ГЛЮКАНАМИ ГРИБОВ | |
| <i>Коршунова К.С., Матвеева В.Е., 10 класс</i> | 219 |
| ВЛИЯНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ НАПИТКОВ НА БИОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ | |
| <i>Кривоногов В., 11 класс</i> | 222 |
| ПОДГОТОВКА УРОКА ПО ЕСТЕСТВОЗНАНИЮ ДЛЯ УЧЕНИКОВ 3 КЛАССА. ЗНАКОМСТВО С ЦВЕТНЫМИ РЕАКЦИЯМИ. ИГРАЕМ В ХИМИКОВ | |
| <i>Леонов С.К., 10 класс</i> | 225 |
| СРАВНЕНИЕ РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ ЧАЯ (ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И ВЛИЯНИЕ НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА) | |
| <i>Логинов Ф.П., 8 класс</i> | 227 |
| ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОЛИМЕРОВ В БЫТУ | |
| <i>Моисеева П.Н., 11 класс</i> | 230 |
| ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ С ИСТЕКШИМ СРОКОМ ГОДНОСТИ В КАЧЕСТВЕ УДОБРЕНИЯ | |
| <i>Мурат У., 8 класс</i> | 232 |
| ИССЛЕДОВАНИЕ СОСТАВА И СВОЙСТВ ПРИРОДНОГО ИЗВЕСТНЯКА | |
| <i>Плахов А.Ю., 8 класс</i> | 235 |
| ВЕЛИЧАЙШЕЕ НАСЛЕДИЕ ВЕЛИКОГО СООТЕЧЕСТВЕННИКА | |
| <i>Рехвиашвили В.Г., 9 класс</i> | 238 |
| ПОЛУЧЕНИЕ БИОСТАБИЛЬНЫХ КОМПОЗИЦИЙ НА ОСНОВЕ СВЕРХВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНОГО ПОЛИЭТИЛЕНА, НАПОЛНЕННОГО ДИГИДРОКВЕРЦЕТИНОМ | |
| <i>Сакаева А.Р., 10 класс</i> | 241 |
| HEART DISEASE PREDICTION ВЕБ САЙТ ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ СЕРДЕЧНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ | |

| | |
|---|-----|
| <i>Сейткамал М.А., Аскар А.А., 11 класс</i> | 243 |
| ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ НАПОЛНИТЕЛЕЙ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЗАЩИТЫ (ЗАЩИТНОГО ОДЕЯЛА) ОТ ТЕПЛОВИЗОРА | |
| <i>Семенов М.А., 10 класс</i> | 244 |
| СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА МОЛОКА ЖИВОТНОГО И РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ, ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФАЛЬСИФИКАЦИИ | |
| <i>Семенова Т.А., 8 класс</i> | 246 |
| НАУКА О БОМБОЧКАХ ДЛЯ ВАНН | |
| <i>Советбек Ж.Ж., Амантай У., 8 класс</i> | 249 |
| ИЗУЧЕНИЕ ЗАВИСИМОСТИ ФЕРМЕНТАТИВНОЙ АКТИВНОСТИ АМИЛАЗЫ ОТ КИСЛОТНОСТИ СРЕДЫ | |
| <i>Старков М.А., 11 класс</i> | 251 |
| РОЛЬ СРЕДЫ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ КЛЕТОК ЖИРОВОГО ТЕЛА МЯСНОЙ МУХИ CALLIPHORA VICINA | |
| <i>Сухарева С.Д., Цветкова О.С., 10 класс</i> | 253 |
| ЦИКОРИЙ | |
| <i>Травкина А.М., 9 класс</i> | 254 |
| ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАЧЕСТВА МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ, РЕАЛИЗУЕМЫХ В ТОРГОВЫХ ТОЧКАХ Г. САРАНСКА | |
| <i>Третьякова А.С., 10 класс</i> | 257 |
| ИСТОРИЯ ОТКРЫТИЯ ФТОРА И ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ | |
| <i>Худан В.М., 9 класс</i> | 259 |
| <i>Авторский указатель</i> | 262 |

ВЕЛИКИЕ ХИМИКИ В ИСКУССТВЕ

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

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

По материалам публикации

Рябокоть Т.В. "Великие химики в искусстве". Интегрированное внеклассное мероприятие (химия + музыка + ИЗО)/ Т. В. Рябокоть, Г. Г. Светоносова//Открытый урок. Первое сентября: сайт. – URL: <https://urok.1sept.ru/articles/579095> (дата обращения 20.03.2024). – Режим доступа: свободный. – Текст электронный.

В этой публикации речь пойдет о знаменитых химиках, прославивших себя не только в области химии, но и создавших прекрасные картины, написавших замечательные оды, песни, сюиты, симфонии, оперы.

Михаил Васильевич Ломоносов – первый русский ученый естествоиспытатель, поэт, художник, историк, поборник отечественного просвещения.

Александр Порфирьевич Бородин – русский композитор, талантливый ученый, профессор медицины.

Дмитрий Иванович Менделеев – русский химик, педагог, прогрессивный деятель.

Благодаря книгам и искусству, которые вечны, мы можем узнать о том, или о тех, которые жили, творили триста лет назад, например, о тех годах, когда родился М.В.Ломоносов.

А.Н. Некрасов, стихотворение “Школьник”

*Скоро сам узнаешь в школе
Как архангельский мужик
По своей и божьей воле
Стал разумен и велик.
Не без добрых душ на свете
Кто-нибудь свезет в Москву,
Будешь в университете –
Сон свершится наяву!
Там уж поприще широко:
Знай, работай да не трусь.
Вот за что тебя глубоко
Я люблю, родная Русь!*

После обучения за границей Ломоносов возвращается в Россию, в 1745г. его уже утверждают профессором химии. Ломоносова можно по всей справедливости назвать первым русским естествоиспытателем. До него химия, вообще относилась к категории искусств.

Ломоносов впервые определил химию как науку о превращении веществ, стал основоположником атомно-молекулярного учения, сформулировал закон о сохранении массы веществ, сконструировал однозеркальный телескоп, изобрел ночезрительную трубу для видения в темноте, производил астрономические и атмосферные наблюдения.

Очень коротко и емко о нем сказал Пушкин: “Историк, ритор, механик, химик, минералог, художник и стихотворец, он все испытал и все проник”

Свыше 17 лет своей жизни Ломоносов посвятил исследованиям в области стеклоделия. Ломоносова сильно интересовали работы итальянских мастеров, мозаиков, сумевших создать тысячи оттенков, выполненных из цветного стекла, смальт, как их тогда называли.

Приготовление смальт хранилось в строгой тайне итальянцами. Ломоносов сам раскрыл секреты и разработал собственные рецептуры для изготовления смальт. Он проделал тысячи опытов и открыл способы получения смальт любого цвета, построил Усть – Рудицкую

фабрику по производству стекла. Он так увлекся стеклом и полюбил его, что даже посвятил ему одну из своих од

*...Пою перед Тобой в восторге похвалу
Не камням дорогим, ни злату, но Стеклу
...Мы должны здравия и жизни часть Стеклу
Какую надлежит принести ему хвалу!*

В его мастерской было создано много мозаичных картин, одну из которых он выполнил собственноручно (картина Петр I). В память о победе России над шведами была создана картина “Полтавская баталия” (площадью 42 м²). Почти 5 лет велась работа над картиной, а затем ее постигла печальная участь. Она пропала без вести. Минуло почти 150 лет, произошла Октябрьская революция, и вот однажды, в Петербурге, приводя в порядок подвалы Академии наук, рабочие наткнулись на какие-то огромные ящики. В них была найдена, изрубленная на куски, картина. Ее удалось восстановить и сейчас она удивляет нас своим великолепием. Находится она в здании Академии наук РФ в г. Санкт – Петербурге.

А ровно 190 лет назад, почти в одно и то же время (с разницей только в один год) родились и творили два замечательных ученых химика: А.П. Бородин и Д.И. Менделеев.

А.П. Бородин родился в 1833 г. под Петербургом. Его отцом был князь, а мама – солдатская дочь, поэтому он был незаконнорожденным ребенком, и был записан как сын крепостного – Порфирия Бородина.

Мать Александра, хотя и не имела никакого образования, понимала, как важно быть образованным человеком, и не жалела средств для обучения сына. Она нанимала ему учителей, которые обучали его на дому. Учился он прекрасно, в детстве овладел французским, немецким, английским языками, а позже итальянским. Из всех изучаемых предметов больше всего ему нравилась химия. В двенадцать лет он всю квартиру превратил в своеобразную лабораторию, где проводил различные занимательные опыты.

В симфонии композитор раскрывает силу и мощь русского народа.

В эту же эпоху жил и творил выдающийся химик Д.И. Менделеев.

Родился в 1834г. в городе Тобольске, он был 17 ребенком в семье. Семья была интеллигентная. Мама – Мария Дмитриевна была очень образованной, начитанной женщиной, хорошо музицировала, обладала твердым характером и неиссякаемой энергией. О таких семьях раньше говорили: “музыка старых русских семей”. Отец – директор Тобольской гимназии, человек прогрессивных идей и взглядов. Это была семья, которая своим примером, интеллектом, культурой воспитала и вырастила России знаменитых людей.

Дочь Д.И. Менделеева, Любовь Дмитриевна, вышла замуж за поэта Александра Блока.

Сам Менделеев был душой компании, собиравшейся у него в доме, где всегда можно было побеседовать с известными художниками: Репиным, Шишкиным, Куинджи, поговорить о живописи, услышать прекрасное исполнение романсов женой Менделеева, Анной Ивановной Поповой.

В студенческие годы Менделеев был заядлым меломаном, сильно интересовался оперой. Могучее действие музыки на его душу сохранилось до последних дней жизни. Он много читал, любил путешествия Нансена, ко многим писателям относился с уважением и на все имел свое собственное мнение.

А.П. Бородин был не только прекрасным композитором, но и замечательным химиком, доктором медицины.

Уже на I курсе Бородин начинает самостоятельно заниматься научной работой, в результате которой получает гликолевую кислоту (гидроксиуксусную) – $\text{CH}_2(\text{OH}) - \text{COOH}$

Разработал оригинальный способ получения бромзамещенных жирных кислот, исследовал химические свойства амарина и предложил его использовать в медицине как обезбаливающий препарат.

В 1862 году Бородин получил первое ароматическое фторорганическое соединение, который затем получил очень широкое применение в промышленности и медицине.

В 1872 году им был открыт новый тип реакции – альдольная конденсация (когда два альдегида или кетона соединяются между собой).

Бородин – автор 42 научных работ по химии, защитил докторскую диссертацию на тему: “Об аналогии фосфорной и мышьяковой кислот”. Стал доктором наук в 25 лет.

Вернемся к другу и соратнику Бородина – Дмитрию Ивановичу Менделееву – величайшему гению России.

Человек, очень влюбленный в искусство, но основное призвание он нашел в химии.

В своем дневнике он писал: “Всего более четыре предмета составили мое имя: периодический закон, исследование упругости газов, понимание растворов как ассоциаций и “Основы химии”. Тут все мое богатство. Это мои дети”

А правда ли, что таблицу Менделеев открыл во сне, как сейчас об этом часто говорят.

Вот, что об этом думал и говорил сам Менделеев, отвечая на этот вопрос репортеру: “Да ведь не так, как у вас, батенька! Не пятак за строчку! Не так, как вы! Я над ней, может, быть двадцать лет думал, а сама таблица - это заключительный аккорд, итог многолетнего труда”.

В своей таблице Менделеев предсказал существование 11 неизвестных в то время элементов. Свойства трех из них он написал наиболее подробно и с удивительной точностью: экаалюминия (галлия), экабора (скандия), экасицилия (германия).

Однажды осенью 1875 года, когда Менделеев просматривал доклады Парижской Академии наук, взгляд его упал на сообщение Лекока де Буабодрана об открытии нового элемента, названного им галлием. Менделеев лихорадочно просмотрел статью, сомнений не было – свойства вновь открытого элемента были похожи на предсказанные Менделеевым свойства экаалюминия. Сомнений не было – это триумф, это – победа! Но французский исследователь указал удельный вес галлия 4,7, а по расчетам Менделеева было 5,9. Менделеев написал ученому. Лекок де Буабодран, прочитав письмо Менделеева, был очень удивлен и не понимал, почему Менделеев с такой уверенностью утверждает о плотности галлия, если он вообще не имел этого элемента, а только предсказал возможность его существования. Но все же он провел повторные испытания и убедился, что Менделеев был прав. Это вызвало настоящую сенсацию среди ученых. Везде закипела работа, ученые начали искать остальные элементы, предсказанные Менделеевым.

И успехи не заставили себя ждать. В 1879 профессор Нильсон открыл экабор – скандий. В начале 1886 года химик Винклер сообщил об открытии германия – экакремния.

Не поддерживая вначале исследований Менделеева, а, советуя ему “заняться делом”, Н.Н. Зинин затем стал одним из первых, кто признал гениальность периодического закона и говорил позже Менделееву: “ что периодический закон прославил ваше имя, а вместе с вами и русскую науку во всем мире. Как радостно сознавать, что это заслуга твоего соотечественника!

Н.Н. Зинин был так же научным руководителем Бородина и часто корил его за то, что тот уделяет много времени музыке. Бородин мечтал о создании новой русской оперы. Основой для нее послужило “Слово о полку Игореве”, в котором так ярко звучали чувства князя Игоря и его Ярославны, в котором отражена вековая борьба между Русью и варварским Востоком.

Работал над оперой Бородин 18 лет. Времени на все ему всегда не хватало. Удавалось заниматься музыкой, как он сам говорил, только во время болезни. При этом он часто шутил: “ для меня музыка – это забава, а химия – это дело”. Однако все, за что он брался, было для него очень серьезно.

Закончить работу над оперой Бородин не успел. 15 февраля 1887 года он умер. Его друзья помогли закончить оперу и осуществить ее премьеру.

На памятнике Бородину выгравировали 4 формулы полученных им химических соединений и музыкальные темы из оперы “Князь Игорь”.

Недаром раньше относили химию к искусству. Химики в душе своей лирики, и их открытия также прозвучали на весь мир как симфонии или поэмы и стали для нас вечностью.

МОЛЕКУЛЫ-КОНФОРМИСТЫ

Сивцов Е.В., профессор кафедры физической химии СПбГТИ(ТУ)

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

Один из химических фокусов можно легко проделать, если у вас есть полиакриловая кислота – полимер, каждый второй атом основной цепи которого имеет в качестве заместителя карбоксильную группу, точно такую же, как в уксусной кислоте, и как любая кислота легко может быть переведена в солевую форму:



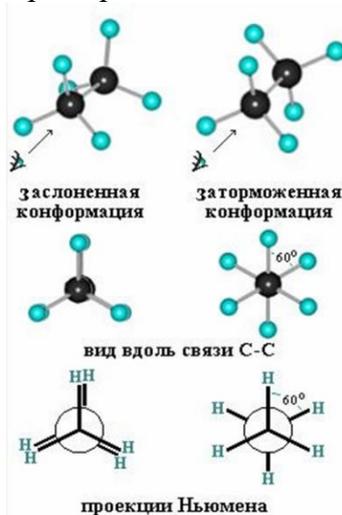
Эта поликислота прекрасно растворяется в воде. Ее водный раствор хорошо течет и имеет низкую вязкость. Но стоит добавить в нее щелочи, как вязкость тут же возрастет, размешивать раствор становится трудно, и он в виде геля начинает наматываться на палочку, которой его перемешивают:



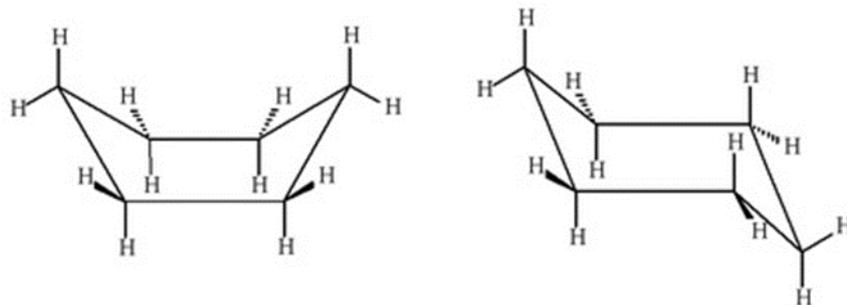
NaOH
→



В чем причина такого необычного поведения? Из курса органической химии хорошо известно о таком понятии как *конформация*. Под ней мы понимаем определенное пространственное расположение атомов, характеризующее стереоизомеры, которое может быть реализовано при вращении вокруг одинарных химических связей. Самый простой пример это заслоненная и заторможенная конформации этилена, получающиеся вращением вокруг связи углерод–углерод, которое при комнатной температуре не затруднено:

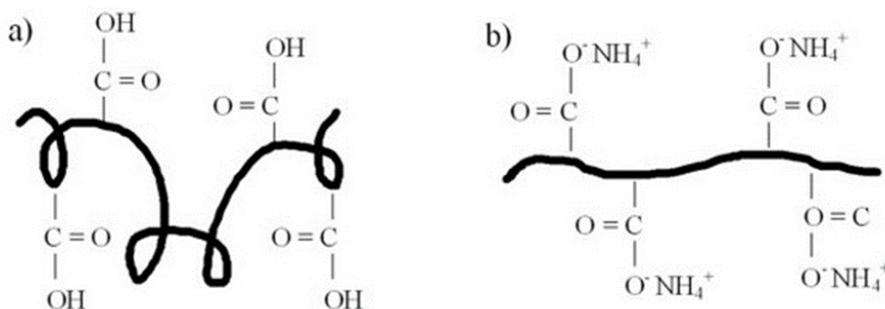


Немного сложнее обстоит дело с циклогексаном и его конформациями ванны и кресла:



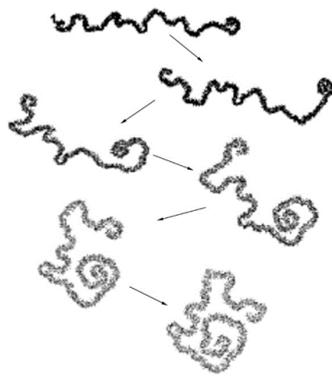
Общее у этих примеров то, что молекулы в разных конформациях различаются только пространственным расположением атомов и это различие настолько незначительно, что едва ли сказывается на свойствах. В чем принципиальное отличие молекул полимера – макромолекул? В том, что они настолько длинные (молекулярная масса макромолекул может достигать до нескольких миллионов!), что количество возможных конформаций становится астрономически большим, молекула может изгибаться как змея при вращении вокруг одинарных связей и становится гибкой. *Гибкость* – это фундаментальное отличие макромолекул от молекул низкомолекулярных веществ.

Вернемся к нашей полиакриловой кислоте. В кислотной форме ее длинные макромолекулы свернуты в клубки и «плавают» в воде как независимые единицы. Понятно, что на вязкости их присутствие сказывается незначительно (конечно, если концентрация не слишком высока). При подщелачивании раствора карбоксильные группы ионизируются, превращаясь в солевые, полностью диссоциированные в растворе. При этом макромолекула превращается как бы в ниточку ожерелья, где на каждой второй бусинке находится отрицательный заряд. А одноименные заряды, как известно, отталкиваются. При этом макромолекулярный клубок (а) разворачивается и меняет свою конформацию на вытянутую (b):

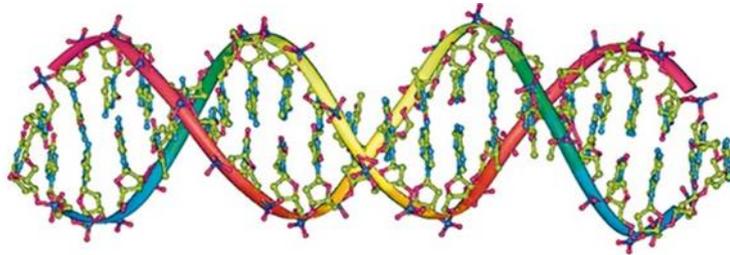


Развернувшиеся длинные цепи зацепляются друг за друга и вязкость раствора резко увеличивается. Он превращается в гель.

А может все происходить и в обратном направлении. Например, если в раствор полимера добавлять постепенно осадитель – вещество, смешивающееся с растворителем, но в котором полимер не растворяется. Наша полиакриловая кислота и ее соли не растворяется в ацетоне, а ацетон смешивается с водой в любых соотношениях. Поэтому если в вязкий раствор, полученный выше, начать потихоньку добавлять ацетон, тщательно его перемешивая, то качество растворителя (а это теперь водно-ацетоновая смесь) будет ухудшаться, и полиакриловая кислота будет стремиться уменьшить контакт с этой «неблагоприятной» средой. Естественно, что сделать это проще всего, изменив конформацию с развернутой на более-менее плотный клубок:



Так и получается, что из всех органических молекул макромолекулы – самые «конформисты» благодаря своей гибкости и неограниченным возможностям подстраиваться под меняющиеся условия. Нам же, как белковым организмам, этот конформизм очень на руку. Ведь двойная спираль ДНК образуется только благодаря гибкости молекул полиамидов, из которых она состоит.



ПЕРВЫЕ ШАГИ В ХИМИИ

АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ. ПРИРОДНЫЕ БАТАРЕЙКИ

Ахмадеев Д., 6 класс

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

udgin-84@mail.ru

Научные руководители: главный метролог Волховского филиала АО «Апатит»
Ахмадеев Б.Б., учитель химии Десятниченко О.А.

Актуальность работы: в XX веке стало ясно, что запасы земных недр не безграничны и появилась проблема нехватки топлива. К тому же огромные выбросы вредных веществ, образующихся при сгорании, стали бедствием для экологии.

С середины XX века начался поиск альтернативных источников энергии.

Я тоже задумался над этим вопросом и захотел найти экологичный альтернативный источник энергии – использовать энергию фруктов и овощей.

Цель работы: Изучение возможностей использования овощей и фруктов в качестве альтернативного экологичного источника энергии.

Задачи исследования:

1. Собрать и изучить информацию об использовании овощей и фруктов человеком в качестве источника энергии.
2. Познакомиться с историей возникновения природных батареек.
3. Провести научный эксперимент «Природная батарейка».
4. Сделать презентацию на заданную тему.

Объект исследования: электроэнергия, получаемая вследствие взаимодействия меди и цинка с овощами и фруктами.

Гипотеза: я считаю, что самое настоящее электричество можно получить с помощью обычных овощей и фруктов.

Объект исследования: Электроэнергия, получаемая вследствие взаимодействия меди и цинка с овощами и фруктами.

Гипотеза: Я считаю, что электричество можно получить с помощью обычных овощей и фруктов.

Методы исследования: чтение и анализ литературы, поиск информации в интернете, эксперимент.

Электричество – это явление, вызванное движением крошечных заряженных частиц: электронов или ионов. Также электричеством называется энергия, получаемая в результате движения заряженных частиц, и освещение, которое получают на основе этой энергии.

Гальванические элементы – это устройства, которые преобразуют химическую энергию в электрическую.

Как правило, в них содержатся два электрода, на которых идут электрохимические реакции. Электроды связаны между собой проводящей жидкостью, которая называется электролитом. В нашем случае электролитом будут выступать жидкие вещества, которые содержатся в овощах и фруктах.

Природные источники тока человек использует сравнительно недавно. Первая в мире силовая установка, топливом для которой служит скорлупа орехов, была официально открыта 18 сентября 2003 года в Австралии. Каждый час эта электростанция перерабатывает до 1.680 килограммов ореховой скорлупы, производя при этом 1,5 мегаватта электричества.

Практическая часть

Цель: с помощью овощей и фруктов получить электроэнергию.

Ход работы: для эксперимента мне понадобились: световая башня, цинковые пластины, медные пластины, соединительные провода, картофель, лимон, дыня, мультиметр.

1. Сначала собираем электрическую цепь: погружаем пару, соединенную проводами цинковых и медных пластин, в электролит. В нашем случае это картофель, лимон, дыня. Цинковая пластина – это отрицательный электрод, медная пластина – положительный электрод. Они необходимы, чтобы ток начал свое движение. Когда мы погружаем металлы в электролит, происходят электрохимические реакции. Кислота в электролите разрушает атомную структуру меди и цинка, и это приводит к появлению свободных электронов. Цинк «производит» больше электронов, чем медь, и они начинают двигаться к «плюсу» – медной пластине. Этот поток электронов образует небольшой электрический ток, которого достаточно для питания небольшой лампочки.

2. Присоединяем к цепи светодиод. Когда цепь была собрана, светодиод начал светиться: это значит, что вследствие химической реакции происходит выработка электроэнергии.

3. На следующем этапе измеряем силу тока, получаемую с овощей и фруктов. Максимальная сила тока наблюдается при использовании картофеля в качестве электролита – 0,239 мА. Дыня дает 0,224 мА. Минимальное количество энергии выделяется при использовании лимона – 0,175 мА.

4. Эксперимент с телефоном. Попытка зарядить телефон от природной батарейки не удалась. Силы и напряжения недостаточно для зарядки от одной картофелины.

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

1. Сами овощи и фрукты не вырабатывают электроэнергию, но являются источниками слабых электролитов.

2. Овощи и фрукты могут быть использованы в альтернативном экологичном источнике энергии.

В процессе проведения эксперимента с телефоном были выявлены минусы: силы и напряжения тока достаточно для работы светодиода, но недостаточно для бытового и промышленного применения.

Литература

1. Блудов, М.И. Беседы по физике. Часть 1/ М.И. Блудов/ Под ред. Л.В. Тарасова. — 3-е изд., перераб. — М.: Просвещение, 1984. — 207 с.: ил.

2. Рыженков, А.П. Физика окружающей среды: учебное пособие / А.П. Рыженков. – Москва: Прометей, 2018. – 200 с. – ISBN 978-5-906879-78-3.

3. Гальванический элемент: статья // Википедия: свободная энциклопедия. - URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%8D%D0%BB%D0%B5%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82 (дата обращения 14.02.2024). – Режим доступа: свободный. – Текст электронный.

ВЕШЕНКИ – ДАР ПРИРОДЫ

Венчев М.А., 6 класс

ГБОУ СОШ №633, г. Санкт-Петербург, Россия

lana.savinkova.47@bk.ru

Научный руководитель: учитель химии Савинкова С.И.

Мир наночастиц – загадочный. Создание умных нанопленок на основе вешенок помогут сберечь человека и природу, так как они сами разрушаются, превращаются в безвредные вещества. Хитозановые микро и наносферы, как природные полимеры, важны для медицины, так как они участвуют в создании системы доставки лекарств, в том числе и инсулина в организм человека. Созданные учеными нанотканевые повязки на основе вешенок – умный материал при порезах, ранениях, ожогах.

Цель работы: получение и изучение химического состава водного экстракта вешенок, выделение из хитина хитозана, получение пленок, изучение процессов комплексообразования в тонких пленках гриба, применение в медицине.

Задачи исследования:

- Изучить литературу по теме исследования.
- Изучить и подобрать методики для проведения эксперимента.
- Исследовать полученный водный и спиртовой экстракт, провести качественный анализ состава экстракта.
- Используя классическую методику, получить хитозан из хитина, провести эксперимент по получению тонких пленок с изучением процессов образования комплексов с ионами меди, железа, кобальта. Обобщить результаты экспериментальной работы, подготовить выводы.

В основе работы лежала классическая методика синтеза хитозана – биополимера. На 1 этапе проводили взвешивание и измельчение грибов. Далее готовили экстракт, растворяли в воде в присутствии хлорида натрия, следили за набуханием вешенок, проводили фильтрацию. Результаты фиксировали, вели съемку. По результатам первого этапа построили графики и диаграммы процессов набухания и изменения рН среды. В ходе второго этапа проводили удаление остатков минеральных солей (карбоната кальция). Дополнительно продолжили контролировать рН среды (рН=3 – 3,5), проводили промывание водой экстракта в целях нормализации рН до значений 6,5 – 7, отстаивали, сушили экстракт, удаляли воду. На третьем этапе отделяли белковую фракцию 5% горячим раствором гидроксида натрия при рН = 7. Освобождение от остатков карбоновых кислот хитина проводили 40 % раствором гидроксида натрия при нагревании. Осадок отстаивали, промывали спиртом и ацетоном, сушили. Взвешивали на электронных весах. Получили 15 г хитозана из 300 г грибов. Массовая доля хитина в грибах вешенках: 0,52 % по официальным данным.



Набухание протекало не линейно, имеются три пика характеристик вязкости, со временем вязкость раствора снижается, построены графики и диаграммы. Растворы хитозана способны образовывать устойчивые студни – гели. Причина изменений вязкости заключается в строении полимера, а также в их способности образовывать связи и образовывать комплексы. В ходе исследования измеряли рН среды рН-метром и наблюдали колебания в

интервале от 4,5 до 5,7 и от 6,5 до 7. Показатели жесткости водного раствора экстракта определяли сенсорным индикатором, они оказались в норме, с помощью прибора TDS/TEMP определяли уровень содержания солей (128г/мл). В результате исследования получен водный экстракт вешенок, определена вязкость раствора, водородный показатель, доказано качественное присутствие белков и углеводов. Выделен хитозан, изготовлены капельным методом тонкие пленки на стекле, проведены реакции с солями железа, кобальта, никеля на пленке. Спустя 2 месяца на пленке произошла кристаллизация комплексных солей, что позволяет делать выводы о важном свойстве хитозана выводить тяжелые металлы из организма. Вешенки – дар природы и перспективный материал.

Литература

1. Скрябин, Г.А. Хитин и хитозан. Получение, свойства, применение. [Текст]/Г.А. Скрябин; под. ред. Г.А. Вихоревой, В.П. Варламова. – Москва: Наука, 2002. – 368с.

ХИМИЧЕСКИЕ ОПЫТЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЖИДКОГО СТЕКЛА

Гонозова А.А., 5 класс

МБОУ «СОШ № 8 г. Выборга», г. Выборг, Ленинградская область, Россия

egorovaatatyanaa@gmail.com

Научный руководитель: учитель химии Егорова Т.Ю.

Многие люди считают стекло обыкновенным. На самом деле, привычный всем материал – очень интересен. Оказывается, есть материал со странным названием – жидкое стекло. Жидкое стекло — это водный щелочной раствор силиката калия или силиката натрия, тех же веществ, что входят в состав разных видов стекла. Другое его название – силикатный клей.

Мы решили изучить состав и свойства жидкого стекла и провести с ним эксперименты.

Актуальность работы: использование жидкого стекла в деятельности человека

Цель работы: исследование и применение свойств жидкого стекла.

Задачи исследования:

1. Изучить общие сведения о жидком стекле, используя литературные источники.
2. Изучить и провести наблюдения за физико-химическими свойствами вещества.
3. Провести практические опыты на основе свойств жидкого стекла.

Методы исследования: теоретические исследования; экспериментальные методы; наблюдение; анализ информации.

Жидкое стекло – водный раствор силиката натрия. Силикат натрия (растворимое стекло) по составу напоминает стекло, но легко растворяется в воде. Жидкое стекло применяется в строительстве и используется на протяжении почти двух веков. Жидкое стекло придает бетонным конструкциям дополнительную прочность, защищает от влаги благодаря своему составу. Жидкое стекло применяют для укладки плитки ПВХ и линолеума. На основе жидкого стекла готовят замазки для замазывания водопроводных труб. Жидким стеклом пропитывают ткани и другие материалы для защиты от огня, потому что этот материал не горюч. Этот материал применяется в садоводстве. После обрезки плодовых деревьев на их стволах образуются открытые раны. Рана – идеальное место для проникновения и развития вредных для древесины бактерий. Если срез обработать жидким стеклом, рана «запечатывается» и опасности гибели растения не будет. В настоящее время силикатный клей применяется в домашних масштабах меньше, чем раньше.

В практической части работы мы ознакомились с физическими свойствами жидкого стекла.

Таблица 1. Исследование физических свойств жидкого стекла

| Вещество | Цвет | Прозрачность | Агрегатное состояние | Растворимость в воде | Запах |
|-----------------|------------|--------------|----------------------|----------------------|------------|
| силикатный клей | бесцветный | прозрачный | сиропообразное | хорошая | Без запаха |

Опыт 1. Приготовление раствора силиката натрия (жидкого стекла)

Исследование процесса растворения отражено в таблице 2.

Таблица 2. Наблюдение за процессом растворения

| Что делаем? | Что наблюдаем? |
|---|------------------------------------|
| Мерным цилиндром отмеряем 50 мл воды и переливаем в химический стакан | |
| Мерным цилиндром отмеряем 50 мл силикатного клея и переливаем в химический стакан с водой | |
| Смесь воды с клеем аккуратно перемешиваем стеклянной палочкой с резиновым наконечником | Силикатный клей растворился в воде |

Опыт 2. Выращивание «Искусственных водорослей»

Сырье и реактивы: 50% -ый раствор силиката натрия (жидкое стекло) из предыдущего опыта; сульфат железа (II); сульфат меди (II); хлорид железа(II); хлорид меди(II); сульфат кобальта; сульфат никеля; хлорид алюминия.

Мы исследовали физические свойства.

Таблица 3. Физические свойства солей

| Вещество | Цвет | Агрегатное состояние | Растворимость в воде | Запах |
|--------------------|--------------------|--------------------------|----------------------|-------|
| сульфат железа(II) | бледно-зеленый | твердый, кристаллический | хорошая | нет |
| сульфат меди (II) | голубой | твердый порошкообразный | хорошая | нет |
| хлорид железа (II) | желто-коричневый | твердый кристаллический | хорошая | нет |
| хлорид меди (II) | голубовато-зеленый | твердый, кристаллический | хорошая | нет |
| сульфат кобальта | бордовый | твердый кристаллический | хорошая | нет |
| сульфат никеля | зеленый | твердый кристаллический | хорошая | нет |
| хлорид алюминия | бесцветный | твердый, кристаллический | хорошая | нет |

Приготовленный раствор жидкого стекла разлили в 7. Ход работы и наблюдения описаны в таблице 4.

Таблица 4. Наблюдение за появлением «искусственных водорослей»

| Что делаем? | Что наблюдаем? |
|--|--|
| В пробирку №1 добавляем несколько кристалликов сульфата железа | Через некоторое время начинается рост «водорослей» причудливой формы серо-зеленого цвета |
| В пробирку №2 добавляем несколько кристалликов сульфата меди | В растворе «водоросли» синего цвета |
| В пробирку №3 добавляем несколько кристалликов хлорида железа | Через некоторое время начинается рост «водорослей» причудливой формы бурого цвета |
| В пробирку №4 добавляем несколько кристалликов хлорида меди | В растворе «водоросли» зеленого цвета |
| В пробирку №5 добавляем несколько кристалликов сульфата кобальта | В растворе «водоросли» синего цвета |
| В пробирку №6 добавляем несколько кристалликов сульфата никеля | В растворе «водоросли» зеленого цвета |
| В пробирку №7 добавляем несколько кристалликов хлорида алюминия | В растворе соли алюминия «водоросли» бесцветные |

Результат: во всех пробирках мы вырастили ветвящиеся «водоросли».

Выводы: брошенные в раствор жидкого стекла кристаллики солей реагируют с силикатом натрия. Образовавшиеся соединения покрывают кристаллы тонкой пленкой, но в силу диффузии вода проникает сквозь нее, давление в кристаллах повышается, и пленка лопается. Через отверстия раствор солей проникает в окружающую жидкость и быстро вновь покрывается пленкой. Затем пленка вновь прорывается.

Опыт 3. Приготовление замазки

Цель: приготовить замазку из жидкого стекла.

Сырье и реактивы: жидкое стекло; древесные опилки.

Ход работы: для получения замазки смешали 10 мл жидкого стекла с древесными опилками до консистенции густой сметаны.

Результат: при смешении двух веществ получено новое вещество – замазка.

Вывод: раствор силиката натрия или калия в смеси с различными добавками, такими как глинозем, гипс или опилки можно использовать для изготовления замазок.

Опыт 4. Выделение кремниевой кислоты из жидкого стекла

Цель: получить кремниевую кислоту из жидкого стекла.

Сырье и реактивы: жидкое стекло; соляная кислота

Таблица 5. Наблюдение за химическим явлением

| Что делаем? | Что наблюдаем? |
|--|--|
| Приготовленный раствор жидкого стекла переливаем в пробирку. | |
| В пробирку добавляем по каплям соляную кислоту. | Наблюдаем появление образование густого белого осадка. |

Результат: получили осадок кремниевой кислоты.

Вывод: в ходе химической реакции при смешении жидкого стекла с соляной кислотой получается новое вещество – кремниевая кислота. Кремниевая кислота представляет собой эластичный твердый гель.

Заключение

В ходе работы были исследованы физические и химические свойства веществ. Узнали, что соли – это кристаллические вещества в виде порошков. Соли бывают разных цветов. На практике осуществили физико-химические процессы растворения. Приготовили раствор жидкого стекла, провели практическую работу по выращиванию «водорослей» в пробирках, используя разные соли. Узнали, что соли реагируют с жидким стеклом. Наблюдали процесс растворения солей в растворе жидкого стекла. В другом опыте приготовили замазку из жидкого стекла с добавлением опилок. В следующем опыте получили кремниевую кислоту из жидкого стекла и соляной кислоты. Оформили красочную презентацию и рассказали одноклассникам о своей работе.

Литература

1. Габриелян, О.С. Химия. 8 класс: учебник для общеобразоват. организаций / О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов, С.А. Сладков. – 3-е изд. – Москва: Просвещение, 2021. – 175 с.: ил. – ISBN 978-5-09-077949-4.

2. Габриелян, О.С. Химия. 9 класс: учеб. для общеобразовательных учреждений / О.С. Габриелян. – Москва: Дрофа, 2017 – 319с.

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

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

ИССЛЕДОВАНИЕ РАСПОЛОЖЕНИЯ МЕТАЛЛОВ В «РЯДУ АКТИВНОСТИ МЕТАЛЛОВ»

Ерофеев Я.Е., 7 класс

ГБОУ СОШ № 1, г. Нефтегорск, Самарская область, Россия

aroslaverofeev137@gmail.com

Научный руководитель: учитель химии Ртищева Г.В.

Введение. Первый электрохимический источник тока изготовил в 1800 году Алессандро Вольта [3]. Он состоял из набора цинковых и медных дисков, разделенных кружками сукна или бумаги, пропитанными кислотой. Диски укладывались один на другой в виде столба. Соединив медным проводом первый диск из цинка с последним медным диском, Вольта получил электрический ток в результате электрохимических реакций между медью, цинком и кислотой. Этот первый электрохимический источник тока назвали «Вольтов столб». Чем больше размер пластинок, тем больше тока они пропускают. С увеличением числа медных и цинковых пластинок, проложенных сукном или бумагой, растет и напряжение. «Вольтов столб» работал не долго – через некоторое время электрический ток исчезал из-за выделения водорода при химическом взаимодействии цинка с кислотой. Таким образом, Вольта открыл, что электрический ток возникает между двумя разными металлами, если эти металлы находятся в соответствующем контакте между собой [1]. В честь ученого с 1881 года единица измерения напряжения называется «вольт» (В) [3], [2].

Самые распространенные в настоящее время – цинково-угольные батареи, они самые дешевые. Батареи превращают химическую энергию в электрическую, постепенно вырабатывая свой ресурс. Процесс этот необратим. Только аккумуляторы можно перезаряжать до тысячи раз. В автомобилях применяются свинцовые аккумуляторы. Аккумулятор состоит из двух свинцовых электродов, между которыми находится электролит – кислота. Аккумулятор питает энергией стартер: он нужен, чтобы завести мотор. Заряжается аккумулятор за счет генератора во время движения [4].

В нашем опыте с лимоном железо (или цинк) отдает электроны, а медь принимает их. Железо (или цинк) называют неблагородным металлом, а медь – благородным. Лимон используется как электролит – содержащаяся в нем лимонная кислота проводит ток между железом (или цинком) и медью. Стоит соединить металлы, и по ним потечет ток.

Гипотеза: напряжение, которое вырабатывается с помощью лимона, зависит от того, какие металлы используются и соответственно занимают место в «Ряду активности металлов».

Предмет исследования: напряжение между металлами

Объект исследования: физико-химические свойства металлов Al, Zn, Fe, Sn, Pb, Cu,

Методы исследования.

1. Обзор и анализ литературы по теме.

3. Проведение экспериментов.

4. Анализ исследований и выводы.

Цель работы: экспериментально проверить, как зависит напряжение в лимоне от используемых металлов и их расположение в «Ряду активности металлов».

Задачи исследования:

– Подобрать пару металлов, между которыми возникает напряжение при погружении в лимонную кислоту.

– Измерить возникающее напряжение с помощью датчика напряжения цифровой лаборатории Releop.

– Отразить полученные результаты в виде схемы и таблицы.

Лимон с вставленными в него различными металлами является простейшим источником тока, так называемым гальваническим элементом. С помощью такого источника

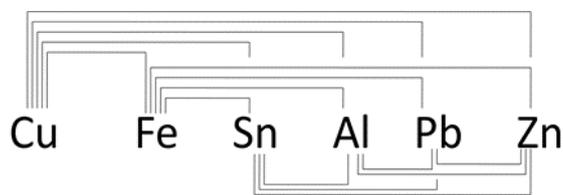
тока можно зажечь лампочку, за счет химических источников тока работают многие устройства, которые использует человек: плеер, пульт дистанционного управления, детские игрушки. Как можно изготовить «батарейку» в домашних условиях, чтобы хотя бы на короткое время заменить вышедшую из строя? В этом я вижу *актуальность* нашей работы.

Основная часть

Для опытов мы использовали лимоны и доступные металлы: цинковую полоску вырезал из корпуса батарейки, железо – гвоздь, медь получил из медного провода, предварительно удалив с него изоляцию, полоски алюминия и меди взяли из коллекции демонстрационного материала «Металлы», олово – из набора для паяния. Свинцовая проволока нашлась в химической лаборатории. Всего мы взяли 6 металлов. Пробовали проводить опыты с серебром и золотом в ювелирных украшениях, но датчик напряжения показывал нулевые значения. Опыт не удастся потому, что ювелирные украшения изготовлены из сплавов.

В лимон вставили медную проволоку. В качестве второго металла поочередно брали железо, олово, алюминий, свинец, цинк.

Комбинацию металлов отразил в схеме:



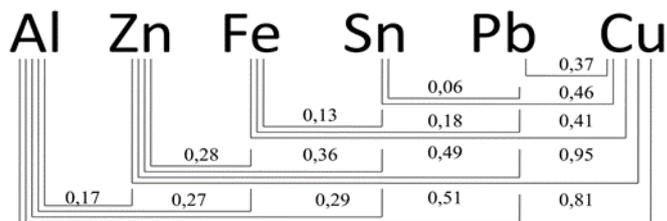
Варианты комбинации металлов

У каждой пары металлов измеряли напряжение. Полученные результаты занесли в таблицу:

| | Cu | Fe | Sn | Al | Pb | Zn |
|----|----|------|------|------|------|------|
| Cu | - | 0,41 | 0,46 | 0,81 | 0,37 | 0,95 |
| Fe | | - | 0,13 | 0,27 | 0,18 | 0,27 |
| Sn | | | - | 0,29 | 0,06 | 0,36 |
| Al | | | | - | 0,51 | 0,17 |
| Pb | | | | | - | 0,49 |
| Zn | | | | | | - |

Из таблицы видно, что между двумя различными металлами возникает разное напряжение. Мы расположили металлы в ряд: Al, Zn, Fe, Sn, Pb, Cu, который так и называется «Ряд напряжений металлов». Чем дальше в этом ряду находятся металлы друг от друга, тем большее напряжение возникает между ними. Вот почему, когда мы заменили железный гвоздь на цинковую пластинку, напряжение увеличилось почти в 2 раза.

Мы решили проверить, действительно ли напряжение между металлами зависит от их положения в ряду напряжений металлов [4].



Из схемы видно, что в каждом ряду (Sn – Cu, Fe – Cu, Zn – Cu, Al – Cu) напряжение увеличивается. Таким образом, напряжение между металлами зависит от их положения в ряду:

чем дальше металлы расположены друг от друга, тем больше между ними напряжение. Таким образом, наша гипотеза подтвердилась.

Заключение. При выполнении данной работы мы узнали много нового и интересного.

1. Познакомились с устройством химических источников тока.

2. Узнали, что некоторые фрукты, например, лимоны могут быть использованы как источники электролитов в электрохимических элементах, способных создавать напряжение, достаточное для того, чтобы зажечь маломощную лампу.

3. Металлы в химии называются на латинском языке.

4. Металлы расположены в ряд, который называется «Рядом напряжений металлов».

Чем дальше друг от друга в этом ряду расположены металлы, тем большее напряжение возникает между ними.

Литература

1. Мейяни, А. Большая книга экспериментов для школьников / А. Мейяни. – М.: ЗАО «РОСМЭН-ПРЕСС», 2006. – 213 с.

2. Яковлева, М.А. Веселые научные опыты для детей и взрослых. Опыты в комнате/ М.А. Яковлева. – М.: Эксмо, 2013. – 117 с.

3. Ди Специо, М. Занимательные опыты. Свет и звук : научно-популярная литература / М. Э. Ди Специо ; пер. с англ. М. Заболотских, А. Расторгуева. – Москва : АСТ : Астрель, 2004. - 159 с.

4. Габриелян, О.С. Химия. 8 класс: учебник для общеобразоват. организаций / О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов, С.А. Сладков. – 3-е изд. – М.: Просвещение, 2021. – 175 с.: ил. – ISBN 978-5-09-077949-4.

5. Научные эксперименты дома. Энциклопедия для детей / пер. с нем. П. Лемени-Македона. – Москва: Эксмо, 2016. – 192 с.

СПИЧКИ – ЭТО ПРОСТО...

Кузьмин М.Р., 6 класс

ГБОУ школа № 461, г. Санкт-Петербург, Россия

school.461@yandex.ru

Научный руководитель: учитель химии Фомичева Н.А.

Ежедневно каждый из нас пользуется спичками, чтобы зажечь плиту, развести огонь в печи или просто поиграть. Практически никто не задумывается о том, какое это великое достижение человечества и огромный плюс современной жизни, ведь раньше сложно было раздобыть искру ли просто огонь для тепла. Многие из нас могут быть приятно удивлены, ведь во всем мире каждый год 2 марта принято праздновать Международный день спичек. Да, именно спичек! Это весьма интересный и неплохой способ вспомнить о важности и значении спички, как неотъемлемого атрибута нашей ежедневной бытовой жизни

Цель работы: изучение разнотипных спичек и их свойств.

Задачи исследования:

- определить типовые различия спичек и их применение,
- познакомиться с историей создания спичек и их составом,
- изучить влияние различных факторов на процесс горение спичек,
- самостоятельно изготовить спички.

Сегодня спички, благодаря различным материалам и технологиям, бывают весьма разнообразными:

по материалу спичечной палочки их подразделяют на деревянные (изготовленные из мягких пород дерева), картонные и восковые;

по методу зажигания – на тёрочные (зажигающиеся при трении о специальную поверхность) и бестёрочные (зажигающиеся при трении о любую поверхность).

В России наиболее распространены осиновые тёрочные спички. Спичечный коробок советского/российского образца (по ГОСТу) имеет длину 5 см, что нередко использовали (и используют), чтобы измерять размеры других предметов.

Помимо обычных (бытовых) спичек изготавливаются специальные:

- охотничьи (или штормовые) – они горят на ветру и даже под дождём; термические (дающие при горении более высокую температуру, а значит и больше тепла);
- сигнальные (с цветным пламенем);
- каминные (очень длинные спички, чтобы зажигать камин)
- декоративные (в основном для коллекционеров), выпускаемые ограниченным тиражом с различными рисунками на коробках (подобно почтовым маркам).

Но надо также отметить, что спички за всю свою богатую историю, помимо своего основного предназначения, используются весьма разнообразно:

- вместо счётных палочек для обучения детей,
- как условная денежная единица при различных карточных и других играх,
- для изготовления спичечных домиков и других сооружений,
- для жеребьёвки,
- для различных логических игр,
- в качестве зубочисток и основы для ватной палочки,
- как реквизит для фокусов...

Спички настолько широко вошли в нашу жизнь, что с ними связаны и литературные произведения. Одним из первых к теме спичек обратился великий датский сказочник Ханс Христиан Андерсен «Девочка со спичками». В некоторых европейских странах (в Швеции,

Швейцарии и Германии) существуют Музеи спичек. Небольшой музей спичек есть и в России – в Рыбинске, а также имеются частные музеи спичек.

Первые спички сделал в 1805 году французский химик Жан Шансель, ассистент профессора Тенара. Это были деревянные спички, зажигающиеся при соприкосновении головки из смеси серы, бертолетовой соли и киновари с концентрированной серной кислотой. В 1855 году шведский химик Йохан Лундстрем нанёс красный фосфор на поверхность наждачной бумаги и заменил им же белый фосфор в составе головки спички. Такие спички уже не приносили вреда здоровью, легко зажигались о заранее подготовленную поверхность и практически не самовоспламенялись.

Спичка состоит из головки и соломки. Головка представляет собой взвесь порошкообразных веществ в растворе клея. В число порошкообразных веществ входят окислители – бертолетова соль и калиевый хромпик, отдающие кислород при высокой температуре, эта температура несколько снижена добавкой катализатора – пиролюзита (MnO_2). Отдаваемым окислителем кислородом, а также кислородом воздуха окисляется содержащаяся в головке сера, при этом выделяется сернистый газ, придающий загорающейся спичке характерный запах, также содержащиеся в головке клей и сульфид фосфора участвуют в качестве горючего, при горении головки образуется шлак с порами, похожий на стекло. Кратковременной вспышки головки было бы недостаточно для поджигания соломки. Но парафин, находящийся под головкой, при её горении закипает, его пары воспламеняются, и этот огонь переносится на спичечную соломку. Для управления скоростью горения в число порошкообразных веществ введены молотое стекло, цинковые белила, железный сурик.

Спичечная соломка чаще всего представляет собой осиновую палочку. Во избежание её тления она пропитывается 1,5% раствором фосфорной кислоты

Намазка спичечного коробка, о которую трет спичкой при её поджигании, тоже представляет собой взвесь порошкообразных веществ в растворе клея. В их число входит сульфид сурьмы (III) и красный фосфор, который при трении головки о намазку переходит в белый фосфор, мгновенно вспыхивающий при контакте с воздухом и поджигающий головку. Чтобы при зажигании не загорелась вся намазка, частички красного фосфора разделены плохо горящими веществами – железным суриком, каолином, гипсом, молотым стеклом.

В ходе практической части были и рассмотрены, и изучены характеристики различных видов спичек: хозяйственных, каминных, туристических и охотничьих. Сделаны следующие выводы и наблюдения:

1. Все виды спичек различаются по внешнему виду, массе, размеру, размеру головки.
2. Характер горения и время горения спичек разный. Наиболее яркое пламя наблюдалось у хозяйственной спички. Охотничья спичка горела искрящимся пламенем. Наибольшее время горения у туристической спички.
3. Наблюдала горение спичек с учетом «ветра» (поток имитировали вентилятором). Процесс горения активизировался, продолжительность горения всех спичек снижалась. При сильном потоке воздуха спички потухали сразу, кроме охотничьей спички.
4. Изучали горение мокрых спичек. Мокрые спички не горят, но охотничья спичка очень интересно ведет себя при горении в контакте с водой.
5. Для защиты от влаги покрыли спички лаком и наблюдали процесс горения. Защитное покрытие сохранило горючесть, туристическая спичка горела коптящим пламенем.
6. Наблюдала горение разных пород дерева: дуб, береза, осина, бук, сосна, ель. Характер горения разных пород дерева различается. Для изготовления соломки спичек используют чаще всего осину.
7. Для предотвращения процесса тления различные виды древесины пропитали раствором фосфорной кислоты. После пропитки почти все образцы не горели, только обугливались. Процесс горения наблюдался только у осины.
8. Предприняли попытку сделать спички в школьной лаборатории. Изготовленные нами спички, к сожалению, не зажглись.

Выводы

В ходе работы мне удалось узнать много нового и интересного о такой, вроде бы простой спичке.

1. Узнал, что спички бывают разных видов, в зависимости от их использования.
2. Изучил исторические факты о создании спичек.
3. Узнал состав спичек.
4. Познакомился и поработал с некоторым оборудованием в кабинете химии.
5. Опытным путем изучил влияние разных факторов на горение спичек.
6. Изучил и сравнил горение разных видов древесины.
7. Попытался сделать спички самостоятельно.

Моя первая работа в химической лаборатории мне очень понравилась.

Литература

1. Спичка // Википедия: свободная энциклопедия: сайт. – URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BF%D0%B8%D1%87%D0%BA%D0%B0> (дата обращения: 17.04.2024). – Режим доступа: свободный. – Текст электронный
2. Состав спичек: характеристика и функции компонентов, механизм возгорания//FB: сайт. – URL: <https://fb.ru/article/462965/sostav-spichek-harakteristika-i-funktsii-komponentov-mehanizm-vozhgoraniya/>(дата обращения: 17.04.2024). – Режим доступа: свободный. – Текст электронный

ВЫРАЩИВАНИЕ КРИСТАЛЛОВ В ДОМАШНИХ УСЛОВИЯХ

Кукушкин З.С., 1 класс

МБОУ «СОШ № 8 г. Выборга», г. Выборг, Ленинградская область, Россия

matveikaku@mail.ru

Научный руководитель: учитель технологии Кукушкина И.В.

Кристаллы встречаются нам повсюду: мы ходим по кристаллам, строим из них, выращиваем их в лабораториях и в заводских установках, создаём приборы и изделия из кристаллов, широко применяем их в технике и науке, едим кристаллы (поваренную соль, сахар), лечимся ими, находим кристаллы в живых организмах, выходим на просторы космических дорог, используя приборы из кристаллов.

Каждый день мы в своей жизни сталкиваемся с кристаллами. Где бы мы не находились дома, на улице. В любое время года. На разных континентах. Они повсюду.

Кристаллы можно легко увидеть и без микроскопа. Они разной величины и формы. Красивые и загадочные. Нам захотелось как можно больше узнать об этом чуде природы. Что это такое, как они появляются, какие бывают, чем они отличаются, как долго растут?

Мы решили проверить сами возможность выращивания кристаллов из морской соли и медного купороса.

Так была выбрана тема нашего исследования: «Выращивание кристаллов в домашних условиях».

Актуальность исследования состоит в том, что выращивание кристаллов – увлекательное занятие и, пожалуй, самое простое, доступное и недорогое для большинства юных исследователей, максимально безопасное; различные по форме и цвету кристаллы при желании реально получить в любое время года.

Цель работы: выращивание кристаллов морской соли и медного купороса

Задачи исследования:

- Изучить литературу, посвященную данной теме.
- Познакомиться с методами выращивания кристаллов.
- Создать условия для роста кристаллов и провести эксперимент.
- Выявить влияние условий на образование кристаллов, их форму и цвет.

Методы исследования: теоретический, эксперимент, наблюдение

Объектами исследования являются морская соль и медный купорос

Гипотеза исследования: мы предположили, что разные вещества будут образовывать кристаллы разной формы, условия опыта влияют на скорость роста кристаллов.

Что такое кристаллы?

Кристаллы – удивительное и непредсказуемое явление природы. Кристалл – это твердое тело. Кристаллы, в переводе с греческого языка, (*krystallos*) лёд.

Размеры, цвета и формы кристаллов иногда просто поражают своей необычностью. Из книг и интернета мы узнали, что кристаллы получают в лаборатории, но встречаются они и в природе. Многие кристаллы являются продуктами жизнедеятельности организмов. Некоторые виды моллюсков обладают способностью наращивать на инородных телах, попавших в раковину, перламутр. Через 5-10 лет образуется жемчуг.

А снежинки, морозные узоры на стеклах окон и иней, украшающий зимой голые ветки деревьев. Не каждый ребенок знает о том, что за этой красотой скрываются кристаллы. Снежинки – это кристаллы льда. Формы кристаллов льда, снега и инея удивительно красивы. Да каких только кристаллических форм не создала природа! Столбики, кубики, пирамиды, звёзды!

Поражает разнообразие причудливых форм и цветов кристаллов.

Кристаллами также являются алмазы, рубины, сапфиры и другие драгоценные камни. Они широко применяются в науке, промышленности, электронике. Люди используют их для изготовления ювелирных украшений и в часовых механизмах. В интернете мы нашли несколько вариантов выращивания кристаллов в домашних условиях, к сожалению, вырастить рубины и алмазы в домашних условиях не представляется возможным.

Мы строим дома из кристаллов, лечимся ими. Соль, сахар, снег, лед, глина и песок, сотни других веществ – все это не что иное, как кристаллы. Кристаллики растут, присоединяя частицы вещества из жидкости или пара. Кристаллы бывают естественного происхождения и искусственного, выращенные в специально-созданных условиях. И каждый человек, при желании может легко вырастить кристаллы у себя дома.

Перед тем, как начать выращивать кристаллы мы ознакомились с правилами безопасности и только после этого приступили к работе.

Выращивание кристаллов:

Для получения кристаллов из медного купороса и морской соли я взял две банки объемом 0,8 л, налил туда очень горячей воды и сыпал соль и медный купорос, постоянно помешивая, до тех пор, пока они перестанут растворяться.

Затем мы взяли веточки березы и опустили в банки так, чтобы они не касались стенок и дна.

Банки мы поставили на окно.

На следующий день на веточке в банке с медным купоросом выросли большие голубые красивые кристаллы.

На веточке с раствором соли кристаллов образовалось немного, она покрылась ими совсем чуть-чуть.

Мы решили продолжить эксперимент и опустили веточку в соль, чтобы получить больше кристаллов.

Кристаллы медного купороса выросли за одну ночь. Но ведь мы опустили ветку в очень горячий раствор. Как же будут вести себя кристаллы, если веточку опустить в банку с холодным насыщенным раствором медного купороса? Мы решили продолжить эксперимент.

На следующий день кристаллы, практически, не выросли и мы оставили растворы на несколько дней.

Через 5 дней мы вынули веточки из растворов. Кристаллы соли выросли и покрыли веточку березы «инеем».

Кристаллы медного купороса были мелкие и не такие красивые, как первые. Когда мы закончили эксперимент по выращиванию кристаллов и стали выливать растворы, то очень удивились, увидев, что при смешивании морской соли и медного купороса смесь приобрела яркий зеленый цвет.

А что получится, если мы попробуем вырастить зеленые кристаллы из смеси морской соли и медного купороса?

Результат меня очень удивил: на веточке выросли тонкие зеленые кристаллы, а края банки «обросли» красивой зеленой «шубой».

Сравнение кристаллов, выращенных из различных веществ в различных условиях.

Вырастив кристаллы, я обратил внимание на то, что все они имеют разную форму. Кристаллы медного купороса, выращенные в горячем растворе гладкие, ярко синие, имеют красивые прямые грани. Я даже сначала подумал, что это кто-то специально их ровнял. Кристаллы медного купороса, выращенные в холодном растворе, мелкие и не очень красивые. Зато на дне банки образовалась группа огромных кристаллов, ярких и ровных.

Кристаллы морской соли небольшие, кубиками и на веточке похожи на иней.

Очень интересные получились кристаллы из смеси веществ. Нежного зеленого цвета, тонкие и прозрачные.

Из литературы мы узнали, что такой цвет получается при взаимодействии меди, которая содержится в медном купоросе и хлора, который есть в морской соли.

Выращенные кристаллы мы покрыли лаком, чтобы они дольше сохранились.

Заключение.

В результате своего исследования я узнал, что мир кристаллов красив и разнообразен. Они разные по форме, по цвету. Они окружают нас повсюду.

Кристаллики растут, присоединяя частицы вещества из жидкости или пара. Поэтому, чтобы вырастить кристалл надо исследуемое вещество растворить в горячей или холодной воде.

Кристаллы различных веществ имеют различные свойства: одни кристаллы окрашиваются, другие бесцветны; одни кристаллы растут хорошо, другие плохо. Рост кристаллов зависит от температуры раствора.

Наша гипотеза подтвердилась:

Разные вещества образуют кристаллы разной формы, условия опыта влияют на скорость роста кристаллов. Кристаллы капризны, требуют бережного к ним отношения, соблюдения рецепта и температуры раствора при погружении кристалла для дальнейшего роста. В противном случае, кристалл, который долго и терпеливо выращивали, может за несколько минут исчезнуть у нас на глазах! Но, зато, если уж всё выполнено верно, терпеливо и бережно, выращенный кристалл порадует своей красотой, необычной формой, цветом, размером!

Литература

1. Девяткин, В.В. Химия для любознательных, или о чём не узнаешь на уроке/ В.В. Девяткин, Ю.М. Ляхова. – Ярославль: Академия холдинг, 2000. – 240 с.
2. Савенков, А. И. Я – исследователь: учебник-тетрадь для младших школьников /А.И. Савенков. – Самара: Учебная литература, 2004. – 80 с.
3. Большая детская энциклопедия: Химия / сост. К. Люцис. Москва: Русское энциклопедическое товарищество, 2000. – 640 с.
4. Энциклопедический словарь юного химика [Текст] : для сред. и ст. шк. возраста / сост.: В.А. Крицман, В.В. Станцо. – Москва: Педагогика, 1990. – 318 с.

МИР ЛИКУЮЩИХ КРАСОК

Лекомцева М.А., 5 класс

МБОУ «СОШ №2 имени Героя РФ А.В.Воскресенского», г. Сосновый Бор, Ленинградская область, Россия

lekomcevamaria22@gmail.com

Научный руководитель: учитель химии Лекомцева О.Л

Мы живём в ярком мире: носим одежду и обувь из окрашенных материалов, используем разноцветные ручки, карандаши, тетради, читаем книги с цветными иллюстрациями; нас окружают стены, мебель, здания, автомобили различных оттенков. И всё это благодаря краскам и пигментам.

На протяжении всей истории существования человечества люди использовали цвет в качестве опознавательного знака, отличительной черты. Возникает вопрос: как же люди разукрашивали себя и свое окружение? Конечно, с помощью краски. Но откуда люди брали краски много лет назад? Меня очень заинтересовал этот вопрос.

Цель работы: изготовить краски в домашних условиях и апробировать их на практике.

Задачи исследования:

- рассмотреть историю появления первых красящих веществ,
- систематизировать информацию о современных видах красок, выявить их свойства,
- найти методики изготовления красок в домашних условиях,
- сравнить свойства полученных «домашних» красок.

Методы исследования: анализ, систематизация информации, эксперимент, создание изображений, основанных на результатах эксперимента.

Краски – это пигментированная жидкая, разжижаемая или мастичная композиция, которая после нанесения на основу тонким слоем затвердевает в прочную пленку.

Яркие минералы притягивали взор наших далёких предков.

Ещё в древности человек догадался растирать такие вещества в порошок и, добавляя различные связующие элементы, получать первые в истории краски. Цветная глина также шла в ход.

Для светлых оттенков использовали чистое вещество, для получения более тёмных добавляли в смесь чёрный древесный уголь. Все твёрдые вещества растирались вручную между двумя плоскими камнями. Далее непосредственно краску замешивали на животных жирах. Такие краски хорошо ложились на камень и долго не высыхали из-за особенности взаимодействия жира с воздухом.

Для наскальной росписи использовалась преимущественно жёлтая охра. Шло время, и человечество открывало для себя новые виды и способы производства красок. Примерно пять тысяч лет назад появилась киноварь – ртутный минерал, придающей краске алый цвет.

Для создания белой краски с древнейших времён люди использовали известь, которая является конечным продуктом сжигания известняковых минералов, устриц, мела и мрамора. Такая краска была одной из самых дешёвых и простых в изготовлении.

Самыми известными видами современных красящих веществ являются: пигменты, гуашь, акварель, масляные краски, акриловые краски, силиконовые краски.

Вместо того, чтобы покупать готовую краску, можно сделать её самим. Для этого понадобятся недорогие ингредиенты, многие из которых наверняка найдутся в хозяйстве. Приготовление собственных красок – увлекательный творческий процесс. Приготовленные краски, возможно, по качеству способны заменить заводские.

Любые краски состоят из следующих компонентов: связующее вещество, наполнитель, растворитель, краситель.

Изготовление "домашних" красок происходило по 2 методикам: краски на основе яичного желтка и краски на основе муки.

В красках на основе яичного желтка связующим веществом являются непосредственно желтки, наполнителем является подсолнечное масло, а растворителем – 9%-ный уксус.

В красках на основе пшеничной муки связующим веществом является мука, наполнителем – поваренная соль, а растворителем вода.

В каждой из методик использовались сухие красители одной марки для более точного сравнения цветопередачи полученных красок.

В процессе изготовления красок мною была совершена ошибка: предварительно в воде не были размешаны сухие красители. Тем самым краски получились с "комочками", что может ухудшить качество рисунков.

Я не увлекаюсь рисованием, поэтому моя оценка полученных образцов красок могла быть ошибочна. На мой взгляд, краски, изготовленные 1 способом, казались неудачными: жидкая консистенция, плохая передача цветов от красителей. Краски, изготовленные 2 способом, казались удачнее: сметанообразная консистенция, хорошее смешение с красителями.

Созданием изображений на основе полученных красок занималась моя сестра, окончившая художественное отделение школы искусств. Она с раннего детства увлекается рисованием, поэтому её оценочное мнение на счёт полученных мной красок должно быть точнее.

Краски, полученные первым способом, для неё оказались удачнее и удобнее в использовании: приятная консистенция, яркие цвета, хорошо смешиваются и приятно ложатся на бумагу. Нет недостатков, напоминают акварель.

Краски, полученные вторым способом, на её взгляд, оказались менее удачными: присутствуют "комочки" в смеси, но ложатся не плохо. Смешиваются хорошо и приятно ложатся на бумагу. Сильно напоминают гуашь.

Таким образом, моё впечатление о полученных красках не совпало с мнением более опытного человека.

История красок началась вместе с появлением человека. Древнейшая живопись располагала простейшими материалами. Красками ей служили окрашенные земли, соки растений и другие продукты натурального происхождения. Современная лакокрасочная промышленность появилась в XIX веке. Сырьевой основой для этого являлись уголь и нефть. Началась эра создания искусственных, придуманных человеком цветов. Теперь я знаю, из чего состоят краски. Некоторые краски можно сделать самостоятельно в домашних условиях. Полученные мной краски имеют преимущества и недостатки: экологически чистые, имеют естественные цвета, но трудоемкие, нет ярких цветов, их неудобно хранить, обладают небольшим сроком годности.

Литература

1. Миренкова, Е.В. Неорганические соединения в роли пигментов/ Е.В. Миренкова, Е.С. Волкова // *Химия в школе*. – 2010. – № 2. – С.25-29

2. Ольгин, О.М. Чудеса на выбор, или Химические опыты для новичков: для среднего школьного возраста / О. М. Ольгин; худож. Т. Коровина, Е. Суматохин. – Москва : Детская литература, 1987. – 128 с. : ил

СРАВНЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ АНТИСЕПТИКОВ НА БАКТЕРИИ

Мусиралиева М.А., 7 класс

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

mussiraliyeva_m0801@akt.nis.edu.kz

Научные руководители: учитель биологии Нусипжанова Г.К., учитель биологии Уильям К.О.

Цель работы: исследовать насколько эффективны антисептики против бактерий.

Объект исследования: антисептические средства.

Гипотеза: антисептики обладают различной антибактериальной активностью

Задачи исследования:

- изучить литературу об истории появления антисептиков и их влиянии на организм человека;
- изучить состав антисептиков;
- изучить какие микроорганизмы обитают на руках;
- выполнить посев микроорганизмов на питательную среду;
- провести окрашивание по методу Грама;

Методы исследования: анализ, сопоставление, практический, синтез, моделирование.

В ходе работы я изучила литературные источники про антисептики, узнала их виды, историю возникновения, влияние на организм человека.

В ходе проекта был освоен метод окрашивания по Граму.

После процедуры окрашивания по Граму грамотрицательные бактерии окрасились в розовый цвет, так как кристаллический фиолетовый краситель был вымыт через их тонкие клеточные стенки, после чего в них проник розовый контрастный краситель. Грамотрицательные палочки были обнаружены в виде кокков, которые могут быть представлены кишечной палочкой, энтеробактериями.

Грамположительные бактерии окрасились в фиолетовый цвет, поскольку внутри их толстых клеточных стенок оказался кристаллический фиолетовый краситель. Обнаруженные бактерии оказались палочковидными, они могут быть бациллами, клостридиями или коринебактериями.

В результате проделанной работы были сделаны определенные *выводы:* антисептики обладают различной антибактериальной активностью, наиболее эффективным антисептиком показал себя йод, хлоргексидин проявил наименьшую эффективность.

Литература

1. Емцев, В. Т. Общая микробиология: учебник для вузов / В. Т. Емцев, Е. Н. Мишустин. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 248 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11221-4. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/538631> (дата обращения: 20.03.2024).

2. Приготовление питательных сред и культивирование микроорганизмов: методические указания к выполнению лабораторной работы по дисциплинам «Микробиология», «Фармакология, биохимия, микробиология» и «Биотехнология» для студентов ИПР, ИФВТ дневной формы обучения / сост. А.П. Асташкина; Томский политехнический университет. — Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2015. — 19 с.

ИЗУЧЕНИЕ СВОЙСТВ СНЕЖНОГО ПОКРОВА И ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ СНЕГА

Непомнящих М., 7 класс

ДО «Экологический практикум», МКУ ДО «СЮН», г. Бодайбо, Иркутская область, Россия
uzh_lar@mail.ru

Научный руководитель: педагог дополнительного образования Ильясова С.И.

Антропогенное влияние на природную среду увеличивается. Хозяйственная деятельность человека является источником загрязнения водоёмов, почвы, воздуха, что негативно влияет на животный и растительный мир, да и самого человека. Игнорирование экологических проблем может привести к серьёзным последствиям по загрязнению окружающей среды. Проведение экологического мониторинга загрязнения окружающей среды является важным фактором предупреждения и выявления негативного влияния деятельности человека на природу. Снежный покров, являясь важным индикатором загрязнения окружающей природы, может быть использован как показатель влияния хозяйственной деятельности человека.

Гипотеза: снежный покров имеет огромное значение в жизни растений, животных, человека и является важным индикатором загрязнения окружающей среды.

Цель работы: изучить некоторые физические свойства снежного покрова и определить степень загрязнения снежного покрова в г. Бодайбо и его окрестностях.

Задачи исследования:

– Выполнить обзор научно – популярной литературы о свойствах снежного покрова и его значении в природе.

– Ознакомиться с методами измерения мощности снегового покрова; изучить некоторые физические свойства (плотность, зернистость, теплоизоляция, отражательные способности и другие) снежного покрова; изучить роль снежного покрова в функционировании экосистемы.

– Изучить особенности снежного покрова как аккумулятора загрязнения атмосферы и провести гидрохимический анализ проб снега: водородный показатель, электропроводность, взвешенные вещества.

– Проанализировать полученные результаты исследования.

Сроки выполнения работы: ноябрь 2021 года – апрель 2023 года.

Объект исследования: снежный покров и свежеснежный снег.

В рамках данной работы проведен длительный экологический мониторинг свежеснежного снега и снежного покрова с использованием электронных измерителей рН и электропроводности набора экологического мониторинга «Экологический патруль» и «Сенсор1».

Снежный покров — слой снега на поверхности Земли, возникающий в результате снегопадов. Снежный покров, залегающий непрерывно более 1 месяца, называется *устойчивым*, а при залегании менее этого срока – *временным*. Устойчивый снежный покров образуется на большей части территории России в зимние месяцы.

Снежный покров не является стабильным; его мощность и свойства непрерывно изменяются. Снежный покров обладает следующими свойствами:

- пористость;
- воздухопроницаемость;
- постоянно меняющаяся плотность;
- отражательная способность, или альбедо;
- теплоизоляция;

– слоистость и зернистость.

Снеговой покров оказывает влияние на климат. Известно, что воздух не может нагреваться непосредственно от солнца. Солнечные лучи поглощаются поверхностью и уже она отдает тепло воздуху в виде инфракрасного излучения. Чем меньше отражающая способность поверхности и чем больше поглощающая, тем больше данная поверхность нагревается. Таким образом, температура поверхности зависит от её отражающих свойств, или альбедо.

Многообразна роль снежного покрова в жизни растений. Он предохраняет их от вымерзания и ветрового иссушения в зимний период.

Снежный покров является важным экологическим фактором для животных. Его теплоизолирующие свойства позволяют многим видам избегать низких температур воздуха. Благодаря снежному покрову в зимний период ведут активный образ жизни (вплоть до размножения) многие виды мелких грызунов. Ряд птиц зарывается в снег на ночевку. Многим животным снежный покров мешает добывать корм. Снежный покров также является фактором сезонного изменения животными своей окраски.

Снеговой покров накапливает в своем составе практически все вещества, поступающие в атмосферу. В связи с этим снег можно рассматривать как своеобразный индикатор чистоты воздуха. В зависимости от источника загрязнения изменяется состав снегового покрова.

В ходе выполнения работы были проведены следующие исследования:

1. Измерение мощности снегового покрова и его теплоизоляционной функции:

Измерение мощности и описание снегового покрова проводилось по авторской методике. Мощность снегового покрова зависят от: количества осадков, температурного режима, особенностей рельефа и растительности. На протяжении зимы мощность снегового покрова постепенно нарастает, достигая максимума в марте.

Описание снегового покрова проводили на территории городского парка. Для этого закладывался снеговой шурф. Это яма в снегу размером 1,5х1,5 м. Шурф с вертикальными стенками выкапывается лопатой на всю глубину снега – до почвы.

Таблица 1. Описание снегового покрова

| Дата, месторасположение | Мощность снежного покрова, см | Температура на поверхности снежного покрова, °С | Температура под снежным покровом, °С | Температура окружающего воздуха, °С |
|----------------------------|-------------------------------|---|--------------------------------------|-------------------------------------|
| 18.02.2023, городской парк | 34 | -17,5 | - 11 | -18 |

Таблица 2. Характеристика снеговых горизонтов

| Снеговой горизонт | Размер, см | Цвет | Зернистость | Влажность | Плотность |
|-------------------|------------|----------------|-----------------|-----------|-------------|
| 0 – 11 | 11 | беловато-серый | мелкозернистый | влажный | слежавшийся |
| 11 – 14 | 3 | серый | мелкозернистый | сухой | уплотненный |
| 14 – 19 | 5 | белый | мелкозернистый | сухой | уплотненный |
| 19 – 22,5 | 3,5 | белый | среднезернистый | сухой | плотный |
| 22,5 – 34 | 11,5 | белый | крупнозернистый | сухой | фирн |

Таблица 3. Опыт с замерзанием воды (объем 500 мл)

| Проба | Расположение | Температура окружающей среды, °С | Время эксперимента, мин. | Результат |
|-------|----------------------|----------------------------------|--------------------------|------------------|
| № 1 | На поверхности снега | - 17,5 | 60 | Образование льда |
| № 2 | Под снежным покровом | -11 | 60 | Жидкое состояние |

Вывод: снежный покров обладает теплоизоляционными свойствами, разница температуры на поверхности снега и под снежной толщей составила 6,5 градусов. Снежный

покров имеет слоистую структуру, снеговые слои (горизонты) отличаются цветом, зернистостью, плотностью, размером.

2. Изучение вечнозеленых и зимнезеленых растений под снегом:

Изучение зеленых растений под снегом выполнялось по авторской методике. Благодаря теплоизоляционной функции снежного покрова существуют зимой зелёные растения. Этим растениям гораздо меньше грозят зимнее высыхание и суровые морозы. В зелёном состоянии под снегом зимуют два типа растений – *вечнозелёные* (чьи листья живут 2-5 лет) и *зимнезелёные* (чьи листья живут один год). Под снежным покровом мощностью 34 см 18 февраля были обнаружены живые зимнезеленые растения.

Вывод: снежный покров является надежным укрытием для зимнезелёных растений. Благодаря снежному покрову они сохраняются в течение всей зимы и готовы сразу после схода снега, одними из первых, весной распускать зеленые листья и цвести.

3. Определение pH и электропроводности свежеснежавшего снега

В период с 25.11.2021 года по 19.03.2022 года проведены измерения pH (водородный показатель) и электропроводности (показатель, демонстрирующий наличие минеральных веществ) свежеснежавшего снега. Всего проведено 27 измерений лабораторией «Экологический патруль» и «Сенсор1».

Вывод: все пробы свежеснежавшего снега показали нейтральную среду, кроме проб в марте (слабокислая). Слабокислая среда свежеснежавшего снега связана скорее всего с образованием осадков над промышленным регионом. Показатель электропроводности в большинстве проб составил 0,00 мСм/см (отсутствие минеральных веществ в пробах растаявшего снега), наибольший показатель электропроводности – 0,08 мСм/см. Проведя анализ показателей pH и электропроводности делаем вывод, что наибольшее загрязнение свежеснежавшего снега наблюдается в зимние месяцы, как следствие влияния выхлопных газов отопительных объектов и автомобильного транспорта.

4. Определение содержания взвешенных частиц

Определение содержания взвешенных веществ в пробах талого снега производилось по авторской методике. Содержание взвешенных частиц – это показатель качества воды, который определяется путем фильтрования определенного объема воды через бумажный фильтр с последующим его высушиванием до постоянной массы.

Вывод: наибольшее количество взвешенных веществ было обнаружено в пробе № 4, наименьшее в пробе № 2. По электропроводности наибольший показатель проба № 1, наименьший – проба № 2 и проба № 3. Водородный показатель показал нейтральную среду во всех пробах, кроме пробы № 4 (слабокислая среда). Проведя анализ показателей количества взвешенных веществ, pH и электропроводности делаем вывод, что наибольшее загрязнение снежного покрова наблюдается в черте города, возле автомобильных дорог, как следствие оседания выхлопных газов автомобильного транспорта.

5. Отражающие свойства снега, или альбедо

Таблица 4. Измерение отражаемого света

| № Эксперимента | Характеристика поверхности | Показатель освещенности, Лк |
|----------------|--|-----------------------------|
| 1 | Лист белой бумаги. В условиях учебного класса | 655,32 |
| 2 | Лист черной бумаги. В условиях учебного класса | 70,63 |
| 3 | Снежный покров (не загрязненный) на территории образовательного учреждения | 10 000 |
| 4 | Открытая земляная поверхность на территории образовательного учреждения | 4 830 |

Определение отражающих свойств (альбедо) чистого снега загрязненного снега выполнялось электронным датчиком освещенности цифровой лаборатории «Сенсор1». Для проведения данного исследования было выполнено моделирование разных поверхностей и произведено измерение отражаемого света датчиком освещенности.

Вывод: поверхность белого цвета отражает значительно большее количество света, чем тёмная. Проведя анализ показателей освещенности от разных поверхностей, можно сделать вывод, что загрязненный снежный покров, по сравнению с белоснежным, будет отражать свет значительно меньше, а, следовательно, быстрее нагреваться, поэтому снег в городе тает значительно быстрее, чем за городом.

Результаты исследования

1. Снежный покров обладает теплоизоляционными свойствами, имеет слоистую структуру. Снеговые слои (горизонты) отличаются цветом, зернистостью, плотностью, размером. Снежный покров является надежным укрытием для зимнезелёных растений.

2. Анализ показателей рН и электропроводности свежеснежного покрова показал, что наибольшее загрязнение свежеснежного покрова наблюдается в зимние месяцы, как следствие влияния выхлопных газов отопительных объектов и автомобильного транспорта.

3. Анализ показателей количества взвешенных веществ, рН и электропроводности показал, что наибольшее загрязнение снежного покрова наблюдается в черте города, возле автомобильных дорог, как следствие оседания выхлопных газов автомобильного транспорта.

4. Загрязненный снежный покров обладает наименьшей отражательной способностью, чем не загрязненный белый снег, а, следовательно, быстрее нагреваться, поэтому снег в городе тает значительно быстрее, чем за городом.

Таким образом, мы подтвердили выдвинутую гипотезу: снежный покров имеет огромное значение в жизни растений, животных, человека, является важным индикатором загрязнения окружающей среды.

АНАЛИЗ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ

Омаров К.Ф., 6 класс

ГБОУ СОШ №600 с углублённым изучением английского языка, г. Санкт-Петербург, Россия
aeradchenko@gmail.com

Научный руководитель: учитель химии Радченко А.Е.

Введение. Мне всегда было интересно исследовать химический состав продуктов питания. Я решил провести их анализ, а именно выбрал тему определение ликопина и крахмала. Эти органические вещества очень полезны для человеческого организма, так как участвуют в его метаболизме.

Первая гипотеза: чем интенсивнее окраска томата, тем больше содержание ликопина в нем и тем полезнее он для организма.

Вторая гипотеза: в картофеле присутствует крахмал и не зависит от его сорта.

Цель исследования: определение крахмала в картофеле, наличие ликопина в различных томатах, их польза и назначение.

Ликопин C₄₀H₅₆ – каротиноидный пигмент, определяющий окраску плодов некоторых растений, например, томатов, гуавы, арбуза. Нерастворим в воде. Содержится во многих красно-оранжевых частях растений. Ликопин – главный компонент, определяющий красный цвет плодов томатов.

Ликопин является нециклическим изомером бета-каротина. Защищает части растения от солнечного света и окислительного стресса. В клетках растений ликопин выступает как предшественник всех остальных каротиноидов, включая бета-каротин.

Структурно ликопин представляет собой тетратерпен, собранный из восьми изопреновых единиц. Наличие 11 сопряженных двойных связей обуславливает светопоглощающее свойство ликопина и его способность к легкому окислению. При окислении ликопин даёт эпоксиды различного состава. Ликопин поглощает все длины волн видимого света, кроме самых длинных, поэтому он имеет красную окраску.

Впервые ликопин был выделен в 1910 году, а структура молекулы была определена к 1931 году.

Ликопин зарегистрирован в качестве пищевой добавки с номером E160 d.

Исследования показали, что ликопин помогает организму снизить риски таких заболеваний, как сердечно-сосудистые заболевания и диабет, а также способствует сохранению здоровых клеток кожи.

Простым и быстрым методом определения ликопина в самых разных пищевых продуктах является метод высокоэффективной жидкостной хроматографии/ультрафиолета (ВЭЖХ/УФ). Этот метод имеет предел количественного определения с высокой точностью и правильностью. Еще есть метод определения ликопина в продуктах с помощью бензина, именно этим способом мы и воспользуемся.

План эксперимента по определению ликопина в томатах.

1. Взять томат, отрезать от него самые лучшие куски, измельчить и получить сок.
2. Взять то, что получилось и положить в специальную палитру.
3. Добавить бензин и ждать.
4. Положить полученное на стеклышко и смотреть через микроскоп что произойдёт.
5. Сделать вывод.

В не спелом-красном томате было несколько капель ликопина, что означает, что в этом томате его много. В желтом томате было все то же самое, как и в не спелом-красном. И самое маленькое количество ликопина было в зеленом томате – всего 3 капли ликопина. Из этого можно сделать вывод, что чем краснее томат, тем больше ликопина в нем.

Определение крахмала в картофеле

Крахмал ($C_6H_{10}O_5$)_n, – смесь полисахаридамилозы и амилопектина, мономером которых является альфа-глюкоза. Крахмал синтезируется растениями в хлоропластах с использованием энергии света при фотосинтезе. Крахмал, полученный из разных растений, несколько различается по структуре зёрен, степени полимеризации молекул, строению полимерных цепей и физико-химическим свойствам.

Крахмал и его производные широко используются в пищевой промышленности.

В пищевой промышленности крахмал получают из картофеля и кукурузы. Клубни картофеля содержат в среднем 18,2 % крахмала, зёрна кукурузы – 59,9 % (есть сорта с содержанием крахмала до 70 %), и технологии получения картофельного и кукурузного крахмала отличаются.

При изготовлении картофельного крахмала клубни моют и измельчают. При измельчении клетки клубней картофеля разрушаются и крахмальные зёрна выходят из них наружу. Получившаяся смесь – «картофельная кашка» – содержит «свободный крахмал» (освобождённый из клеток растения), мезгу (разрушенные клетки растения), «связанный крахмал» (оставшийся в клетках) и клеточный сок (сок содержит тирозин, не содержащие азот органические вещества, сахар и минеральные вещества – всего 3,5–5 % сухой массы). Клеточный сок максимально быстро удаляют из «картофельной кашки» центрифугированием – чем меньше будет полифенолоксидаза окислять кислородом воздуха тирозин из клеточного сока, тем более качественным будет продукт. Затем из отжатой «картофельной кашки» вымывают крахмал – образуется крахмальная суспензия, которую называют «крахмальное молоко». Крахмальное молоко отделяют от мезги и рафинируют, затем многократно промывают водой – получается сырой крахмал с содержанием воды 40–52 %. Сырой крахмал обезвоживают и получают готовый продукт – сухой крахмал.

Крахмал является наиболее распространённым углеводом в рационе человека и содержится во многих основных продуктах питания.

Широко известными блюдами, содержащими крахмал, можно назвать: хлеб, блины, лапшу, макароны, каши, кисели и различные лепёшки, в том числе тортильи.

Крахмал, являясь одним из продуктов фотосинтеза, широко распространён в природе. Для растений он является запасом питательных веществ и содержится в основном в плодах, семенах и клубнях. Наиболее богато крахмалом зерно злаковых растений: риса (до 86 %), пшеницы (до 75 %), кукурузы (до 72 %), а также клубни картофеля (до 24 %).

Для организма человека крахмал наряду с сахарозой служит основным поставщиком углеводов – одного из важнейших компонентов пищи. Под действием собственных ферментов человека крахмал гидролизуется до глюкозы, которая окисляется в клетках до углекислого газа и воды с выделением энергии, необходимой для функционирования живого организма.

Крахмал улучшает метаболизм, стимулирует работу ЖКТ, предотвращает развитие сердечно-сосудистых заболеваний, сохраняет крепость костных тканей. Пользу от картофельного крахмала можно получить только в том случае, если употреблять его в умеренных количествах, иначе эффект будет абсолютно противоположный.

В целом, крахмал – это быстрый углевод, у него очень высокий гликемический индекс (ГИ), в нем много калорий и углеводов. Этот продукт очень не рекомендуется употреблять каждый день. Использование рафинированного крахмала в питании повышает риск появления высокого уровня инсулина, что сопровождается в дальнейшем атеросклерозом, некоторым нарушением гормонального равновесия в организме, патологии сетчатки и зрительного нерва.

План последовательности эксперимента.

- Измельчаем белый и красный картофель.
- Капаем бензин на продукт.
- Смотрим, что происходит.
- Делаем выводы.

Эксперимент показал, что при попадании бензина на картофель он окрашивается в темно-синий цвет, свидетельствует о том, что в картофеле содержится большое количество крахмала, не зависящее от его цвета.

Выводы.

В результате работы мы подробно узнали о крахмале и ликопине и как определить их содержание в разных продуктах.

Литература

1. Ликопин// Википедия: электронно-библиотечная система: сайт. – URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Ликопин> (дата обращения 15.12.2023). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

2. Крахмал// Википедия: электронно-библиотечная система: сайт. – URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Крахмал> (дата обращения 17.12.2023). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

3. Измельчение картофеля при производстве крахмала// Пищевик: информационный портал: сайт. – URL: <https://mppnik.ru/publ/963-izmelchenie-kartofelya-pri-proizvodstve-krahmala.html> (дата обращения 28.12.2023). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

ЖИВОЙ ПРИРОДЕ – ЖИВУЮ ВОДУ!

Расторгуева Д.В., 5 класс

ГБОУ гимназия № 586, г. Санкт-Петербург, Россия

daryarast0207@gmail.com

Научные руководители: учитель биологии Вартазарян К.А., к.х.н, доцент СПбГТИ(ТУ)
Лютова Ж.Б.

Вода – это главный ресурс нашей планеты, основа живой природы и самое распространенное вещество на Земле. Она входит в состав организма человека, всех растений и животных, служит средой обитания и является источником питания. Так, в теле животных вода составляет больше половины массы, а тело человека почти на 2/3 состоит из воды [1].

Проживая день за днем, окруженные всеми благами цивилизации, мы не задумываемся о роли воды в нашей повседневной жизни: выпить чашку чая, приготовить пищу, помыть руки, полить цветок – обычные дела. Однако, ресурс чистой пресной воды не безграничен. И хоть 70% поверхности нашей планеты покрыто водой, на долю пресной приходится всего около 2,5% от этого объема [2]. Работа предприятий и деятельность человека приводят к загрязнению источников питьевой воды на планете.

В Санкт-Петербурге основным источником водоснабжения является река Нева. Вода в ней грязная из-за стоков промышленных предприятий и судоходства. В государственном докладе «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Санкт-Петербурге в 2022 году» приводятся такие данные [3]:

- доля неудовлетворительных проб воды из источников питьевого централизованного водоснабжения по санитарно-химическим показателям к 2022 году достигла 55,7%
- бактериологическое загрязнение является также неблагоприятным, с долей плохих проб 52,7%.

Такую воду нельзя использовать в бытовых целях. Поэтому ее подвергают очистке на предприятии ГУП «Водоканал Санкт-Петербурга».

Санкт-Петербург стал первым городом, в котором вся питьевая вода обрабатывается ультрафиолетовыми лучами, а жидкий хлор заменен на более безопасное соединение хлора – гипохлорит натрия. В результате вся вода освобождается от вредных для организма человека веществ, обеззараживается и не имеет запаха, что подтверждается постоянным контролем качества.

Но город наш не молод и во многих домах еще не заменены старые коммуникации, поэтому главный враг воды в наших квартирах – ионы и оксиды железа.

В нашей стране действуют нормы (СанПиН 2.1.4.1074-01), описывающие требования к химическому и физическому составу безопасной питьевой воды [4]. Поэтому целью данной работы стало исследование некоторых физико-химических свойств образцов воды, отобранных из различных источников, и подготовка рекомендаций о бытовом использовании воды из этих источников.

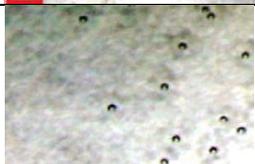
В ходе проведения работы был произведен отбор проб нефilterованной и filterованной воды в гимназии №586 (пробы 1 и 2 соответственно) и жилом помещении Василеостровского района (пробы 3 и 4 соответственно). Для определения физико-химических показателей проб были проведены эксперименты по определению цветности, мутности, запаха, водородного показателя отобранных проб и модельных веществ. Полученные результаты сведены в таблицу 1.

В результате микроскопического исследования проб воды было выявлено присутствие примесей в пробах водопроводной воды, не прошедших фильтрацию (таблица 2, выделены красным). В пробах filterованной воды обнаружены лишь пузырьки воздуха. В таблице 2 приведены примеры микроснимков проб.

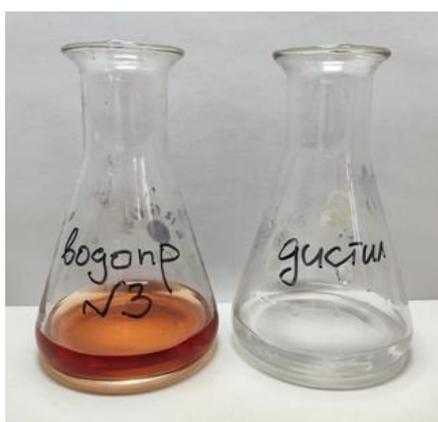
Таблица 1 – Результаты исследований физико-химических показателей проб воды и модельных веществ

| № пробы | Цвет | Запах | Осадок | pH |
|--------------|-----------|-------|--------|-----|
| 1 | - | - | - | 6 |
| 2 | - | - | - | 6 |
| 3 | сл. желт. | - | + | 6,5 |
| 4 | - | - | - | 6 |
| Р-р марганц. | + | + | + | 4 |
| Р-р уксуса | - | + | - | 3 |
| Боржоми | - | + | - | 8 |

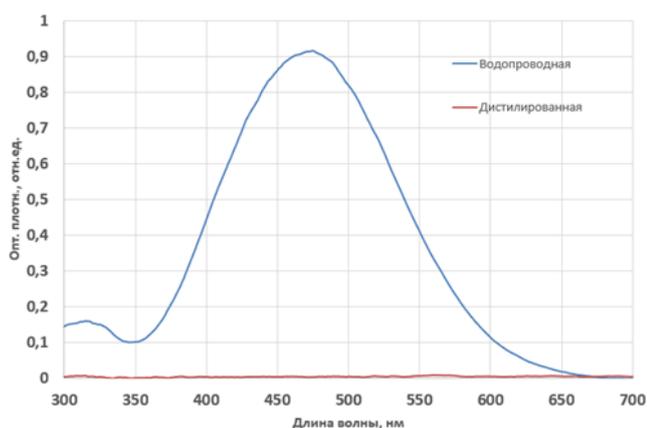
Таблица 2 – Результаты микроскопического исследования

| № пробы | Место отбора пробы | Снимок |
|---------|--------------------|--|
| 3 | Кран в квартире |  |
| 4 | Фильтр в квартире |  |

Сопоставив все полученные данные, мы определили наиболее неудовлетворяющую пробу (№3, нефилтрованная вода из квартирного крана), для которой провели качественное (по образованию комплексов с роданид ионом, рисунок 1а) и количественное (по спектрам оптического поглощения [5], рисунок 1б) определение содержания ионов железа Fe^{3+} . В качестве образца сравнения взяли дистиллированную воду. В случае с водопроводной водой присутствие ионов железа вызвало ярко красное окрашивание раствора, образец с дистиллированной водой остался бесцветным.



А



Б

Рисунок 1. Качественное (А) и количественное (Б) определение ионов Fe^{3+}

Зарегистрировав спектр поглощения образовавшегося комплекса, мы рассчитали концентрацию железа в пробе №3, которая составила 0,6 мг/л. Предельно допустимая концентрация Fe^{3+} , разрешенная СанПиН 2.1.4.1074-01 составляет 0,3 мг/л.

В результате проведенного исследования некоторых физико-химических свойств образцов воды, отобранных из различных источников центрального водопровода

Василеостровского района Санкт-Петербурга, можно сделать следующие выводы и рекомендации:

Пробы №2 и №4 – фильтрованная вода – полностью соответствуют санитарным нормам для питьевой воды.

Пробы №1 и №3 – нефилтрованная вода – выявлено наличие фильтрата и/или примесей при микроскопическом исследовании, остальные исследованные показатели лежат в пределах нормы.

Выдвинутая гипотеза о том, что водопроводную воду из-под крана без дополнительной фильтрации пить не рекомендуется подтверждается, так как обнаруженная концентрация ионов железа в два раза превышает предельно допустимую.

Литература

1. Гончаренко, И. В. Вода - это жизнь/ И. В. Гончаренко, А.Л. Трофименко, В.Д. Кучин // *Первый независимый научный вестник*. – 2015, №1. – С. 23–26.

2. Центр гигиенического образования населения: сайт. – URL: <https://cgon.rospotrebnadzor.ru/> (дата обращения: 14.02.2024). – Режим доступа: свободный. – Текст электронный.

3. Государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения Российской Федерации в 2022 году» // Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека. – URL: https://www.rospotrebnadzor.ru/documents/details.php?ELEMENT_ID=25076 (дата обращения: 10.02.2024). – Режим доступа: свободный. –Текст электронный

4. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы "Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.1.4.1074-01" от 26.09.2001 № 2.1.4.1074-01 // Официальный интернет-портал правовой информации. – 2001 г. – с изм. и допол. в ред. от 02.04.2018.

5. Спектрофотометрические методы анализа в производстве материалов современной энергетики [Текст]: учебное пособие / Ж. Б. Лютова, А.А.Персинен, Н.В. Чумак, И.В. Юдин. – СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2016. – 56 с.

СИНТЕЗ И ПРИМЕНЕНИЕ ФОТОАКТИВНЫХ СОЛЕЙ (ЛИМОННОКИСЛОЕ И ОКСАЛАТНОЕ ЖЕЛЕЗО-АММОНИЙ) В ЦИАНОТИПИИ

Стерникова О.В., 7 класс

«Центр внешкольной работы» Володарского района г. Брянска, Брянская область, Россия
ksyu_sedanova@mail.ru

Научный руководитель: педагог дополнительного образования Симунина О.Н.

Цианотипия («циан» – соединение синильной кислоты¹, для цианотипии применяется гексацианоферрат калия – соединение цианида и железа, не токсичное), открытая в 1842 году Джоном Гершелем светочувствительность комплексных солей железа (III) – самый массовый способ получения фотограмм [2]. Для цианотипии по методу Гершеля обычно применяют лимонно-аммиачное зеленое железо² и «красную кровяную соль» (гексацианоферрат калия), дающие при смешивании и дальнейшем освещении ультрафиолетом ярко-синюю краску берлинскую лазурь [1]. В торговой сети встречаются наборы для цианотипии. Однако они неоправданно дороги и входящее в них зелёное лимонноаммиачное железо на свету быстро разрушается. Это делает процесс цианотипии дорогим и ненадёжным.

Цель работы: поиск альтернативных, дешевых и надежных железосодержащих солей, пригодных для цианотипии, которые можно получить в обычных домашних условиях.

Задачи исследования:

1. Синтезировать из общедоступных недорогих компонентов различные светочувствительные соли железа.
2. Сравнить эффективность использования полученных солей железа для получения фотограмм.
3. Сравнить стойкость, долговечность полученных из различных веществ и на различных поверхностях фотограмм.

Предмет исследования – процесс получения цианотипных отпечатков при различных условиях.

Объект исследования: железосодержащие фотоактивные соли.

Методика работы

Из недорогих и доступных веществ (хлорное железо(III) б-водное, аммиака раствор 10%, лимонная и щавелевая кислота) нами были получены лимонно-аммиачное железо (цитрат железа(III)-аммония), щавелево-аммиачное железо (оксалат железа(III)-аммония), проведено сравнение их фотоактивности.

Фотограммы получали на бумаге разных сортов, хлопковой отбеленной ткани, фанере, древесине. Цианотипы далее обрабатывали щелочными растворами, растворами нейтральных моющих средств, растворами органических кислот (щавелевая, лимонная, уксусная кислоты).

Результаты

Получившееся лимоннокислое аммиачное железо имело светло-зеленый цвет в растворе. При смешивании с красной кровяной солью синий осадок не выпал. При освещении пробирки со смесью ультрафиолетовой лампой Вуда раствор в течение 3 – 4 минут стал светло-голубым, в течение 9 минут – синим. При освещении кварцевой лампой или ярким солнечным светом раствор стал темно-синим через 5-6 секунд. Через 7 дней лимоннокислое железо не проявило фотоактивность.

¹ Синильная кислота и ее соли – цианиды – опасные яды, но в соединении с железом не токсичны.

² Аммоний железо (III) цитрат неорганическое соединение, кислая соль железа, аммония и лимонной кислоты. Представляет собой твердое порошкообразное вещество, со слабым запахом аммиака, с солоноватым, железистым вкусом, в зависимости от содержания железа может быть желтовато-коричневого, зеленого или красного цвета. Химическая формула: $2\text{FeC}_6\text{H}_5\text{O}_7 \cdot (\text{NH}_4)_2\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7$ или $\text{C}_6\text{H}_{11}\text{FeNO}_7$

Соль, полученная из щавелевой кислоты – оксалат железа-аммония, имела светло-салатовый цвет. При смешивании с раствором красной кровяной соли (2/1) при освещении обычным светом в течение минуты смесь стала сине-зеленой; при освещении ультрафиолетовой лампой в течение первых секунд выпал темно-синий осадок. Полученный раствор щавелевокислого железа проявлял фотоактивность в течение 10 дней (при хранении в темноте герметично закрытым).

Для получения фотограмм на бумагу нанесли смесь железной фото-соли и красной кровяной соли, в красном свете. Затем на подсохшую бумагу уложили листья и цветы. Поверхность экспонировали солнечным светом до появления темно-синей окраски. Получившийся отпечаток промыли под проточной водой до исчезновения желтой краски. Отпечатки на бумаге получаются четкими, с полутонами.

Отпечатки на ткани (хлопок, белая джинсовая ткань) смываются водой, краситель закрепляется только в толще волокон. Отпечатки на негрунтованном дереве нечеткие, расплывчатые, так как исходная смесь пропитывает дерево вглубь и позже плохо вымывается из толщи древесины.

Отпечатки на сосне получаются черные, нечеткие. Отпечаток на тополе, берёзе и липе – темно-синий, с расплывчатыми контурами. Отпечаток на мелованной грунтованной фанере четкий, поверхность после высыхания бархатистая, темно-синяя, рисунок получается голубым.

Обработка цианотипных фотограмм раствором стиральной соды приводит к их обесцвечиванию, т.к. берлинская лазурь разрушается щелочами (содой, твердым мылом). Последующее подкисление обесцвеченной фотограммы не восстанавливает начальный тон отпечатка. Отмывка отпечатка нейтральным средством (жидкое мыло) не обесцвечивает отпечаток, но он смывается с ткани в процессе стирки.

Подкисление смеси железной соли и красной кровяной соли перед фотоэкспозицией раствором лимонной или щавелевой кислотой (чайная ложка на 100мл воды) усиливает яркость отпечатка. Уксусная кислота (9%) не влияет на конечный тон отпечатка, так как при высушивании обработанной заготовки испаряется почти полностью.

Длительная световая экспозиция промытого отпечатка на поверхности спила дерева (тополь) усиливает яркость берлинской лазури, на ткани же со временем синий цвет отпечатка постепенно выцветает. В темноте насыщенность отпечатков берлинской лазури не меняется в течение более 5 месяцев.

Перекись водорода (3%) разлагается оставшимися солями железа, не обесцвечивает берлинскую лазурь, но придает поверхности желтоватый цвет, что удаляем последующим промыванием водой до исчезновения желтой окраски. В результате промывания отпечаток светлеет, так как смывается верхний слой берлинской лазури. Отпечатки на бумаге получаются четкими, с полутонами.

Отпечатки на ткани (хлопок, белая джинсовая ткань) смываются водой, краситель закрепляется только в толще волокон.

Отпечатки на дереве негрунтованном нечеткие, расплывчатые, так как исходная смесь пропитывает дерево вглубь и позже плохо вымывается из толщи древесины. Отпечатки на сосне получаются черные, нечеткие. Отпечаток на тополе и липе – темно-синий, с расплывчатыми контурами.

Отпечаток на грунтованной меловой акриловой грунтовкой фанере четкий, поверхность после высыхания бархатистая, темно-синяя, рисунок получается голубым.

Выводы

Полученный в результате синтеза раствор лимоннокислого железа(III)-аммония обладает меньшей фото-эффективностью, чем раствор щавелевокислого железа-аммония: лимоннокислое железо хуже хранится, для получения фотограмм требуется немного больше времени, чем для щавелевокислого железа.

Щелочные растворы (мыло, сода, стиральный порошок) растворяют и обесцвечивают берлинскую лазурь, поэтому цианотипию применять на одежде не рекомендуется: во время стирки рисунок смывается.

Кислые растворы усиливают насыщенность отпечатка, полученного методом цианотипии.

Цианотипные отпечатки на натуральной древесине не тускнеют ни под действием ультрафиолета, ни со временем, в отличие от отпечатков на хлопковой ткани или бумаге. Предполагаем, что насыщенность тона берлинской лазури зависит от добавок в бумаге и ткани, но мало зависит от воздуха и света.

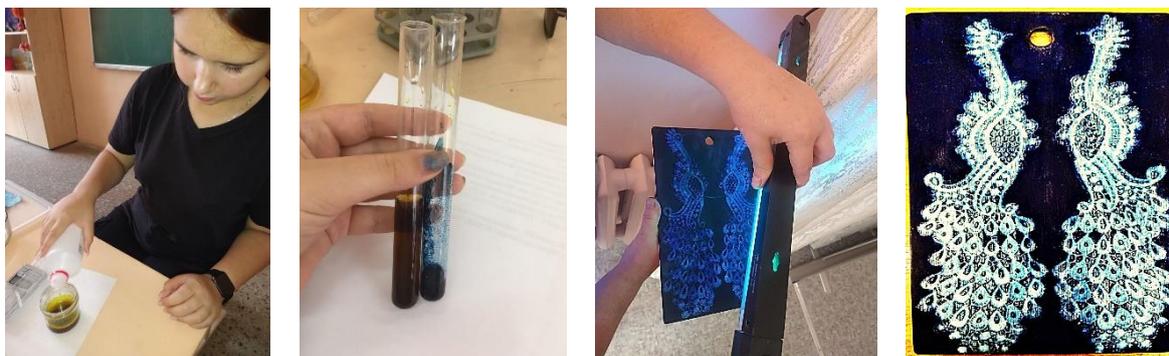


Рисунок 1. Процесс изготовления цианотипа на основе щавелевокислой соли



Рисунок 2. Первые опыты по цианотипии с синтезированными солями

Литература

1. Цианотипия. Серия "Лучшие эксперименты". — URL: <https://www.nfactory.ru/chams/cham39.php/> (дата обращения: 06.01.2024). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

2. Фотограмма// Большая российская энциклопедия: сайт. — URL: <https://bigenc.ru/c/fotogramma-a1dd06/> (дата обращения: 04.01.2024). – Режим доступа: для зарегистрированных пользователей. – Текст: электронный.

УДИВИТЕЛЬНЫЕ КРИСТАЛЛЫ В ШКОЛЬНОЙ ЛАБОРАТОРИИ

Шишкина В.А., 6 класс

ГБОУ СОШ № 633, г. Санкт-Петербург, Россия

lana.savinkova.47@bk.ru

Научный руководитель: учитель химии Савинкова С.И.

Изучению роста искусственных кристаллов посвящено много работ ученых. Поиск интересных фактов и экспериментов по выращиванию кристаллов определил тему моей работы: «Удивительные кристаллы в школьной лаборатории».

Цель работы: выращивание кристаллов из медного купороса, сульфата никеля, дихромата калия, наблюдение за процессом их роста, кристаллизацией.

Объект исследования: кристаллы медного купороса, сульфата никеля, дихромата калия.

Задачи исследования:

1. Изучить литературу по теме исследования.
2. Изучить и подобрать методики и материалы для проведения эксперимента.
3. Рассмотреть лабораторный способ выращивания кристаллов; условия роста кристаллов; сравнивать наблюдения с закономерностями, известными из теории кристаллов; сравнить формы выращенных кристаллов, с формами кристаллических решеток.
4. Провести экспериментальную работу по получению кристаллов.
5. Обобщить результаты экспериментальной работы, подготовить выводы.

Модельными экспериментами служили кристаллы поваренной соли и ацетата натрия (методика мгновенной кристаллизации).

Изучена методика получения кристаллов из растворов солей дихромата калия, сульфата никеля, медного купороса. Соли меди и никеля представляют собой кристаллогидраты, дихромат калия кристаллогидратом не является. В результате наблюдений дихромат калия показал меньший цикл кристаллизации (через 1,5 недели появились кристаллы), сульфат никеля (спустя 2 недели), медный купорос (через месяц). В результате полной растворимости дихромат калия нарастил массу кристалла, окрасился в ярко-оранжевый цвет, с красивой блестящей структурой граней ромбической призмы. Нерастворимые массы солей расположились в ряду: дихромат калия → сульфат никеля → медный купорос (по результатам взвешиваний навески и кристалла).

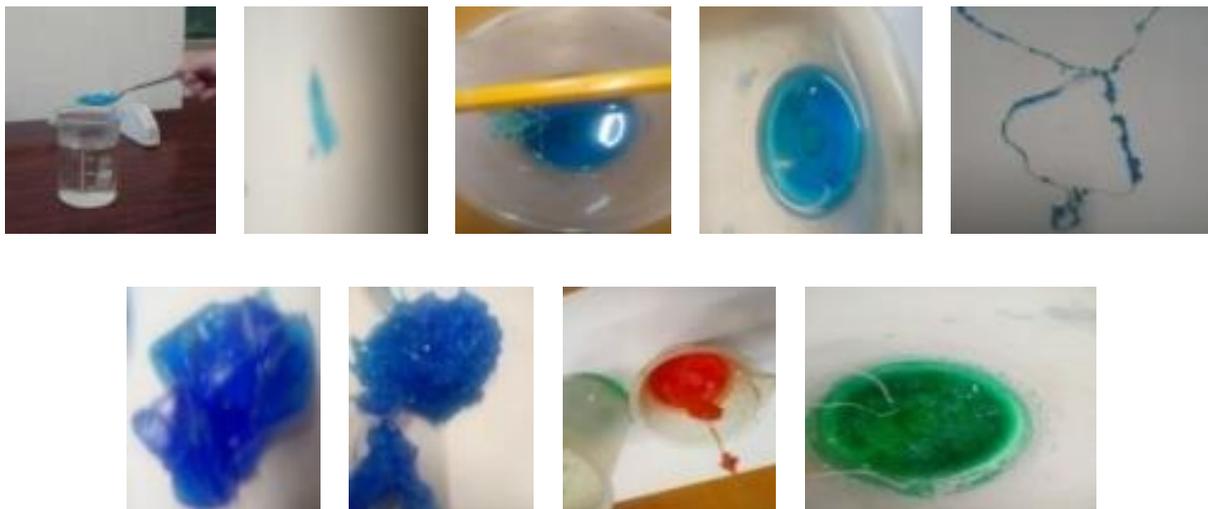
Полученные нами кристаллы отличались по составу, свойствам, структуре, форме. Медный купорос – ромбической структуры – октаэдра, сульфат никеля ромбической призмы, дихромат калия скошенной ромбической призмы, очерченными углами. Кристаллы, полученные из раствора, как горячего, так и при комнатной температуре, с затравкой и без затравки показали положительный результат. Существенной характеристикой во втором случае – образование более мелких кристаллов, образование друз. Характерным отличительным признаком явилось окраска кристаллов, которая определялась по цвету иона металла: изумрудно-зеленый цвет – соль никеля, ярко-синий – цвет соли меди, ярко-оранжевый – дихромата калия. Кристаллы образовались в разных средах, при разных условиях.

При изменении условий кристаллизации: температуры, концентрации менялись ритмы протекания диффузных процессов на границе вода – соль, пересыщенный раствор переходил в насыщенный, благодаря разной растворимости солей. В работе с сульфатом никеля и медным купоросом следует отметить образование кристаллогидратов, что оказывало влияние на образование осадков.

Таким образом, в работе проследили зависимость роста и развития кристаллов от колебаний температуры, влияния УФ, смещения диффузных слоев, способности к

образованию маленьких кристалликов по краю стакана, возникновения центра кристаллизации при внесении затравки на нити, процессы, протекающие на дне стакана. Для получения правильных кристаллов по форме старались избегать присутствия примесей, поэтому прикрывали фильтровальной бумагой, раствор фильтровали, а также использовали метод декантации.

В результате работы пришли к *выводу* о сложности протекающих процессов при выращивании искусственных кристаллов из раствора. Однако не исключили возможность получения кристаллов дома при соблюдении правил техники безопасности и личной гигиены, так как многие соли токсичны. Процесс выращивания кристаллов увлекательный своей неповторимостью. Своими собственными руками мы творим настоящие произведения дизайнерского искусства.



Литература

1. Банн, Ч. Кристаллы их роль в природе и науке / Ч. Банн; под ред. Н.В. Белова; пер. с англ. Г.П. Литвинской. – Москва: Мир, 1970. –310 с.
2. Желудов, И. С. Физика кристаллов и симметрия/ И.С. Желудов. – Москва: Наука, 1987. – 296 с.

ХИМИЯ И ИСКУССТВО

КРАСОТА МИРА ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ В МИКРОФОТОГРАФИЯХ

Агафонов Г.А., 11 класс

МАОУ "СОШ №22", г. Верхняя Пышма, Свердловская область, Россия

agafonovgosa@gmail.com

Научный руководитель: учитель химии и биологии Марышева Е.А.

Введение. Человек, живущий в современном мире, стремится познать устройство иных миров, существующих объективно, независимо от его воли – миры, в которых живёт он сам, и миры, которые живут в нем. Границы этих миров достаточно условны: мегамир, макромир, микромир и наномир. Химия, как наука, изучает строение, свойства и превращение веществ, даёт нам возможность погрузиться в мир на микро- и наноуровень, благодаря современным микроскопам, которые широко используются в исследованиях химических веществ, материаловедении, геологии и других областях наук о жизни. Развитие технологий микроскопирования сыграло важную роль в исследованиях и получении микроскопических изображений в микро- и нанополях.

Наш мир многообразен. Взгляд на фотографию с разных точек зрения открывает новые горизонты. Профессиональный фотограф создаёт художественную фотографию, как произведение искусства – это его ремесло. А вот для современного ученого фотография может стать очень серьезным и крайне многофункциональным инструментом.

В поле научно-исследовательской деятельности у фотографии есть три ключевые функции: источник информации, объект исследования и обоснование научных гипотез, источник научных доказательств.

В своей работе я хочу рассмотреть ещё одну функцию научной фотографии – художественную. На мой взгляд не менее важную, необходимую и интересную. Свои фотографии я могу назвать научно-художественными, объединив науку и искусство.

Актуальность работы: Фотография продолжает меняться, и она радикально меняет мир естественных наук. Чтобы обеспечить постоянные открытия и прогресс, необходимо обучаться искусству фотографии в научной среде.

Цель работы: создание коллекции микрофотографий химических веществ, с использованием микроскопа, для применения их в научной, образовательной и созидательной деятельности.

Задачи исследования:

1. Выбрать вещества и объекты для изучения под микроскопом.
2. Сделать снимок выбранного участка изучаемого препарата, объекта.
3. Объединить получившиеся микрофотографии в серию.

Меня всегда интересовала наука и техника, а микрофотография представляет собой идеальное сочетание моих интересов. Увлечение химией и фотографией – это отличный способ научиться чему-то новому. Я всегда смотрю на свои химические вещества, как на картины.

Свои работы я хочу представить в трёх блоках: «Медицинские вещества», «Минералы Урала», «Изобразительное искусство».

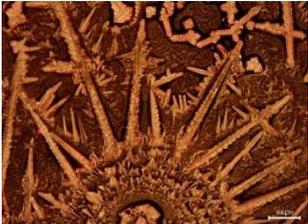
Медицинские вещества

Исходными веществами, из которых будут приготовлены кристаллы, были выбраны медицинские препараты, например, эуфиллин, стрептоцид, витамин В12 и другие. Все эти вещества можно найти в личной аптечке или в аптеке.

При приготовлении растворов из твёрдых и рассыпчатых веществ, сначала был этап измельчения веществ до состояния порошка, далее следовало растворение в воде, затем получение исследуемого раствора. После получения раствор выпаривался при помощи нагревательной плиты при температуре от 80 до 120 градусов по Цельсию. Получившиеся

кристаллы изучались и фотографировались на микроскопе.

При приготовлении кристаллов из готовых растворов пропускался этап с измельчением и растворением вещества в воде.

| Вещество | Фотография | Микрофотография |
|--|---|--|
| Витамин В12 ($C_{63}H_{88}CoN_{14}O_{14}P$) |  |  |

Получившиеся фотографии были объединены в коллекцию микрофотографий кристаллов медицинских веществ.

Фотографии были отправлены на конкурс научной иллюстрации «СНИМАЙ НАУКУ! – 2022». Серия фотографий витамина В12 получила III место в категории: серия фотографий. Фотографии используются на сайте Википедия.

Минералы Урала.

Из увлечения геологией, появилась идея для изучения и создания микрофотографий минералов, найденных на территории Урала. Микрофотографии минералов широко используются в кристаллографии, целью которой является изучение строения, физических и химических свойств кристаллов и т.д. Объектом изучения стали минералы из личной коллекции: малахит, уваровит, слюда, яшма, полевой шпат, обсидиан, гранат и др.

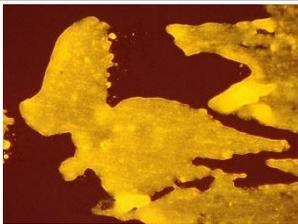
Получившиеся фотографии были объединены в коллекцию микрофотографий «Минералы Урала».

| Вещество | Фотография | Микрофотография |
|---------------------------------|---|--|
| Малахит ($Cu_2CO_3(OH)_2$) |  |  |

Изобразительное искусство.

Работа в этом блоке была посвящена художественным материалам и инструментам. Микрофотографии были сделаны для участия в выставке Лаборатории молодого художника «зум-зум!».

Под микроскопом изучались художественные инструменты и материалы — начиная от кисточек и красок, заканчивая поверхностью картин и веществами на них. Смешивались цвета пастели и разводились краски под предметными стёклышками. Потом исследуемые препараты рассматривались на микроскопе, и самые интересные сочетания фотографировались.

| Вещество | Фотография | Микрофотография |
|----------|---|--|
| Акварель |  |  |

Организаторами выставки, микрофотография акварели, была выбрана в качестве постера.

Заключение

По итогам работы у меня получилось создать три серии микрофотографии, принять участие в конкурсах, выставках и занять призовые места. Своей коллекцией фотографий я делюсь с учителями в школе и преподавателями Кванториума для использования в обучении детей на уроках химии.

На мой взгляд, эти красочные фотографии выглядят, как произведения современного искусства. Глядя на них, ты восхищаешься, что это магия, красота химии и окружающего мира.

В будущем я планирую увеличивать серии фотографий, делиться своими результатами. Я надеюсь, что мои фотографии помогут научному миру и помогут людям разглядеть волшебство и эстетику, которую хранит в себе химия.

С помощью подобных уникальных изображений я имею возможность приобщить людей, интересующихся наукой, к актуальным и сложным научным вопросам, которыми занимаются учёные российских университетов.

С полными коллекциями микрофотографий можно ознакомиться по QR-кодам.

Медицинские
вещества



Минералы Урала



Изобразительное
искусство



Наука должна быть не только интересной, но ещё и красивой!

Литература

1. Самоцветная полоса Урала : учебно-справочное пособие / А. И. Маликов, Ю. А. Поленов, М. П. Попов, А. П. Шукшаев. - Екатеринбург : Сократ, 2007. - 283 с.
2. Малахитовая шкатулка. В поисках новых ключей : путешествия со сказами Бажова/ авт. очерков А.П. Черноскутов, Ю.В. Шинкаренко ; худож. В.С. Мамаев. – Екатеринбург : Сократ, 2004. – 462 с. : ил.
3. Обухов, А. С. Фотография как инструмент исследования/ А.С. Обухов, Д.К. Умярова //Исследователь/Researcher. – 2020, №. 2 (30). – С. 129-136.
4. Милославский, В. Домашняя микрофотография // *Наука и жизнь*. – 1998, №1. – URL: <https://www.nkj.ru/archive/articles/10148/> (дата обращения: 17.04.2024). – Режим доступа: свободный. – Текст электронный.
5. Кукушкин, Ю. Химия фотографии // *Химия и Химики*. – 2012, № 3. – URL: http://www.chemistry-chemists.com/N3_2012/S1/ChemistryAndChemists_3_2012-S1-16.html (дата обращения: 17.04.2024). – Режим доступа: свободный. – Текст электронный.

БУМАГА — ХИМИЧЕСКИЙ ФУНДАМЕНТ ИСКУССТВА

Глазкова С.А., 8 класс

МБОУ Школа №116, г.о. Самара, Самарская область, Россия

666sofia000glazkova666@gmail.com

Научный руководитель: учитель химии Гущенская Л.В.

*«Мир всегда кажется ярче, когда вы только
что создали то, чего раньше не было».*

Нил Гейман

Когда я посещала занятия по живописи в художественной школе, меня заинтересовал вопрос о том, что является фундаментом для создания картины. Ведь мы каждый день сталкиваемся с бумагой и изделиями, сделанными из нее. Это побудило меня начать самостоятельное исследование взаимодействия науки и искусства.

«Краски у нас – орудие, они должны выражать мысли. Колорит наш – не изящные пятна, он должен выражать настроение картины, ее душу, он должен расположить и захватить всего зрителя, как аккорд в музыке», писал И. Е. Репин.

Художник отмечает, что краски, используемые в живописи, являются средством для выражения и передачи идей и эмоций, в то время как колориты служат для создания особого настроения и эффектов. Однако, задумывается Илья Репин, какую важную роль играет бумага в этом процессе?

Цель работы: выявить роль бумаги в контексте искусства и ее роли в качестве химического вещества.

Задачи исследования:

- Изучить состав и свойства бумаги.
- Изучить процесс создания бумаги в наши дни.
- Найти сведения о первых художниках, смело отказавшихся от традиционных материалов в пользу использования бумаги.
- Проанализировать полученные результаты, сделать выводы.

Бумага имеет обширную предысторию. Различные материалы, такие как камень, глина, дерево, береста, папирус и пергамент, использовались людьми на разных этапах истории в качестве основы для письма и рисунков, но ни один из этих материалов полностью не отвечал требованиям. Кое-какие материалы оказывались слишком тяжелыми, другие были хрупкими, третьи – непомерно дорогими.

Бумага – волокнистый материал с минеральными добавками. Представлен в виде листов для письма, рисования, упаковки и прочего, получаемый из целлюлозы: растений, а также вторсырья.

Состав:

При создании бумаги необходимы растительные материалы, содержащие волокна достаточной длины. После смешивания с водой эти волокна образуют однородную и пластичную массу. В качестве основных полуфабрикатов для производства бумаги могут выступать следующие материалы:

- целлюлоза однолетних растений;
- полуцеллюлоза;
- тряпичная полумасса;
- макулатура;
- для специальных видов бумаги: асбест, шерсть и другие текстильные волокна.

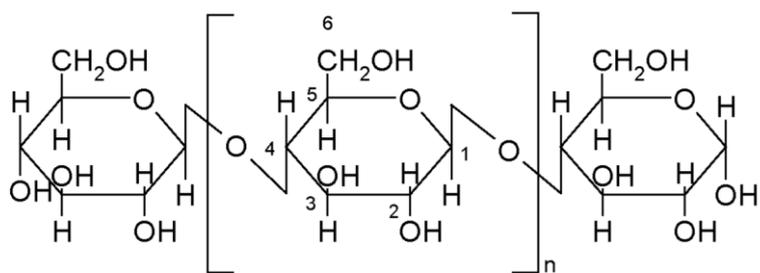


Рисунок 1. Целлюлоза

Свойства:

Бумага не подвержена растворению в воде, однако она легко намокает и при этом значительно теряет свою прочность. После намокания и последующего высушивания бумажный лист дополнительно изменяет свою форму, неоднородно уменьшаясь в размерах в области, где был подвергнут воздействию влаги.

Процесс создания:

– Приготовление бумажной массы, осуществляемое путем измельчения и смешивания компонентов, а также их проклейки, наполнения и окрашивания. Этот этап позволяет получить исходный материал для дальнейшей обработки.

– Выработка бумажной массы на специализированной бумагоделательной машине, которая включает в себя такие этапы, как разбавление водой и очистка массы от возможных загрязнений, ее отлив, прессование и сушка, а также первичная отделка. Здесь осуществляется формирование воздушного слоя, который обеспечивает нужные характеристики и структуру бумаги.

– Выработка бумажной массы на специализированной бумагоделательной машине, которая включает в себя такие этапы, как разбавление водой и очистка массы от возможных загрязнений, ее отлив, прессование и сушка, а также первичная отделка. Здесь осуществляется формирование воздушного слоя, который обеспечивает нужные характеристики и структуру бумаги.

Таким образом, производство бумаги – это сложный и трудоемкий процесс, требующий точного соблюдения каждого этапа и перехода от одного к другому с максимальной точностью и качеством.

Использование бумаги в художественных работах началось только в XIV веке. Великий римский новатор Мазаччо первым сделал переход на использование бумаги в своих произведениях. Однако, в Северной Италии, Германии и Нидерландах до сих пор предпочитали использовать пергамент, поскольку он обладает большей стойкостью и долговечностью. Старинная бумага для рисования, как правило, имела довольно толстую структуру с небольшой шероховатостью поверхности.



Рисунок 2. Мазаччо. Автопортрет. Фрагмент фрески «Святой Пётр на кафедре» из капеллы Бранкаччи

Неотъемлемая актуальность работы всегда будет налицо, так как использование бумаги в повседневной жизни нашего общества является неизменной и неотъемлемой частью.

Выводы.

– В процессе участия в олимпиаде-конкурсе научных работ «Химия: наука и искусство», я узнала про бумагу с принципиально иного ракурса.

– Я изучила более точно состав бумаги.

– Я познакомилась с художником, который первым обратил свое внимание на потенциал бумаги и начал использовать ее в своих произведениях.

Литература

1. Ходж, С. Главное в истории искусств. Ключевые работы, темы, направления, техники / С. Ходж. – Москва: Миф, 2017. – 224 с.

2. Рудзитис, Г. Е. Химия 8 класс / Рудзитис Г. Е., Фельдман Ф. Г. – Москва: Просвещение, 2017. – 208 с.

3. Виппер, Б. Р. Введение в историческое изучение искусства / Виппер Б. Р. // ВикиЧтение: сайт. – URL: <https://culture.wikireading.ru/44212> (дата обращения: 12.10.2023). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

4. Мазаччо // Википедия: свободная энциклопедия сайт. – URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B0%D0%B7%D0%B0%D1%87%D1%87%D0%BE> (дата обращения: 12.10.2023). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ВНЕШНИХ УСЛОВИЙ НА ИЗДЕЛИЯ ИЗ ЭПОКСИДНОЙ СМОЛЫ

Короткова Е.В., 10 класс

ГБОУ СОШ №252, г. Санкт-Петербург, Россия

korotkova544@gmail.com

Научный руководитель: учитель химии Михеева О.С.

В последнее время отмечается рост популярности изделий из эпоксидной смолы. Эпоксидной смолой рисуют картины, заливают декоративные полы и столешницы, создают бижутерию. Украшения из эпоксидной смолы неповторимы и уникальны, они выглядят всегда стильно, ярко в торжественной и в обыденной жизни. Можно создавать украшения не только для себя, но и для подарков. В течение 2 лет я создавала различные украшения.

Меня заинтересовали вопросы. Насколько долговечны изделия из смолы? Какие правила стоит соблюдать при хранении изделий из эпоксидной смолы?

Цель работы: изучение влияния внешних условий на изделия из эпоксидной смолы.

Задачи исследования:

1. Изучить источники информации об эпоксидной смоле, ее составе и свойствах.
2. Описать методику изготовления изделий из эпоксидной смолы.
3. Создать образцы изделий.
4. Провести модельные эксперименты и проанализировать изменения изделий из эпоксидной смолы при различных внешних условиях.
5. Исследовать влияние агрессивных сред (щелочь, кислота, ацетон) на эпоксидную смолу.
6. Сделать вывод о том, как изменяются изделия из эпоксидной смолы при разных условиях.
7. Сформулировать рекомендации для хранения изделий из данного материала.

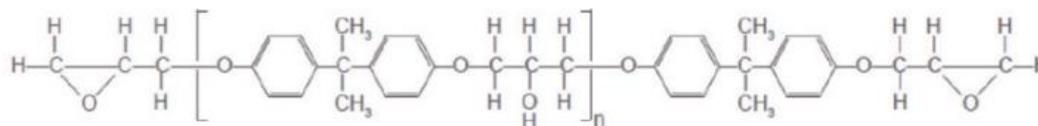
Объект исследования: эпоксидная смола.

Предмет исследования: реакция эпоксидной смолы на различные внешние условия.

Методы исследования: наблюдение, эксперимент, анализ, сравнение, обобщение.

Актуальность работы. В работе описана технология создания украшений из эпоксидной смолы, результаты исследования влияния внешних условий на изделия из эпоксидной смолы, перечень советов в работе с эпоксидной смолой и условия хранения. Надеюсь, что работа поможет развить интерес к рукоделию и к творчеству у начинающих.

Эпоксидные смолы – термореактивные олигомерные продукты, содержащие не менее двух эпоксидных групп; способны под действием отвердителей превращаться в сшитые (сетчатые) полимеры. В общем виде формулу эпоксидной смолы можно представить следующим образом:



Эпоксидная смола состоит из двух основных компонентов: эпоксидных полимеров и отвердителей.

Эпоксидную смолу получают поликонденсацией эпихлоргидрина с различными органическими соединениями. При взаимодействии дифенилпропана с эпихлоргидрином образуется полимер с прямой цепью, характеризующийся двумя функциональными группами – эпоксидной и гидроксильной. [2]. Ее использование невозможно без отвердителя: только благодаря полимеризации материал приобретает прочность и необходимую адгезию. [3]

В качестве продукта проекта мною были созданы украшения из эпоксидной смолы, альбом с фотографиями, рекомендации по изготовлению и хранению изделий из эпоксидной смолы.



В качестве образцов для исследования были взяты небольшие изделия из эпоксидной смолы, которые были подвергнуты влиянию низкой и высокой температуры, действию ультрафиолетового излучения, воды, кислоты, щелочи, ацетона.

Спустя месяц были подведены результаты.



Первый образец хранился при комнатной температуре и естественной влажности. Изменения не зафиксированы.

Образец 2 подвергался действию повышенной температуры, находился на батарее. Спустя месяц образец изменил цвет.

Образец 3 каждый день подвергался действию ультрафиолетового излучения. Результат – изменение цвета декоративного листика.

Образец 4 хранился в морозильной камере. Спустя месяц изменений не фиксируется.

Образец 5 находился в стакане с водой. Результат – изменение оттенка эпоксидной смолы.

Также образцы изделий из эпоксидной смолы поместила в агрессивные жидкости (в раствор серной кислоты; в раствор гидроксида натрия; в ацетон). Изменения фиксировала в течение суток. При взаимодействии с кислотой, сухоцветы внутри эпоксидной смолы приобрели розовый цвет. При взаимодействии с щелочью – желтый. При контакте эпоксидной смолы с ацетоном в течение 3 часов, смола стала более мягкой и начала расслаиваться.



Выводы:

– Изучила источники информации об эпоксидной смоле, ее составе, свойствах, применении.

– Занимаясь самостоятельно изготовлением изделий из эпоксидной смолы, описала методику создания украшения из эпоксидной смолы.

– Создала образцы изделий и альбом с их фотографиями.

– Проанализировала изменения изделий из эпоксидной смолы при различных внешних условиях.

– Выяснила, что смола имеет свойство менять цвет при хранении в условиях повышенной температуры, при контакте с водой, воздействии кислот и щелочей. При воздействии ультрафиолетового излучения декоративное включение в изделия потеряло цвет. При контакте с ацетоном смола размягчается и расслаивается. В течении месяца не выявлены изменения изделий при обычных и при хранении в условиях низкой температуры.

Исследование не закончено. Каждый месяц будет проводиться сравнение образцов

Литература

1. Иржак, В.И. Эпоксидные смолы и нанокomпозиты/ В.И. Иржак. – Черногoловка: Редакциoннo-издательский oтдел ИПХФ РАН, 2021. – 319 с. - ISBN 978-5-91845-079-6.
2. Эпоксидные смолы//Большая российская энциклопедия: сайт. – URL: <https://bigenc.ru/c/epoksidnye-smoly-867bdf> (дата обращения: 16.09.2023). - Режим доступа: свободный пользователь. – Текст: электронный.
3. Какая прочность у эпоксидной смолы, насколько крепок этот материал//PractECO.ru: сайт. – URL: <https://practeco.ru/tehnologiya/prochnost-epoksidnoj-smoly.html> (дата обращения: 07.11.2023). – Режим доступа: свободный пользователь. – Текст: электронный

РЕСТАВРАЦИЯ ПРЕДМЕТОВ: ИЗУЧЕНИЕ И ПРАКТИКА

Кудашева В.А., 9 класс

МБОУ СОШ с углублённым изучением отдельных предметов №7 им. А.С. Пушкина, г.

Курск, Россия

borodulka200@mail.ru

Научный руководитель: учитель химии и биологии Нужных Н.Г.

Введение. История и прошлое лежат в фундаменте нашего будущего и определяют наше настоящее. Нельзя упускать из виду этот факт. Важно ценить и уважать свои корни, бережно сохранять их и передавать эстафету культурного наследия следующим поколениям. К сожалению, человеческая память ограничена, и со временем важные детали истории стираются из памяти, поэтому мы сохраняем историю через физические объекты, такие как живопись, литература, скульптура и множество других артефактов. Однако и они подвержены старению: блекнут, изнашиваются, разрушаются. Как же сохранить их для потомков? Здесь на помощь приходят реставрация и реконструкция антикварных предметов. Они позволяют нам сохранять первозданный облик предметов на долгие годы и передавать их будущим поколениям.

В наше время существует множество услуг по реставрации, начиная от восстановления монет и заканчивая ремонтом грандиозных зданий. Реставрационные работы можно выполнять и самостоятельно, в уютной домашней обстановке, что не только обогатит личный опыт, но и позволит вложить в объект частицу своей души.

Цель работы: реставрация книги.

Задачи работы:

1. Выяснить историю появления реставрации.
2. Узнать виды реставрации.
3. Изучить процесс реставрации предметов.
4. Провести собственное восстановление книги.
5. Проанализировать используемые вещества и инструменты.

Объект исследования: книга

Предмет исследования: этапы реставрации книги

Гипотеза: если изучить методы реставрации то, можно сэкономить семейный бюджет и сохранить семейные реликвии (книги).

При выполнении работы были использованы следующие методы: исторический, эксперимент, сравнение.

Практическая значимость: результаты моей работы могут быть использованы учителями и школьниками в дальнейшем повышении образовательного уровня при объяснении темы на уроках.

Актуальность моей исследовательской работы заключается в том, что реставрация важная часть общественной жизни, так как она помогает нам восстановить прошлое, больше о нём узнать и помочь передать следующему поколению.

Для примера реставрационных работ я взяла учебное пособие профессора Отто Шмейль «Курсы зоологии. Млекопитающие» 1 часть 1908 г. издательство «Вестник Знания».

1.1. Что такое реставрация?

Реставрация – комплекс мероприятий, направленный на предотвращение последующих разрушений и достижение оптимальных условий продолжительного сохранения памятников материальной культуры, обеспечение возможности в дальнейшем открыть его новые, неизвестные ранее свойства. Слово это происходит от латинского «restauratio», что переводится как «восстанавливать», «воссоздавать». В самом широком смысле это процесс

восстановления чего-либо в его прежнем, исходном облике. Возрождение, воссоздание, восстановление, реконструкция – все эти слова являются синонимами термина «реставрация».

Первые сведения о реставрационных работах датируются эпохой Средневековья. А в середине XVII века в Европе начинают создаваться серьезные школы профессиональной архитектурной реставрации. В эпоху реставрации знаменитых произведений, как правило, доверялось не менее знаменитым художникам; иногда же ею занимались ловкие копиисты, способные подражать мастеру. В XVII веке в Фонтенбло возникла целая группа художников консерваторов-реставраторов. Картины были деталями интерьера и поэтому часто увеличивались или уменьшались в той или иной декорации. Со второй половины XVII века – частым становится «дублирование» оригинальной картины.

1.2. Основные разновидности реставрационных работ

| Виды | Главные особенности |
|---------------|--|
| Реставрация | Некое обобщенное понятие, объединяющие в себе несколько отличающихся друг от друга по содержанию работ: раскрытие, консервацию, ремонт и реконструкцию. |
| Реконструкция | Самый сложный и ответственный вид реставрационных работ. Это коренная перестройка здания с полной или же частичной перепланировкой помещений внутри него. |
| Консервация | Комплекс мероприятий, направленных на приостановление процесса разрушения конкретного памятника. К ним относятся очистка, дезинфекция, гидрофобизация, укрепление стен и сводов и т. п. |
| Раскрытие | Разновидность реставрационно-восстановительных работ, которая более характерна для предметов и памятников искусства. Суть его заключается в том, чтобы избавить тот или иной культурный памятник от наслоений более позднего возраста. То есть раскрыть, «докопаться» до его первоначального вида. |

Также виды реставрации можно разделить на следующие категории:

| Виды | Особенности |
|---------------------------|--|
| Коммерческая | Целью проводимых работ является полное восстановление функциональности здания. |
| Музейно-научная | Целью проводимых работ является консервация, сохранение функциональности здания. |
| Целостная | Реставрация заключается в полном восстановлении исходных особенностей и функций того или иного здания или объекта. |
| Фрагментарная (частичная) | Реставрация сводится к ремонту лишь одного из элементов конструкции здания. Например, это может быть очистка главного фасада от различных сторонних наслоений. |

1.3. Оборудование для реставрации книги

Инструменты:

Респиратор.

Коврик для резки бумаги.

Кисточки для нанесения клея.

Угольник на пятке.

Щипцы для изготовления «бинтов».

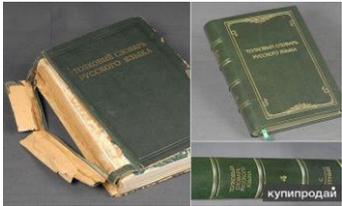
Нож шерфовальный керамический.

Гладилка для ножа.

Перчатки.

Скальпель.

1.4. Методы выполнения реставрации

| Метод | Оборудование | Техника исполнения |
|---|--|--|
|  Удаление пятен от чернил | 20-процентным раствором гидроперита, промокательной бумагой | Смочить пятно 20-процентным раствором гидроперита и накрыть промокательной бумагой. После всего этого необходимо положить груз и дождаться высыхания. |
|  Удаление пятен от жира | спирт и скипидар | Лист укладывают между двумя листами промокательной бумаги и нагревают место загрязнения утюгом. Далее обмакивают кисточку в горячий скипидар и смазывают с обеих сторон листа. Потом процедуру проводят повторно. А после этого смачивают пятно спиртом. |
|  Подклейка разрыва листа | Реставрационная бумага или папиросная бумага или бумага от пакетиков чая; крахмальный клей или ПВА | Листы с разрывом промазываем клеем и стыкуем. Наносим поверх тонкий слой клея. Накладываем поверх полоску бумаги с запасом по ширине и разглаживаем. После того как клей высохнет, бумагу обрезаем. Используем для этого скальпель, его лезвие должно находиться как можно ближе к месту разрыва. Если постараться, можно добиться того, что шов будет незаметным. Для надежности лучше всего процедуру повторять с двух сторон листа. |
|  Восстановление повреждённой обложки | Пульпа из бумаги, густо замешанная на клею | С помощью пульпы заполняют поврежденные участки и разравнивают вровень с основной поверхностью. После высыхания при необходимости зашкуривают |
|  Удаление пятен зеленого, желтого или черного цвета | 3-процентный раствор формалина, резиновые перчатки, марлевая повязка, респиратор | Делать в хорошо проветриваемом помещении с использованием защиты в виде резиновых перчаток и марлевой повязки или респиратора. Ватный тампон смачивается в растворе и аккуратно удаляется грибок, после этого страницы книги высушиваются. |

Материалы:

Полиэфирный нетканый материал.

Мраморная бумага.

Скипидар.

ПВА (крахмальный клей).

Спирт.

Промокательная бумага.
Марля полиграфическая.
Гидроперит.

2.1 Анкетирование

В ходе анкетирования мной были предложены следующие вопросы для обучающихся и их родителей. В опросе приняло участие 70 человек.

Результаты опроса представлены в таблице:

| Вопрос | Ответ | |
|---|-------|-----|
| | Да | Нет |
| Слышали ли Вы, о реставрации | 61 | 9 |
| Занимались ли Вы, реставрацией лично сами | 11 | 59 |
| Отдавали ли Вы, какие-либо предметы на реставрацию | 34 | 36 |
| Видели ли Вы, процесс реставрации вживую | 15 | 55 |
| Часто ли Вы, пользуетесь услугами реставрации | 24 | 56 |
| Знаете ли Вы, крупные реставрации объектов культуры | 60 | 10 |

Исходя из опроса видно, что большинство людей знают о реставрации предметов, около половины опрошенных пользовались услугами специалистов. Многие не понимают смысла реставрации предметов и предпочитают хранить в испорченном виде, либо же отправлять предметы на переработку. Исходя, из результатов можно предположить, что люди не знают об особенностях техники реставрации в домашних условиях.

2.2 Реставрация книги в домашних условиях

Реставрация книги в домашних условиях довольно кропотливое и длительное занятие, требующее особого внимания и терпения.

1. Осмотр материала на предмет дефектов, предварительно определить последовательность действий, если требуется капитальный ремонт или переплет издания, то подготовиться к трудоемкому процессу.

2. От корешка отделяются прошитые тетради.

3. Тетради разворачиваются, выпрямляется корешковый загиб.

4. Истрепанные элементы страницы следует заклеить папиросной бумагой.

5. Осмотр недостающих страниц, распечатать их с помощью принтера и подогнать под размер.

6. Производится шитье тетрадей: формируются тетрадные блоки; игла продевается через фальц; тетради связываются в блок.

7. Блоки тетрадей выравниваются, при этом, если обнаруживаются, удаляются пятна, ржавчина, иные загрязнения.

8. Очищенные, сформированные блоки проклеиваются: между картонными блоками выкладываются ровно тетради, на верхний картонный блок устанавливается груз, на сторону корешка наносится равномерно кистью клей ПВА.

9. Обрезка переда тетрадей производится для выравнивания и придания опрятного вида книжке: на обрезаемый перед (отступая нужное расстояние для обреза) устанавливается деревянный брус, используя нож-косячок производится обрезка, выравнивание края страниц.

10. Округление корешка киянкой: блок укладывается на плоскость, чтобы не было прогибов, левая рука плотно прижимает блок, правой производится легкое постукивание по верхней части корешка; после закругления с одной стороны, блок переворачивается, повторяется процедура для второй.

11. Наклейка марлевого материала для укрепления корешка и установка капталов: марля прокрахмаливается, проклеивается по всей длине корешка, с нижней и верхней части устанавливаются капталы (из цветной бумаги делаются полоски, по сгибу прокладывается тонкий шнур).

12. Изготовление блочной крышки: понадобится плотный картон, материал для переплета – ткань, дермантин, пр.; из плотной бумаги вырезается отстав, из картона вырезаются одинакового размера стороны, переплетный материал обклеивается тонкой бумагой; на развернутый материал посередине выкладывается и приклеивается отставка, по бокам картонные части (после приклеивания производится загиб и проклейка краев).

13. Блок оклеивается крышкой, для этого промазывается верх блока клеем, крышка прижимается; такое проделывается с двух сторон.

14. Проклеенная часть устанавливается под пресс до полного просыхания, до 15 часов.

2.3. Сравнение затрат на реставрацию у специалиста и в домашних условиях

В Курске заказать услуги реставрации у специалистов можно в магазине «Бухгалтерские бланки». Стоимость в этой компании при среднем повреждении книги от 4500 до 12400 руб. Также по адресу ул. Черняховского, 2, Курск, стоимость реставрации выходит не меньше 6500 руб.

В домашних условиях половина материалов у меня была в наличии, другую половину я покупала или заказывала в интернет-магазине. Ниже приведена таблица затрат:

| Материал | Магазин | Стоимость, руб. |
|-----------------------|----------------|-----------------|
| Скипидар | Яндекс. Маркет | 300 |
| ПВА | Оптимист | 70 |
| Промокательная бумага | OZON | 500 |
| Гидроперит | Apteka.ru | 54 |
| Марля | Apteka.ru | 80 |
| Респиратор | Яндекс. Маркет | 305 |
| Формалин | Яндекс. Маркет | 346 |

Итого: 1655 руб.

Реставрация в домашних условиях выходит почти в 3 раза дешевле чем, если пользоваться услугами реставрации специалистов. Это не только поможет сэкономить семейный бюджет, но также даст возможность научиться чему-то новому и вложить частичку своей души в работу.

Заключение

Подводя итог своей исследовательской работы, я могу с уверенностью сказать, что я изучила технику реставрации книги в домашних условиях и научилась применять полученные навыки.

1. Выяснили историю появления реставрации.
2. Узнали виды реставрации.
3. Изучили процесс реставрации предметов.
4. Провели собственное восстановление книги.
5. Провели анкетирование и узнали мнение обучающихся и их родителей о реставрации.
6. Проанализировали используемые вещества и инструменты.

В ходе работы я выяснила, что дешевле провести реставрацию книги дома, чем пользоваться услугами специалистов.

Литература

1. Реставрация// Википедия: свободная энциклопедия: сайт. — URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Реставрация> (дата обращения: 17.04.2024). – Режим доступа: свободный пользователь. – Текст: электронный

2. Лавка реставратора// Интернет-магазин художественных товаров. – URL: https://www.lovetorestore.com_ (дата обращения: 17.04.2024). – Режим доступа: свободный пользователь. – Текст: электронный

3. Реставрация // Галеон: сайт. – URL: <http://www.baget1.ru/conservation-restoration/conservation-restoration.php> (дата обращения: 17.04.2024). – Режим доступа: свободный пользователь. – Текст: электронный

4. Методы, особенности и правила реставрации книг//Дедподарил: сайт. – URL: <https://dedpodaril.com/interesno/restavraciya-knig.html> (дата обращения: 17.04.2024). – Режим доступа: свободный пользователь. – Текст: электронный

1. Отечественная реставрация в именах 1918–1991 гг. Выпуск I. Московские реставраторы и научные сотрудники, работавшие в области сохранения культурного наследия. Библиографический справочник/ Под ред. О.Л. Фирсовой, Л.В. Шестопаловой. – Москва: «Индрик», 2010. – 480 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ ЖЕМЧУГА И ЕГО ИЗОБРАЖЕНИЙ НА ПОЛОТНАХ ХУДОЖНИКОВ

Лебедева Д.А., 10 класс, Смирнов А.А., 9 класс

ГБОУ СОШ №252, г. Санкт-Петербург, Россия
ksana1312@mail.ru

Научный руководитель: учитель химии Михеева О.С.

Жемчуг – уникальный, удивительно красивый, чарующий минерал. Он с давних времен использовался для изготовления украшений и для декорирования одежды. Жемчуг считали эликсиром молодости и символом власти, он означал богатство и достаток. На полотнах художников XVIII – XX веков нередко встречаем изображения жемчуга: ожерелья, серьги, украшения для волос, отделка элементов одежды. Да и сейчас этот камень также популярен. В ювелирных магазинах, профильных магазинах “Мир камня”, на выставках и ярмарках можно встретить множество изделий из жемчуга.

Цель работы: исследовать жемчуг, его свойства и изображения на полотнах художников.

Задачи работы:

- Изучить информацию о жемчуге, его свойствах, видах, применении.
- Посетить Русский музей, найти художественные произведения, где на полотнах изображен жемчуг и украшения из него. Сделать коллекцию фотографий данных картин.
- Изучить технику изображения жемчуга, сделать образцы на холсте и сравнить их.
- Собрать коллекцию изделий из жемчуга, сделать фотоотчет.
- Найти образцы натурального и искусственного жемчуга, сравнить их внешний вид, физические и некоторые химические свойства.

Объект исследования: жемчуг.

Предмет исследования: физические свойства жемчуга, его виды, способы изображения на полотнах.

Методы исследования: наблюдение, сравнение, эксперимент, описание, анализ, обобщение. В процессе проведения исследования был посещен Русский музей.

Оборудование: лупа, химическая посуда и реактивы.

Природный жемчуг – природное образование, возникшее случайно, без участия человека, внутри моллюска. В природе жемчужина в моллюске образуется, когда в раковину попадает песчинка, осколок раковины или другой объект, который воспринимается моллюском как инородный. Включается защитная реакция, в результате чего этот посторонний объект начинает покрываться слоем перламутра – так образуется жемчужина. До размера горошины она увеличивается за 12 лет. Наиболее крупные жемчужины, извлекаемые из раковин тридактн, обычно имеют неправильную форму. [1]

Существует более 100 000 разновидностей моллюсков, но только 10% из них производят драгоценность, речной жемчуг берется из пресноводных раковин, а натуральный морской берется из морских раковин.

Жемчуг можно смело назвать самой известной и самой древней находкой человека, которую и сейчас применяют для создания украшений. Жемчуг не нужно обрабатывать, его используют таким, какой он есть. Ценят в жемчужине ее способность отражать свет от поверхности, так называемый «люстр». [2]

По составу природный жемчуг – это органическое вещество склеропропротеин, называемое конхиолином (белковое соединение с обобщенной химической формулой – $C_{32}H_{48}N_2O_{11}$), и карбонат кальция (как правило, арагонита ($CaCO_3$ – ромбической сингонии)), расположенные в виде концентрических слоев. 90% жемчужины занимает карбонат кальция, остальные – конхиолин. [3]

Культивированный жемчуг. В настоящее время на рынке преобладает натуральный культивированный жемчуг, то есть выращенный при участии человека. Специалисты жемчужных ферм размещают в тело устрицы раздражитель в виде перламутрового шарика размером с мелкий бисер, этот шарик называют ядром. После чего процесс образования жемчужины продолжается точно так же, как и при формировании природной жемчужины: устрица начинает покрывать его теми же слоями натурального перламутра, как и в случае с природной жемчужиной. [4]

Имитированный, искусственный жемчуг делают без участия моллюска. Первый жемчуг произвели в середине XV века. В стеклянные шарики заливали парафин.

Сейчас в изготовлении используют различные материалы – пластик, стекло, хрусталь.

Результаты исследования. Изучив источники информации, пришли к выводу, что жемчуг был атрибутом царских образов, символом богатства, знати, аристократизма. Выяснили, что в России жемчуг любили больше всех как исконно родной камень – то был розоватый жемчуг из северных рек. Поэтому с жемчугом на русском Севере было связано представление о радости. Славяне считали, что скатный жемчуг – это слезы, но слезы радости, скатившиеся с зеркала и олицетворяющие минувшие дни, а значит, будут возвращать своих хозяек памятью в светлое прошлое, пробуждая оптимизм и надежду на счастье.

Другая легенда пришла из Византии и тесно связана с христианским религиозным символизмом. Согласно ей, жемчуг образуется, когда в распахнутые створки раковины влетает молния во время грозы. Здесь преподобный Ефрем Сирии проводил аналогию с непорочным зачатием: молния, или небесный огонь, обозначали Святой дух, сошедший с небес во чрево Богородицы (раковину), что родило «жемчужину», которая символизировала Иисуса Христа. [5]

Двойственная природа жемчуга вдохновляла художников во все времена. Посетив Русский музей: Михайловский дворец и корпус Бенуа, обратили внимание, что нередко на полотнах художников встречается изображение жемчуга – на полотнах художников XIX века – Судова Г.С., Брюллова К.П., Шварца В.Г., Крамского И. Н., Репина И.Е., Серова В.А., Сомова К.А., Борисова-Мусатова В.Э., Головина А.Я., Рябушкина А.П., Лосенко А.П., Федотова П.А., Боровиковского В.Л., Журавлева Ф.С., Кипренского О.А.

В специализированной литературе выяснили, какие существуют техники изображения жемчуга, проанализировали, какими из них пользовались художники прошлого. Сейчас изобразить блеск и перелив жемчуга легче, используя перламутровые краски. Сделали образцы на холсте с помощью масляных красок и перламутрового акрила. Пришли к выводу, что все техники уникальны и по-своему помогают передать жемчуг. Выбор зависит от художника в зависимости от того, с помощью чего ему удобнее работать и от стоящей идеи в картине.

Нами было собрано 22 украшения из жемчуга: бусы, браслеты, ожерелья, серьги, подвески, кулоны, 5 отдельно взятых жемчужин.

Для определения подлинности жемчуга существуют различные методы: визуальные, механические и физико-химические.

При условии выращивания на ферме жемчужины не получаются абсолютно одинаковыми. Они отличаются по форме и поверхности. В колье из натурального жемчуга чаще всего ближе к центру нанизываются на нить лучшие жемчужины, на периферии – более мелкие и не такие ровные. Натуральный жемчуг со временем меняет цвет. Искусственные жемчужины чаще всего как один к одному по форме, цвету, ровности поверхности. На поверхности имитации не видны слои нарастания.

Натуральные жемчужины тяжелее искусственных, при наличии отдельных бусин их можно взять в руки и почувствовать вес. Однако, на практике, этот способ неудобен, так как бусины, как правило, разного размера или маленькие. Разницу в массе жемчужин тяжело определить.

В интернете предлагается провести такой тест: бросить бусину с высоты своего роста на пол – подлинная отскочит, в отличие от поддельной. Данный тест тоже не очень показателен. В нашем случае все бусины отскакивали от поверхности.

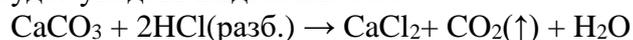
Температурный тест. Необходимо взять бусины в руку. Натуральный жемчуг будет холодным, а имитированный – температуры тела. Данный тест подходит только для объемных изделий. На одинарных маленьких бусинках разница не ощущается.

Физико-химические методы исследования мы применяли только для 5 образцов отдельных бусин.

Проверка ацетоном. Проведя смоченным в ацетоне диском по жемчужине, можно обнаружить отличия. С натуральным жемчугом ничего не случится, а с имитированного – сойдет слой краски.

Тест открытым огнем. Жемчуг нужно подержать над открытым пламенем спиртовки. Если жемчуг натуральный, то он гореть не будет, образовавшуюся копоть можно снять бумажной салфеткой, а если имитированный – то пластик будет плавиться, гореть, издавая неприятный запах.

Тест кислотой. Натуральный жемчуг состоит из карбоната кальция. Данное вещество взаимодействует с кислотами. Поэтому если нанести каплю кислоты на натуральную жемчужину, но можно будет увидеть выделение газа:



С помощью визуального осмотра, механических и физико-химических методов провели анализ жемчуга. Визуальный осмотр и механические методы не дают 100% ответа на вопрос о том, какой это жемчуг. Имитированный жемчуг иногда очень похож на природный. Наиболее достоверный результат дают физико-химические методы анализа. Среди исследованных образцов пяти отдельных жемчужин было обнаружено, что два образца – натуральный жемчуг, один образец – имитированный с неорганическим ядром, и два образца – имитированный жемчуг из пластмассы.

Конечно, данные тесты подходят только для индивидуальных образцов жемчужин, а не для всего изделия. Сложность проверки подлинности жемчуга при покупке связана с тем, что продавцы в большинстве случаев не дадут проводить такие тесты. Желательно покупать украшение в ювелирном магазине, где подлинность камня будет подтверждена сертификатом (однако, это не даст ответа: жемчуг природный или культивированный, и что является ядром).

Литература

1. Драгоценные камни. – СПб.: ООО «СЗКЭО», 2002, ООО «Издательский дом «Кристалл»», 2002. – 96 с., ил. ISBN 5-9503-0001-7.
2. Жемчуг// Каталог минералов: сайт. – URL: <https://catalogmineralov.ru> (дата обращения: 10.11.2023). – Режим доступа: свободный. Текст: электронный.
3. Жемчуг//Московский геммологический центр: сайт. – URL:<https://mgc-labs.ru/> (дата обращения: 10.11.2023). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный
4. Жемчуг в русском искусстве// Ярмарка мастеров: сайт. – URL: <https://www.livemaster.ru/> (дата обращения: 13.11.2023). – Режим доступа: свободный. Текст: электронный

МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ КРЕСЕЛ

Савинов А.Н., 2 курс

СПбГБПОУ «Охтинский колледж», г. Санкт-Петербург, Россия

anatoliysav174@gmail.com

Научный руководитель: преподаватель химии Ачкасова Н.А.

Введение. С утилитарными деревянными изделиями мы знакомы с самого раннего возраста, и, несмотря на стремительный прогресс строительных технологий, этот конструкционный материал до сих пор не утратил своей актуальности, не говоря уже о его эстетической значимости. Россия всегда была богата лесом, дерево всегда было доступно и дешево, именно поэтому так любили работать с ним мастера. И сегодня труд высококлассных специалистов мебельщиков востребован как в сфере строительства и отделки современных интерьеров, так и при изготовлении и реставрации деревянных произведений искусства.

Цель работы: развитие общих (надпрофессиональных) навыков на примере исследования материалов для изготовления кресел.

Актуальность работы обусловлена постоянным интересом людей к обустройству комфортного интерьера, в том числе при помощи кресел. Кроме того, современному специалисту в любой области важно быть широко образованным во многих областях человеческого знания, не замыкаться только на профессии. Это позволит лучше ориентироваться в быстро меняющемся мире и находить своё место в нём.

Основная часть. Деревом я начал увлекаться ещё в младшей школе. Началось всё с покупки моей семьёй участка за городом. Тогда это был пустырь, и дом приходилось строить. Мне на тот момент было всего 5 лет, но я уже помогал отцу в строительстве. Сначала просто подавал инструмент, потом и сам начал им орудовать. Отец первым научил меня держать в руках молоток. После постройки дома уже не было особой надобности в работе с деревом, но моя страсть не утихала: пришлось даже записать меня в школьный кружок. Делал я, в основном, игрушечные мечи, луки, копья, потом шёл воевать с соседями.

Я вырос и понял, что на мечях и луках в жизни далеко не уйдешь, и решил направить свои навыки на пользу. Узнал, что в городе есть учебное заведение, где традиционно обучают работе с деревом – Колледж отраслевых технологий «Краснодеревец» (с этого года он вошел в состав «Охтинского колледжа»). Пришёл на День открытых дверей и познакомился с удивительным музеем, в котором собраны работы лучших выпускников за несколько десятилетий (Фото 1). Конечно, этот визит еще больше укрепил меня в моем стремлении получить профессию «Мастер столярного и мебельного производства».



Фото 1. Музей Колледжа

Сегодня я обучаюсь на 2 курсе и параллельно с общеобразовательными дисциплинами постигаю тонкости столярного мастерства. А оно тоже может быть сродни искусству. У Л.Н.

Толстого есть такая цитата: «Вы, русские, никогда не умели ценить вашу мебель. Между тем в России были высокие художники-столяры. Русский столяр чувствовал человеческое тело, когда он выгибал спинку у кресла. Он умел разговаривать с деревом. Надо понимать, любить, уважать человеческий зад, чтобы сделать хорошее кресло. Думаю, что сейчас мы уже научились ценить хорошую мебель, недаром моя будущая профессия, несмотря на её древность, остаётся высоковостребованной. Высказывание классика о кресле напомнили мне об экспонатах нашего музея, которым я и решил посвятить моё эссе.

В Музее мебели и деревянных поделок нашего колледжа насчитывается около десятка разнообразных кресел, но я решил остановиться лишь на двух. Было интересно взглянуть на них с разных сторон: исторической, культурной, материальной. Первое кресло (Фото 2) – «Кресло-топорики», по легенде, явилось одной из отправных точек создания нашего музея. Оно в чём-то перекликается с известным экспонатом Эрмитажа – дубовым креслом В. Шутова конца XIX века (Фото 3). Но наше выполнено из сосны и отличается по конструкции.



Фото 2. Кресло из Музея колледжа



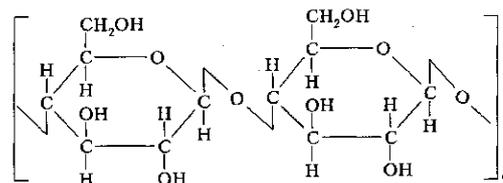
Фото 3. Кресло из собрания Эрмитажа

Обратимся к материальной стороне вопроса. Оба кресла выполнены только из древесины, но использованы разные породы.

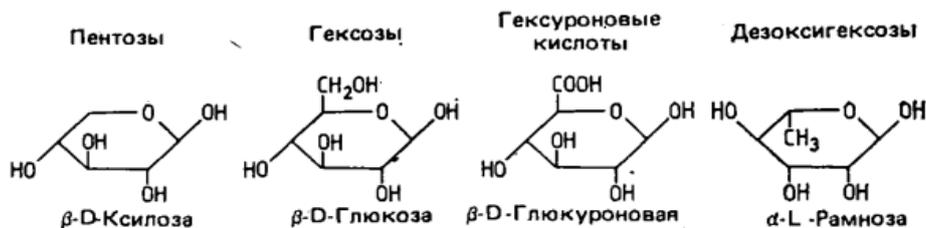
Главными частями древесины являются:

- 1) целлюлоза (клетчатка) – $(C_6H_{10}O_5)_n$ – природный полимер, полисахарид – 40-50%;
- 2) лигнин – нерегулярный полимер, построенный, главным образом, из остатков замещенных фенолоспиртов – 20-30%;
- 3) гемицеллюлозы – полисахариды, макромолекулы которых построены из остатков пентоз или гексоз – 14-43%.

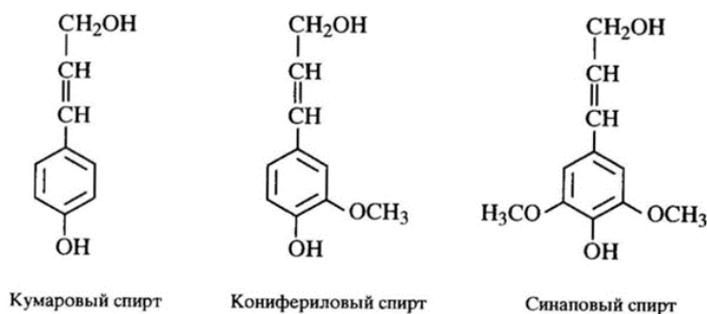
Макромолекулы целлюлозы состоят из остатков β -глюкозы, нитевидны, не имеют разветвлений, не спирализуются и имеют строго линейное строение. Целлюлозные нити образуют волокна – микрофибриллы – благодаря внутри- и межмолекулярным водородным связям. Они расположены преимущественно вдоль длинной оси клетки, что обуславливает большую прочность древесины именно вдоль волокон.



Гемицеллюлозы, относящиеся также к полисахаридам, имеют много общего с целлюлозой. Отличаются от неё составом мономерных звеньев, длиной цепи и разветвленным строением цепных молекул, а также составом моносахаридов (гексоз, пентоз и т.д.). Большинство гемицеллюлоз хорошо растворяется в растворах щелочей и легче, чем целлюлоза, гидролизуются в присутствии кислот. Некоторые моносахариды, входящие в состав гемицеллюлозы:



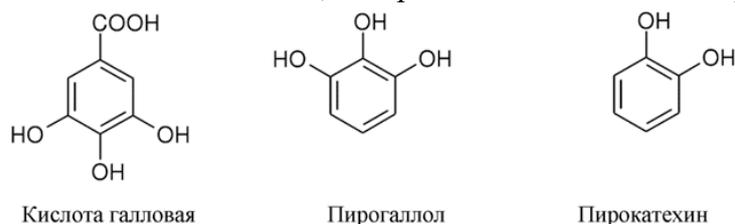
Лигнин (аморфное вещество желто-коричневого цвета) вместе с гемицеллюлозами и связанной влагой заполняет пустоты между фибриллами целлюлозы. Древесина лиственных пород содержит ~20-25% лигнина, в хвойных породах его количество возрастает до 35%. В отличие от углеводов лигнин не является индивидуальным веществом, а представляет собой сополимер ароматических мономеров близкого строения. Общей структурной единицей всех видов лигнина является фенилпропан (C_9H_{10}), а различия между видами лигнина связаны с разным содержанием функциональных групп. Некоторые структурные единицы лигнина:



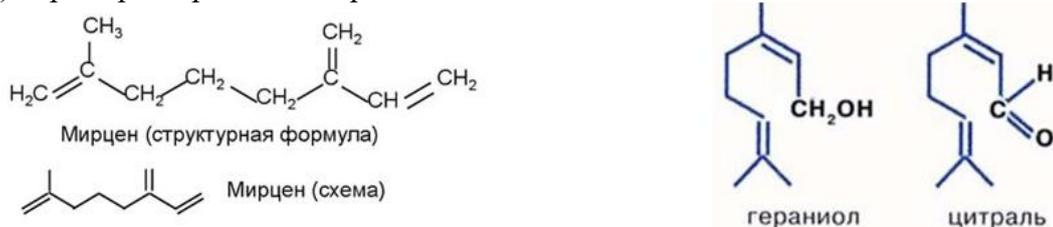
Перечисленные вещества не отражают полный состав древесины, тем более, что из ее элементного анализа вытекает обязательное присутствие азотсодержащих соединений: С – 48÷52%; Н – 6÷7%; О – 43÷45%; N – 0,1÷0,6%.

Целлюлоза, лигнин и гемицеллюлозы составляют, в основном, от 95 до 99 % массы абсолютно сухой древесины. На остальную часть приходится т.н. экстрактивные вещества: смолы, дубильные и красящие вещества. Их можно извлекать из древесины с помощью нейтральных растворителей (химически инертных к ним). Содержание экстрактивных веществ различно в разных породах.

Дубильные вещества (таннины) содержатся в дубе, каштане, иве, лиственнице, ели, пихте. Они представляют собой соединения, содержащие большое число фенолов:

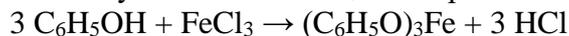


В смолах присутствуют, главным образом, ненасыщенные углеводороды состава $(C_5H_8)_n$, (построенные из звеньев изопрена) и терпеноиды (функциональные производные терпенов). Примеры терпенов и терпеноидов:



Итак, при сравнении древесины двух кресел с «топориками», изготовленных из разных пород, можно отметить, прежде всего, их различия в цвете. Химические окраски древесины, влияющие на внешний вид изделий, в большинстве случаев возникают вследствие окисления

или комплексообразования фенолов, содержащихся в лигнине и дубильных веществах. Хорошо известен способ получения т.н. морёного дуба, который получали путём длительного вымачивания дерева в водоёмах. В результате качественной реакции фенолов с хлоридом железа (III) дерево приобретало глубокий тёмный цвет и прочность:



С другой стороны, породы хвойных деревьев, в том числе сосны, богаты смолами, которые в лиственных породах практически отсутствуют. Эти соединения придают древесине запах, а некоторые обладают ещё бактерицидными свойствами, защищают древесину от вредителей.

Рассмотрев материалы, использованные для изготовления двух кресел разных эпох, можно сделать вывод, что никаких кардинальных перемен не наблюдается. Содержание целлюлозы – главного компонента и «каркаса» древесины – не зависит от принадлежности к хвойным или лиственным породам. На сохранность экспонатов в случае дуба благотворное влияние оказывает наличие повышенного содержания дубильных веществ (фенолов), а в случае сосны – наличие смол.

Вторым объектом нашего внимания стало кресло с мягкой обивкой – стилизация под мебель начала XIX века (Фото 4). Коллекция русской художественной мебели в Эрмитаже содержит довольно много образцов подобных кресел. Они были выполнены, как правило, из ценных пород древесины (орех, бук, красное дерево др.), украшены резьбой, великолепными тканями, иногда позолотой (Фото 5).



Фото 4. Кресло из Музея колледжа



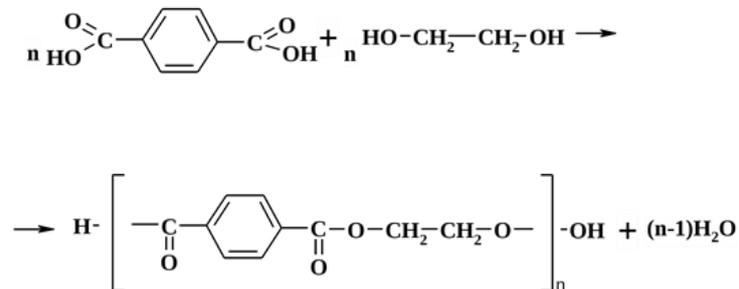
Фото 5. Кресло из коллекции Эрмитажа

Про деревянную основу уже шла речь в предыдущей части работы. Рассмотрим материалы тканей, наполнителей и покрытий. В XIX веке, конечно, ни о какой синтетике еще и речи быть не могло: использовались исключительно натуральные материалы.

Ткани, которые раньше использовались в обивке кресел – шерсть, натуральный шёлк, лён, хлопок, иногда в различных сочетаниях (например, шерсть, вытканная в форме бархата на льняной основе). Шерсть и натуральный шёлк – это натуральные волокна животного происхождения. Основным веществом являются фибриллярные белки – кератин и фиброин, отдельные звенья макромолекул которых состоят из наборов остатков различных α-аминокислот ($\text{NH}_2\text{-C(R)-COOH}$). Они отличаются друг от друга химическим составом радикала R. При воздействии света активизируется процесс окисления кератина и фиброина кислородом воздуха. В отличие от шерсти шёлк более прочен, но менее устойчив к действию света. Особенно чувствителен шёлк к действию ультрафиолетовых лучей, поэтому срок службы изделий из него при солнечном освещении резко уменьшается. Что касается тканей растительного происхождения – льна и целлюлозы – в их химической основе те же макромолекулы целлюлозы, что и в древесине. По светостойкости целлюлоза превосходит фиброин шёлка, но уступает кератину шерсти.

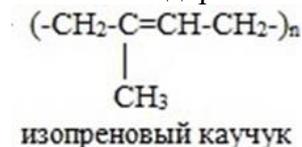
В настоящее время в качестве обивочных материалов для кресел используют, в основном, синтетические или смесевые ткани, такие как стрейч-жаккард, скотчгард, флок. В нашем образце кресла использован жаккард, состоящий из смесового волокна (хлопок с

полиэфиром). Полиэфир (лавсан) – это синтетический полимер, получаемый по реакции поликонденсации между многоатомным спиртом этиленгликолем и терефталевой кислотой:



По сравнению с натуральным, смесевой жаккард более плотный, прочный, экономичный и не сминаемый.

В качестве наполнителей в мягкой мебели изначально также применяли натуральные материалы: конский волос, верблюжью шерсть (кератин), морскую траву (целлюлоза). По наблюдениям реставраторов, водоросли и верблюжья шерсть сохраняют свою упругость в течение десятков и даже сотен лет. В морской траве, благодаря ее происхождению, не заводятся бактерии и насекомые. Однако основной недостаток этих материалов – дороговизна. В наше время наполнители изготавливают, в основном, из синтетических материалов: пенополиуретана, латекса, полиэфира. Пенополиуретан (полимер, содержащий в основе цепи уретановые группы $-\text{HN}-\text{C}(\text{O})-\text{O}-$) служит от 5 до 8 лет. Дольше всего функционируют латексы (синтетические каучуки), но они стоят дороже. Пример формулы каучука:



Покртия древесины также претерпели изменения в связи с развитием технологий. В дворцовой мебели использовали лаковые покрытия на основе шеллака (природной смолы насекомых-червецов) или на основе растительных высыхающих масел (из них наиболее распространённое – льняное). Как известно, в растительных маслах имеются кратные связи, которые со временем полимеризуются и образуют на поверхности прочную плёнку. В настоящее время существует большое количество альтернативных синтетических лаков. В качестве плёнкообразователей в них используются алкидные, эпоксидные, полиэфирные, нитроцеллюлозные полимеры. Пример формулы нитроцеллюлозы:



В отдельных случаях могут применяться и масляные лаки – всё зависит от поставленных задач и экономических соображений.

Заключение.

Таким образом, сопоставляя экспонаты современной мебели с историческими креслами, можно сделать вывод, что существенно изменились материалы, связанные с её отделкой. С целью удешевления мебели и увеличения срока её службы натуральное сырьё заменяется синтетическими (или смесевыми) аналогами, при этом дизайн и эстетическое впечатление практически не ухудшаются.

В результате написания этой работы я узнал много нового: о том, как развивалось искусство изготовления мебели, о материалах, из которых она состоит, как они видоизменялись и почему мы всё меньше пользуемся натуральным сырьём.

Я закрепил умение составлять письменную часть работы, делать презентацию и представлять результаты своего труда. Эти навыки помогут мне в дальнейшей трудовой деятельности, т.к. они пригодятся в любой профессии. Цель работы была достигнута.

Здорово, что до сих пор живо русское столярное мастерство, благодаря которому наш Музей колледжа постоянно пополняется новыми экспонатами.

Литература

1. Государственный Эрмитаж: сайт. – СПб, 1998. – URL: (дата обращения 21.02.2024). – Режим доступа: свободный.

2. Нуштаева, А.В. Химия древесины: уч. пособие /А.В. Нуштаева. – Пенза: ПГУАС, 2013. – 100 с.

3. Соколова, Т.М. Русская мебель в Государственном Эрмитаже/Т.М. Соколова, К.А. Орлова; под ред. А.Н. Тырса. – Ленинград: Художник РСФСР, 1973. – 255 с.

4. Бородина, С. Эволюция мебельных тканей в контексте королевских традиций французской мягкой мебели XVI-XIX веков/С. Бородина//*Мир искусств*. – 2021. – № 2. – С.80-

5. Чем в старину набивали мягкую мебель//Блог мебельщика: сайт. – URL: <https://dzen.ru/a/ZVNtWkqQD2rIWZ6Z> (дата обращения 15.02.2024). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ И НАНОТЕХНОЛОГИИ

ВЛИЯНИЕ АНИОНОВ НА ОСАЖДЕНИЕ МЕТАЛЛА В ПРОЦЕССЕ ГАЛЬВАНОСТЕГИИ

Абрамов П.Е., 10 класс

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

pavelabramow26@gmail.com

Научный руководитель: учитель химии Солощева Т.А.

Актуальность. В наше время из-за истощения ископаемых ресурсов, в особенности металлов, приобретает все большую и большую популярность гальванопластика и гальваностегия. Однако эффективность этих процессов и результат очень сильно зависит от используемых электролитов.

Цель работы: Сравнить эффективность использования в качестве электролитов при гальваностегии растворы солей серной и соляной кислоты, поскольку это самые распространенные и легкодоступные соли.

Задачи исследования:

1. Сбор информации о процессе гальваностегии.
2. Анализ информации.
3. Создание электролитической установки.
4. Проведение экспериментов с растворами медного купороса и хлорида меди(II).
5. Анализ результатов, полученных в эксперименте.
6. Формирование выводов.

Методы синтеза и исследования. В основе моей работы лежит эксперимент, в котором мы сравнили 15% водный растворы медного купороса и хлорида меди(II) в качестве электролитов в процессе гальваностегии. Эксперимент проводился 3 раза с разными условиями: в первом на обеих ванночках, в которых происходил процесс, были одинаковые напряжения, а во втором были одинаковы силы тока.

Во всех экспериментах результаты были похожи: процесс быстрее проходил с хлоридом меди(II) в качестве электролита, осаждалось большее количество меди, и большая ее часть была сконцентрирована у краев катода в виде крупных наростов. При использовании же раствора медного купороса наоборот, процесс шел медленно, осаждалось не так много меди, однако покрытие было более равномерным. Также в первом эксперименте нам удалось заметить интересную особенность: атомы металла, из которого был катод начали переходить на медную пластину.

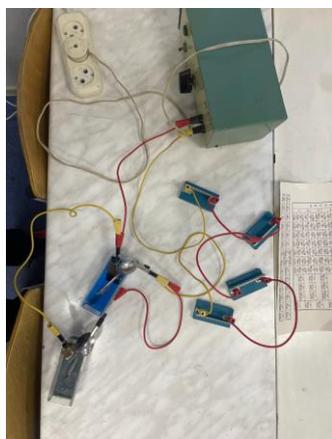


Рисунок 1. Фотография гальванической установки для первого эксперимента



Рисунок 2. Покрытие медной пластины металлом с катода

Однако сравнение мы проводили не только по физическим свойствам, но и по ценовым параметрам и выяснили, что покупка 1 кг медного купороса будет примерно в 5 раз дешевле, чем 1 кг хлорида меди(II).

Заключение. Из всего вышесказанного мы сделали вывод, что использование раствора медного купороса в качестве электролита для гальваностегии лучше, чем использование раствора хлорида меди(II) и по результатам, и по ценовым параметрам.

Литература

1. Глинка, Н.Л. Общая химия: учебное пособие / Н.Л.Глинка. – Изд. стер. – М.: КНОРУС, 2016. – 752с. – ISBN 978-5-406-04995-2
2. Фримантл, М. Химия в действии. В 2-х ч. Ч. 2: Пер. с англ. / М.Фримантл. – М.: Мир, 1998 – 620 с., ил. ISBN 5-03-000935-3
3. Баготский, В.С. Основы электрохимии / В.С. Баготский – М.: Химия 1988. — 400 с.: ил. ISBN 5-7245-0051-5
4. Дамаскин, Б.Б. Электрохимия: Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений / Б.Б.Дамаскин, О.А.Петрий, Г.А.Цирли на. — 2е изд., испр. и перераб. — М.: Химия, КолосС, 2006. – 672 с.: ил. – ISBN 5–9532–0295–4
5. Рузидис, Г.Е. Химия. 11 класс. Учеб пособие для общеобразоват. организаций: углубл. уровень / Г.Е.Рузидис, Ф.Г.Фельдман. – М.: Просвещение 2018. – 335 с. ISBN 978-5-09-053038-5

ИЗУЧЕНИЕ КИНЕТИКИ НИЗКО- И ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНЫХ РЕАКЦИЙ В РАЗЛИЧНЫХ РАСТВОРИТЕЛЯХ

Аверкина А.Н., 10 класс

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

alissa_0897@mail.ru

Научные руководители: зам. директора по ЕНО Киселёва В.Л., учитель химии Грицай Д.С.

Введение. Растворителем называют вещество, которое способно растворить другое жидкое, газообразное или твердое тело. Растворители могут оказывать сильное влияние на протекание реакции (её скорость, селективность, механизм), вследствие чего, в масштабах химической промышленности, они используются для увеличения эффективности и выгодности производства достижением наиболее высокой скорости реакции или высокого выхода определенного продукта реакции.

Многие технологические процессы протекают под воздействием низкой или высокой температуры поэтому появляется проблема поиска универсального растворителя, который мог бы растворять определённые соединения, выступал только в качестве среды для реакции, а также был химически стабильным при данных условиях.

Актуальность. Низко- и высокотемпературные реакции имеют очень сложную кинетику, а если реакция к тому же протекает в растворителе, то могут наблюдаться нестандартные механизмы и кинетические явления. Изучая кинетику реакции, временные зависимости, механизмы реакции, можно влиять на её течение, выходы продуктов, тем самым увеличивая эффективность, что, безусловно, всегда является главной задачей любого производства. Таким образом, изучение кинетики реакций при различных температурах в растворителях является актуальной темой.

Цель работы: проведение двух реакций, который протекают при низких и высоких температурах в растворителях, учитывая, что растворители должны быть жидкими и стабильными при стандартных условиях, выступая только в качестве среды для реакции.

Задачи исследования:

- Изучить кинетику и механизм реакции темнового хлорирования гексена-1 в тетрафтордибромэтаноле при 160К.
- Изучить кинетику и механизм парциального окисления метана до метанола кислородом в сверхкритической воде.
- Выделить полученные продукты реакции дистилляцией растворов.

Низкотемпературная реакция хлорирования в неполярном растворителе при 160К даёт три продукта реакции, из которых один продукт присоединения и два продукта замещения. Образование данных продуктов объясняется молекулярным и радикальным механизмом реакции. Данный процесс протекает самопроизвольно, а также характеризуется отрицательными значениями энергии активации [3], получение которой является кинетическим подтверждением протекания реакции через циклическое, комплексное состояние, т.е. молекулярный механизм реакции.

Вода – хороший полярный растворитель при стандартных условиях, но при переходе в сверхкритическое состояние её свойства, как растворителя сильно меняются, вследствие изменения физических свойств. Сверхкритическая вода (далее СК-вода) имеет большое количество преимуществ: доступность, распространённость, экологическая чистота. В данном состоянии она растворяет органические соединения, неограниченные объёмы газов (углеводороды, кислород, азот). Реакция парциального окисления метана до метанола в СК-воде протекает при температуре 683К и давлении 25 МПа, изменяя температуру можно повысить селективность образования метанола до 75% [1].

Выделять целевые продукты реакции можно методом дистилляции, который основывается на переводе раствора в газообразное состояние с последующей конденсацией паров. Дистилляция основана на различии в температуре кипения компонентов раствора. Данный метод осуществим, если компоненты обоих растворов имеют различия в температуре кипения более чем в 40°C.

Заключение

При выполнении исследовательской работы были выполнены все поставленные задачи.

1. Были подобраны растворители для низко- и высокотемпературной реакции, которые являются жидкими при стандартных условиях и выступают только в качестве среды для реакции.

2. Была изучена кинетика и механизм высоко- и низкотемпературной реакции на примере темного хлорирования гексена-1 в тетрафтордибромэтане при 160К и парциального окисления метана до метанола в СК-воде при 683К.

3. Был предложен способ выделения целевых продуктов реакции дистилляцией, основываясь на разности температур кипения компонентов.

Литература

1. Галкин, А.А. Вода в суб- и сверхкритических состояниях- универсальная среда для осуществления химических реакций/ А.А. Галкин, В.В. Лунин// *Успехи химии*. – 2005. – Т. 74 Вып.1. – С.28-36.

2. Крылов, О.В. Парциальное каталитическое окисление метана в кислородосодержащие соединения/ О.В. Крылов// *Успехи химии*. – 1992. – Т.61. – Вып. 11. – С.2040-2042.

3. Попов, Е.А. Кинетика и механизм инициирования свободно-радикальных реакций бромирования олефинов при низких температурах: специальность 02.00.15 «Химическая кинетика и катализ»: диссертация на соискание ученой степени кандидата химических наук / Е.А. Попов; Государственный факультет им. М.В. Ломоносова, 1984. – С.12-154

4. Криохимия / Г. Озин, М. Московец, П. Тиммс [и др.]; ред. М. Московец, Г. Озин; пер. с англ. В.А. Батюка, И.А. Леенсона; под ред. Г.Б. Сергеева. – Москва: Мир, 1979. – 594 с.

5. Третьяков, Ю.Д. Основы криохимической технологии: Учеб. пособие для хим. спец. ун-тов и хим. технол. спец. Вузов/ Ю.Д. Третьяков, Н.Н. Олейников, А.П. Можаяев. – Москва: Высш. шк., 1987. – С.135-142

ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЙ БИОСЕНСОР НА ОСНОВЕ ПОЛИЭЛЕКТРОЛИТНОЙ СБОРКИ

Выхристюк Е.Ю., 10 класс

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

elisaveta.vyhistyuk@yandex.ru

Научный руководитель: Домарева Н.П.

В последние годы наблюдается значительный рост числа штаммов – инфекционных заболеваний, которые трудно поддаются лечению из-за устойчивости микроорганизмов к противомикробным препаратам, и срочно необходима их быстрая диагностика. Это настоятельная необходимость, поскольку ранняя дифференциальная диагностика позволит в будущем проводить эффективное лечение. Поэтому крайне важно разработать доступные, простые в использовании и оптимизированные диагностические системы. В таких случаях оптимальным вариантом являются электрохимические системы на основе биосенсоров, обладающие высокой чувствительностью и быстрым временем отклика

Эта работа направлена на разработку биосенсора для определения вируса клещевого энцефалита, изготовление электродов, подбор углеродных материалов для изготовления электродов и оценку эффективности биосенсора. Работа состоит из 3 этапов. Первый – разработка рецептуры чернил для электродов. Второй – создание самих электродов. Третий – создание методом послойной модификации и выявление закономерностей влияния полиэлектролитов на осаждение полученных электродов.

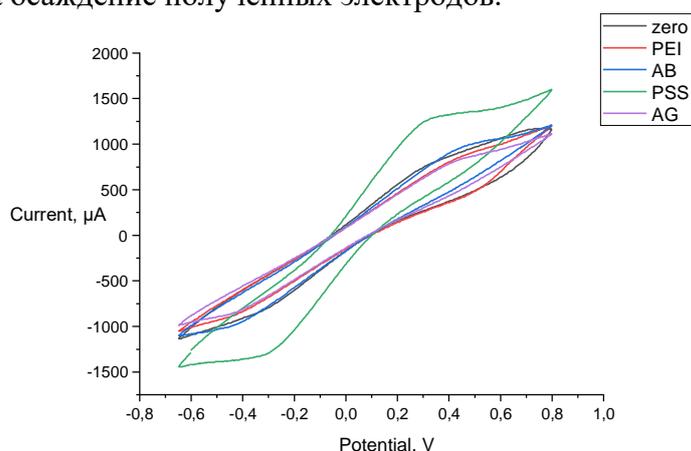


Рисунок. Вольтамперные кривые эффективности биосенсора из графита без дополнительной обработки

В заключении надо отметить:

Была проведена оценка осаждения полиэлектролитов и белковых молекул на золотой электрод методом кварцевых микровесов. Электроды и биосенсоры, в состав которых входит графит, гораздо лучше проводят ток, поэтому в качестве проводящего материала лучше использовать именно их.

Литература

1. Пышкина, О. А. Полиэлектролиты: Методическое пособие для студентов и аспирантов химического факультета МГУ имени М.В.Ломоносова, обучающихся по специальности «Высокомолекулярные соединения»/ О.А. Пышкина, О.А. Новоскольцева, А.А. Ярославов. – Москва, 2022. – 97 с.

2. Ларкин, А. И. Вольтамперная характеристика мезоскопических полупроводниковых контактов / А. И. Ларкин, К. А. Матвеев // *Журнал экспериментальной и теоретической физики*. – 1987. – Т. 93. – № 3(9). – С. 1030–1038.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЛАКМУСОВОЙ БУМАГИ

Галимзянов Р.А., 10 класс

МАОУ лицей № 135, г. Екатеринбург, Свердловская область, Россия

galimzanov40@gmail.com

Научный руководитель: учитель химии Овчинникова О.И.

Инструменты – это неотъемлемая часть лаборатории для химика. Благодаря им мы проводим опыты в своих лабораториях. Самые популярные инструменты можно купить в любых интернет-магазинах. Одно из таких инструментов – лакмусовая бумага – пожалуй, есть в каждой лаборатории. С её помощью определяют среду раствора – так называемый рН. У такого распространённого инструмента есть много аналогов от различных фирм – все ли они одинаковы или хороши? При длительном хранении продолжит ли лакмусовая бумага все ещё работать? Было бы интересно узнать, будет ли разная индикаторная бумага показывать одинаковые результаты – таким образом можно оценить её качество.

Объектом моего исследования стала лакмусовая бумага, а предметом – её качество.

Цель работы: выяснить, является ли продаваемая в интернет-магазинах лакмусовая бумага качественной.

Задачи исследования:

1. Изучить, как лакмусовая бумага используется для определения среды раствора.
2. Приготовить раствор с известным рН.
3. Измерить различной лакмусовой бумагой рН данного раствора и сравнить с расчетными значениями.
4. Представить анализ полученной информации.

Моя гипотеза состоит в том, что не все фирмы продают качественную лакмусовую бумагу и в том, что лакмусовая бумага со временем не теряет своих свойств.

Исследование было произведено с помощью однопроцентного раствора пищевой соды. Фотопроекции исследования представлены в приложении.

Заключение

В ходе работы было выполнено сравнение показателей индикаторной бумаги различных фирм в растворе пищевой соды с рассчитанным значением рН. Исследование показало, что не все тест-полоски, купленные на маркет-плейсах, показывают одинаковые значения, что вызывает сомнение в их качестве. Вместе с тем показано, что индикаторная бумага очень большого возраста не теряет своих свойств. В дальнейшем планируется расширить спектр исследуемых фирм и видов индикаторных бумаг, а также произвести дополнительные измерения рН раствора с помощью таких методов измерения водородного показателя, как использование рН-метра и кислотно-основного титрования.

Литература

1. Вычисление рН некоторых растворов// Агрохимия: электронно - библиотечная система: сайт. – URL: <https://agrohimija.ru/agrohimicheskie-metody/598-vychislenie-rn-nekotoryh-rastvorov-chast-1.html> (Дата обращения: 01.02.2024). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
2. Плотность водных растворов натриевых солей // fptl.ru: сайт. – URL: <http://www.fptl.ru/spravo4nik/plotnost-Na-solej.html> (дата обращения: 01.02.2024). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
3. Бейтс Р. Определение рН. Теория и практика. Изд. 2-е, испр. /Р. Бейтс. – Л.: Химия, 1972. – 400 с.

СИНТЕЗ НАНОКРИСТАЛЛА ПЕРОВСКИТА СОСТАВА CsPbX_3 (ГДЕ $X=\text{Cl}$) И ИЗУЧЕНИЕ ЕГО СПЕКТРАЛЬНО-ЛЮМИНЕСЦЕНТНЫХ СВОЙСТВ

Грибова В.С., Делова Д.С. 9 класс

ГБОУ СОШ №412 имени М.А. Аветисяна, г. Санкт-Петербург, Россия

varvara.gribova2008@yandex.ru, delovadara3@gmail.com

Научные руководители: д.х.н., профессор кафедры химической технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов СПбГТИ(ТУ) Колобкова Е.В., педагог ДО ГБОУ лицея 389 «ЦЭО» Голованова О.В., учитель химии ГБОУ СОШ №412 Лебедева Н.В.

Перовскиты – очень перспективный материал. Благодаря их люминесцентным свойствам и низкой стоимости можно создавать светодиоды и солнечные батареи. В экранах различных устройств используются диоды, испускающие красный, синий и зелёный свет, смешением которых можно получить все цвета, воспринимаемые человеческим глазом. Наш проект направлен на то, чтобы изучить спектрально-люминесцентные свойства перовскитов и как их можно менять.

Цель работы: синтез нанокристалла перовскита состава CsPbX_3 (где $X = \text{Cl}$) и изучение его спектрально люминесцентных свойств.

Задачи исследования:

- Изучить информационные источники о перовскитах.
- Изучить метод синтеза стеклообразных перовскитов.
- Сравнить свечение стёкол, которые имеют разный состав.

Объект исследования: стеклообразные перовскиты.

Предмет исследования: нанокристаллы перовскитов состава CsPbX_3 .

Гипотеза: перовскиты могут менять свои спектрально люминесцентные свойства в зависимости от изменения состава.

Перовскит – это любой материал с кристаллической структурой типа ABX_3 , где А и В – катионы, часто очень разных размеров, а X – анион, который связывается с обоими катионами. Одна из перспективных областей применения перовскитов – это солнечная энергетика, так как данный материал прекрасно поглощает свет. Еще одной областью применения перовскитов является электроника. Хотя перовскиты обладают многими выдающимися свойствами, проблемы со стабильностью значительно ограничивают их применение. Например, они очень чувствительны к суровым условиям окружающей среды. Но, известно, что полностью неорганические перовскиты более стабильны, чем обычные перовскиты.

Нанокристаллы перовскита – полупроводниковые нанокристаллы, обладающие уникальными свойствами, которые находят применение в оптоэлектронике. Чаще всего их используют в лазерах и светодиодах. Полностью неорганические нанокристаллы перовскита могут быть синтезированы различными методами.

Люминесценция – нетепловое свечение вещества, происходящее после поглощения им энергии возбуждения. Оно относится к тем явлениям, которые человечество наблюдает уже очень много лет. К ней относится, например, северное сияние и свечение светлячков.

Экспериментальная часть. Синтез стёкол перовскитов проводился в закрытых стеклоуглеродных тиглях при температуре 1090°C . Примерно 50 г смеси исходных материалов: цезия, свинца и хлора, было расплавлено в тигле за 20 минут. После нагревания, расплав вылили на стеклоуглеродную пластину. Для придания плоской формы и увлечения скорости охлаждения, расплав прижали сверху второй такой пластиной. После полученные стекла были помещены в муфельную печь для снятия термических напряжений.

В результате мы изготовили несколько стёкол с разным количеством хлора в составе. После попадания УФ лучей на эти стёкла мы увидели, что свечение каждого стекла имеет

разный цвет. Таким образом, мы убедились в том, что люминесцентные свойства меняются в зависимости от изменения состава.

Выводы. Гипотеза подтверждена: нанокристаллы перовскита меняют спектрально люминесцентные свойства в зависимости от изменения состава. По мере добавления в состав перовскита хлора, свечение становится синее.

Литература

1. В России нашли объяснение уникальным оптическим свойствам перовскитов // Дзен: сайт. – URL: <https://dzen.ru/a/ZGHPPF8OB01wUfdKY> (дата обращения: 27.01.2024). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный

2. Матюшкин, Л.Б. Фотолюминесценция нанокристаллов перовскитов CsPbX₃ (X=Cl, Br, I) и твердых растворов на их основе / Л.Б. Матюшкин, В.А. Мошников // *Физика и техника полупроводников*. – 2017. – Том 51. – Вып. 10. – С.1387-1392. // Researchgate: сайт. – URL: https://www.researchgate.net/publication/319936152_Fotoluminescencia_nanokristallov_perovskitov_CsPbX3_XCl_Br_I_i_tverdyh_rastvorov_na_ih_osnove (дата обращения: 27.01.2024). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный

3. Нанокристалл перовскита // Википедия: свободная энциклопедия: сайт. – URL: https://translated.turbopages.org/proxy_u/en-ru.ru.39ba8940-65d1c881-3e51bf64-74722d776562/https/en.wikipedia.org/wiki/Perovskite_nanocrystal (дата обращения: 27.01.2024). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

4. Люминесценция, виды, где применяется // m-focus: сайт. – URL: <https://m-focus.ru/lyuminescenciya-vidy-gde-primenyetsya/> (дата обращения: 27.01.2024). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

ПОЛУЧЕНИЕ ХЛОРИДА МЕДИ(I) В ШКОЛЬНОЙ ЛАБОРАТОРИИ

Гусейнова С.Р. 9 класс

ГБОУ СОШ №633, г. Санкт-Петербург, Россия

lana.savinkova.47@bk.ru

Научный руководитель: учитель химии Савинкова С.И.

Присуждение ученым Екимову, Льюису, Бавенди Нобелевских премий за создание квантовых точек - триумф химии, физики, медицины, биологии и др. Из литературных источников известно, что в результате экспериментов с цветными стеклами, Алексей Екимов (ГОИ имени Вавилова), заметил, образование нанокристалла хлорида меди(I) на матрице силикатного стекла. В работе он, применял особый диапазон температур, использовал разных подходы и методики. Особое внимание уделял наноразмерам частиц хлорида меди(I), которые были способны изменять цвет, спектр поглощения света и были чувствительны. Этим и не только был вызван интерес к синтезу хлорида меди(I) в школьной лаборатории.

Цель работы: получение хлорида меди(I) путем восстановления из $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, изучение физико-химических свойств, практическое применение в медицине, оптоэлектронике, лазерной технике и др. направлениях науки и техники.

Задачи исследования:

- изучить необходимый материал; подготовить литературный обзор;
- разработать план экспериментальной работы в школьной лаборатории;
- подготовить необходимые реактивы и оборудование;
- провести исследование по получению соли- хлорида меди(I) и изучению свойств, используя качественные методики систематического катионного анализа;
- провести фотосъемку и топографию результатов;
- обобщить результаты проделанной работы.

Предварительно производим теоретический расчет: исходных реагентов. Готовим концентрированный раствор: взвешиваем 5 г $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, добавляем 22,5 мл. воды. Добавляем хлорид калия, массой 2,98 г, подкисляем 20%-ным раствором серной кислоты, добавляем сульфит натрия 1,3 г. В результате образуется $\text{H}[\text{CuCl}_2]$ – желто-зеленого цвета вещество, которое разлагается с образованием хлорида меди(I), соляной кислоты и воды. В ходе работы получен продукт массой 0,22 г. Выход его составил 11%. Проводим исследование свойств хлорида меди(I), изучаем протекающие процессы, ведем съемку, фиксируем результаты. В химический стакан помещаем суспензию хлорида меди(I), приливаем соляную кислоту. Во второй стакан приливаем суспензию хлорида меди(I) и раствор аммиака. Наблюдаем растворение осадков. Происходит образование комплексных соединений меди(I):



В щелочной среде хлорид меди(I) образует неустойчивое соединение, которое при нагревании образует оксид меди(I) оранжевого цвета.

Далее приливаем по каплям раствор дихромата калия и в центр помещаем каплю нитрата серебра в кислой среде, образуется вещество темно-красного цвета. Далее на фильтр помещаем раствор нитрата свинца и добавляем одну каплю йодида калия, наблюдаем образование желтого осадка.

При освещении и проведении съемки на планшете Lenovo наблюдаем люминисцентные эффекты. Свечение сине-зеленого, желтого, розового цвета. Самостоятельная самосборка ионов в процессе растворения хлорида меди(I) в смеси аммиачного раствора, дихромата калия и нитрата серебра. $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ представляет интерес для дальнейших исследований солей меди.

Проведенный аналогичный синтез йодида меди(I) показал целесообразность выбора способов получения галогенидов меди(I).



Литература

1. Брауэр, Г. Руководство по неорганическому синтезу: 6т. /Г. Брауэр; пер. с нем. Т.И. Почкаевой и С.И. Трояновой, ред.Г. Брауэр. – Москва: Мир, 1985. – 320с.
2. Реми, Г. Курс неорганической химии: 2т./ Г. Реми. – М: Мир, 1966. – 837с.
3. Бабкина, А.Н. Спектрально-люминесцентные свойства боратных и силикатных стекол, активированных нанокристаллами и молекулярными кластерами хлорида меди (I): /автореф. канд. физико-математических наук: защита 01.04.05. / А.Н. Бабкина.; ФГАОУВО Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики. – СПб, 2016. – 266с.

СОЗДАНИЕ КАТАЛИЗАТОРА ДЛЯ ГИДРОКРЕКИНГА ВАКУУМНОГО ГАЗОЙЛЯ В СМЕСИ С БИОТОПЛИВОМ С ЦЕЛЬЮ ПОЛУЧЕНИЯ АВИАЦИОННОГО КЕРОСИНА

Дроздовский М.Р., 11 класс, Кособоков Я.Д., 10 класс

ГБОУ СОШ № 412 им. М.А.Аветисяна, г. Санкт-Петербург, Россия

misha.drozovsky@yandex.ru, yaroslav.kosobokov@gmail.com

Научный руководитель: к.т.н., доцент кафедры ресурсосберегающих технологий СПбГТИ(ТУ)
Семикин К.В.

На данный момент авиационный керосин является одним из самых востребованных видов топлива. Однако технология получения данного вида топлива устарела, по этой причине мы решили проверить, существует ли другой способ получения авиационного керосина.

Цель работы: создание катализатора для гидрокрекинга вакуумного газойля.

Задачи исследования: провести литературный обзор по теме исследования, создать катализатор для реакции гидрокрекинга, провести эксперименты по влиянию катализатора на выход авиационного керосина, проанализировать полученные результаты.

Авиационный керосин – это смеси парафиновых, нафтеновых, ароматических углеводородов, используемые как топливо для самолетов и вертолетов с газотурбинными двигателями.

Гидрокрекинг – это процесс переработки нефти, который превращает нефтяные фракции с высокой температурой кипения в продукты, которые имеют более широкое применение (бензин, керосин и малосернистое дизельное топливо).

Экспериментальная часть. Для проведения гидрокрекинга необходим катализатор NiMo на основе цеолита Y. Его приготовление разделено на несколько этапов:

1. Приготовление водного раствора солей Ni и Mo (1,3% масс. катализатора $Ni(NO_3)_2 \cdot 6H_2O$ и 4,7% масс. $(NH_4)_6Mo_7O_{24} \cdot 4H_2O$, соответственно)

2. При приготовлении водного раствора катализатора сначала была внесена соль никеля, а затем молибдена.

3. Пропитка цеолита Y раствором солей.

4. Сушка катализатора при 120°C.

5. Прокаливание катализатора при 550°C.

6. Таблетирование и гранулирование массы катализатора.

Всего было приготовлено 10 г катализатора.

Таблица 1. Итоговые характеристики катализатора

| Прибор: EDX-8000. Атмосфера: воздушная. Коллиматор: 10(mm). Кювета: Майлар | | | | | | |
|--|---------|--------|----------|-------------|-------------|-------|
| Аналит | Анод кВ | мкА | Пр.(кэВ) | Анал. (кэВ) | Время (сек) | МВ(%) |
| Al-U | Rh 50 | 8-Auto | 0 - 40 | 0.00-40.00 | Live- 100 | 29 |
| Ni | Rh 50 | 8-Auto | 0 - 40 | 7.28- 7.68 | Live- 100 | 29 |
| Mo | Rh 50 | 8-Auto | 0 - 40 | 17.20-17.70 | Live- 100 | 29 |

Таблица 2. Содержание веществ в катализаторе

| Аналит | Масс. доля | [З-сигма] | Мет.расч. | Лин | Инт.(имп/с/мкА) |
|--------------------------------|------------|-----------|-----------|------|-----------------|
| SiO ₂ | 83.229 % | 1.741 | Кол-ФП | SiKa | 23.1330 |
| Al ₂ O ₃ | 10.711 % | 3.844 | Кол-ФП | AlKa | 0.7596 |
| MoO ₃ | 4.699 % | 0.007 | Кол-ФП | MoKa | 4556.9250 |
| NiO | 1.331 % | 0.006 | Кол-ФП | NiKa | 472.6903 |
| Fe ₂ O ₃ | 0.016 % | 0.002 | Кол-ФП | FeKa | 3.0266 |
| NbO | 0.014 % | 0.001 | Кол-ФП | NbKa | 18.2407 |

Для проведения гидрокрекинга был использован реактор идеального вытеснения. Описание эксперимента: из сырьевой емкости, сырье с помощью насоса поступает в верхнюю зону реактора вместе с водородом. Водород подается за счет генератора водорода. Сырье стекает вниз по реактору, проходя катализаторную зону. Далее готовый продукт поступает в горячий сепаратор. В горячем сепараторе находятся фракции с достаточно высокой температурой кипения. Фракции нефти, испарившиеся из-за низких температур кипения, поступают в холодный сепаратор, который охлаждается за счет водяного холодильника. Там пары конденсируются и подлежат сливу. Давление внутри реактора контролируется с помощью редуктора. Так же в установке присутствуют электронные датчики температур и давления, с помощью которых можно наблюдать за параметрами процесса в реальном времени. Электрический насос позволяет поддерживать постоянное поступление сырья в реактор в течение всего эксперимента.

Таблица 3. Данные эксперимента по гидрокрекингу

| | | продукт сырья №1 | продукт сырья №2 | продукт сырья №3 |
|------------|-------------------|------------------|------------------|------------------|
| Т до 180°C | ТНК, °С | 74,2 | 75,1 | 52,7 |
| | ТКК, °С | 181 | 180,3 | 181,2 |
| | V, мл | 53,9 | 50,7 | 57,3 |
| | m, г | - | 37,01 | 40,65 |
| | содержание S, ppm | 4,19 | 20,7 | 3,98 |
| Т до 240°C | ТНК, °С | 176 | 171,9 | 173,9 |
| | ТКК, °С | 241,3 | 241 | 241,7 |
| | V, мл | 20 | 23,8 | 18,9 |
| | m, г | - | 18,12 | 14,29 |

В результате данного исследования мы доказали возможность получения авиационного керосина из вакуумного газойля с помощью гидрокрекинга и создали катализатор, необходимый для проведения данной реакции. Полученный керосин, в зависимости от исходного сырья, пригоден для использования как дозвуковой, так и сверхзвуковой авиацией. Данный метод, в перспективе, позволит получать дешевое авиационное топливо, и, как следствие, удешевить перелеты.

Литература

- ГОСТ 10227-2013. Топлива для реактивных двигателей. Технические условия: межгосударственный стандарт: дата введения 2015 – 01 – 01 – Изд. официальное. – Москва: Стандартинформ, 2014. – 3 с.
- Общая химическая технология: учебное пособие: в 2 ч / К.В. Брянкин, Н.П. Утробин, В.С. Орехов, Т.П. Дьячкова. – Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2006. – Ч. 2. – 11 с. - ISBN 5-8265-0521-4
- Гидрокрекинг – процесс глубокой переработки нефтяных остатков: Учебное пособие для студентов Института химии. / Р.И. Кузьмина, В.Т. Ливенцев, Т.В. Аниськова, С.Б. Ромаденкина. – Саратов: Амирит, 2019. – 79 с. – ISBN 978-5-00140-408-8
- Фатхутдинов, А.И. Катализаторы в процессе гидрокрекинга остаточного сырья / А.И. Фатхутдинов, Д.А. Ибрагимова, И.А. Иванова [и др.]// *Вестник технологического университета*. – 2017. – Т.20. – №7 – С. 75
- Hydrotreatment of pyrolysis bio-oil: A review / Yinglei Hana, Mortaza Gholizadehb, Chi-Cong Tranc [et al]// *Fuel processing technology*. – 2019. – V.195 – P. 179-180

СОЗДАНИЕ ТЕРМОСЕНСОРА

Камашева М.Ю., Владимирова Е.А., 10 класс

ГБОУ гимназия №271, г. Санкт-Петербург, Россия

p476462@gym.271.spb.ru

Научный руководитель: учитель химии Лященко В.О.

Термосенсоры изменяют свой цвет при достижении определенной температуры. Температуру термической обработки контролируют термокарандашами или термокрасками. По принципу действия они делятся на химические индикаторы и индикаторы плавления. К химическим относятся вещества, изменяющие цвет при достижении определенной степени теплоты в результате химического взаимодействия компонентов. На точность измерения температуры термокарандашами влияют: время теплового воздействия; повышенное и пониженное давление. При тепловом воздействии в течение 2-3 минут температура определяется с погрешностью не более $\pm 5-10^{\circ}\text{C}$. Температура, при которой краска или карандаш меняют свой цвет, называется критической.

Мы постоянно встречаемся с телами разной степени нагретости. Безопасней определять их нагретость визуально, а не тактильно. А термосенсор позволяет визуально зафиксировать превышение температуры и немедленно передать информацию о перегреве.

Цель работы: создать смесь, изменяющую цвет в зависимости от температуры тела, с которым производится контакт.

Задачи исследования:

1. Провести литературный обзор;
2. Изучить способы создания химического сенсора;
3. Изготовить химический сенсор и протестировать его.

Датчики температуры сочетают простоту, доступность и эффективность. Их можно эффективно использовать для организации научно-исследовательской деятельности, для создания опытных установок и демонстрации различных тепловых явлений. Также термодатчики можно использовать и в школьном быту, например, при измерении нагретости батарей в коридорах, чтобы дети не обжигались, прикасаясь к ним.

Для выполнения поставленной цели в школьной лаборатории создали термоиндикаторный реактив двумя способами.

Тетрайодомеркурат (II) меди(I), $\text{Cu}_2[\text{HgI}_4]$ 60–65 °С (красный/бурый)

– раствор 1: в 11,53 л воды растворить 1,44 г KI, когда растворится, добавить 4,61 г HgI_2 .

– раствор 2: 11,53 л воды + 1,73 г CuSO_4 .

– влить раствор 2 в раствор 1 малыми порциями, перемешивая. Дать 30 минут отстояться, осадок собрать на бумажном фильтре и не менее 10 раз промыть водой.

Тетрайодомеркурат(II) серебра(I) $\text{Ag}_2[\text{HgI}_4]$, 40-45 °С (лимонно-жёлтый/коричневый)

– раствор 1: в 200 л воды растворить 5 г KI, нагреть, добавить 8 г HgI_2 и перемешивать до полного растворения.

– раствор 2: 10 л воды + 2,5 г AgNO_3 (ляписа).

– В темноте в холодный раствор 1 влить при перемешивании раствор 2. После 20-минутного отстаивания в темноте собрать (можно на свету) осадок лимонного цвета. Промыть водой. Просушить между 2 листами фильтровальной бумаги.

В раствор номер 1, содержащий 11,53 л воды, мы добавили 1,44 г йодида калия, перемешав до полного растворения. После растворения добавили 4,61 г йодида ртути.

В раствор номер 2, содержащий такое же количество воды, как и в первом растворе, добавили 1,73 г сульфата меди. Затем влили раствор 2 в раствор 1 малыми порциями,

тщательно размешали. Дали 30 минут отстояться. После собрали осадок на стеклышко и поднесли к спиртовке, аккуратно нагрели сначала все стекло, а затем уже сам осадок. Осадок почти моментально изменил цвет с красного на бурый.

В раствор номер 1, содержащем 200 л воды, растворили 5 г KI. Затем нагрели и добавили 8 г HgI₂ и перемешали до полного растворения.

В растворе номер 2, содержащий 10 л воды, добавили 2,5 г AgNO₃ (ляписа). Затем, в отстоявшийся в темноте раствор 1, влили, перемешивая, раствор 2. После 20-минутного отстаивания в темноте собрали осадок. Пропустили через бумажный фильтр и собрали на стеклышко. Стеклышко прогрели на спиртовке, а после уже сам осадок. Осадок медленно изменил свой цвет с лимонного на коричневый.

Сравнительная таблица для первого и второго опыта:

| Сравнительная характеристика | Тетрайодомеркурат меди | Тетрайодомеркурат серебра |
|---------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|
| Цвет осадка | Красный | Жёлтый |
| Изменение осадка при нагревании | Бурый | Коричневый |
| Скорость изменения цвета осадка | Почти моментально | Намного дольше, чем в первом опыте |
| Тип осадка | Более плотный и легко собираемый | Водянистый и трудно собираемый |
| Степень токсичности | Токсичный | Токсичный (в большей степени) |

Мы провели обзор литературы и изучили способы создания химического сенсора. С помощью найденных методик изготовили термосмесь, изменяющую цвет в зависимости от температуры предмета, с которым производится контакт. На наш взгляд, эти смеси не могут быть применены в детских учреждениях из-за содержания в составе смесей йодида ртути, так как йодид ртути считается ядовитой смесью, запрещенной к использованию во всех детских учреждениях. При выборе термосмесей мы бы предпочли смесь тетраиодомеркурата меди, потому что она наименее токсична, чем смесь тетраиодомеркурата серебра и поскольку в состав второй входит ещё и ляпис, который тоже считается ядовитым и токсичным веществом.

СИНТЕЗ И ОЧИСТКА ПАРА-НИТРОФЕНИЛ ПАЛЬМИТАТА

Коган С.С., 11 класс

ГБОУ СОШ № 412 имени М.А. Аветисяна, г. Санкт-Петербург, Россия

Sofi2014spb@gmail.com

Научные руководители: к.х.н., доцент кафедры ТМС СПбГТИ(ТУ) Пушкарев М.А., аспирант кафедры ТМС СПбГТИ(ТУ) Беляев Д.Ю, педагог доп. образования лицея 389 «ЦЭО» Голованова О.В., учитель химии ГБОУ СОШ 412 Лебедева Н.В.

Зеленая химия – это направление исследований и технологических процессов, ориентированное на совершенствование и разработку химических синтезов, исключая образование вредных и отравляющих веществ. Одно из перспективных направлений – это биокатализ с целым рядом достоинств перед химическим синтезом:

- Высокая специфичность.
- Большая каталитическая активность.
- Более мягкие условия для проведения катализа.
- Отсутствие вредных и токсичных отходов при химических процессах.

Для повсеместного использования в химической отрасли биокатализа необходимы разработки в данной сфере, а именно поиск новых ферментов и создание на их основе биокатализаторов необходимых для нужд промышленности.

Цель работы: синтез и очистка пара-нитрофенил пальмитата.

Задачи исследования:

1. Изучение теоретического материала.
2. Подготовка материалов для проведения синтеза.
3. Проведение четырёхступенчатого синтеза.
4. Проведение пробного гидролиза с полученным продуктом.
5. Формулирование выводов и перспектив продолжения работы.

Внимание в работе акцентируется на субстрате для анализа ферментов класса гидролаз. В связи с использованием в химической отрасли биокатализа необходим поиск новых ферментов, создание биокатализаторов необходимых для промышленности. Главными задачами работы стали: изучение теории, проведение четырехступенчатого синтеза, пробного гидролиза с полученным продуктом. Для получения ПНФП использовались методы, такие как получение ПНФП путем синтеза и перегонки, экстрагирование водной и органических фракций ПНФП, выпаривание, сушка и перекристаллизация ПНФП, очистка методом сухой хроматографии.

Выводы.

1. В процессе работы освоены методики синтеза и очистки паранитрофенил пальмитата.
2. Планируется получение эфиров ПНФ с другими жирными кислотами: олеиновая, стеариновая, омега-3 кислотами и другими.
3. Чтобы удостовериться в структуре вещества и отсутствии примесей в нем, необходимо дополнительное проведение инфракрасной спектроскопии.

Литература

1. Современные методы выделения и очистки белков// Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов: сайт. – URL: <http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/229b903f-c184-ea06-2737> (дата обращения 10.02.2023). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
2. Выпускная квалификационная работа бакалавра Д.Ю. Беляева «Выделение и очистка липаз из коллекционных культур», 2017.

«СЕРДЦЕ РОЗЕ» – В ПОИСКАХ НОВОГО ВАРИАНТА СТАРИННОГО ОПЫТА

Конева В.О., 8 класс

ГБНОУ «Санкт-Петербургский городской центр детского технического творчества»,
г.Санкт-Петербург, Россия
koneva.vas@yandex.ru

Научный руководитель: педагог дополнительного образования Давыдов В.Н.

Введение. Уже почти 200 лет известен старинный опыт – «ртутное сердце». Впервые этот опыт описал в 1829 г немецкий химик Фридрих Фердинанд Рунге (1795–1867): «Наливают азотную кислоту на некоторое количество ртути диаметром около 4 линий (...) и затем касаются ртути через кислоту железной проволокой, при этом можно заметить очень сильное дрожащее движение ртути...» [3].

Опыт «ртутное сердце» позволяет демонстрировать и изучать важное явление электромеханической осцилляции. Долгие годы он входил в перечень наиболее популярных занимательных опытов по химии, но попал под запрет в связи с изъятием ртути и её соединений из перечня школьного кабинета химии.

Цель работы: вернуть этот опыт в практику работы школьного кабинета химии.

Объект исследования: колебательные электрохимические явления.

Предмет исследования: колебательные электрохимические явления с участием капель легкоплавких сплавов.

Прошлогодня наша работа была посвящена использованию сплава Вуда. Однако этот сплав содержит токсичный металл кадмий. Поэтому в данном исследовании мы экспериментировали со сплавом Розе.

Гипотеза: электромеханические осцилляции типа осцилляций «ртутное сердце» возможны и для легкоплавкого сплава Розе.

Практическая значимость работы: воспроизведение электромеханических осцилляций на легкоплавких сплавах позволяет использовать эту интересную электрохимическую систему в ученических исследованиях.

Теоретическая часть. Как работает «ртутное сердце»?

В 1873 году французский химик Габриэль Липпманн (1845–1921) – в то время еще неизвестный исследователь – провел обширные и глубокие исследования одного из вариантов этого опыта.

До исследования Липпмана наблюдаемые явления объяснялись с позиций развитой в то время электрохимической теории: «Жидкость, содержащая хромовую кислоту, окисляет поверхность капли, заставляя ее сплющиваться. При контакте с железом образуется гальваническая цепочка железо-ртуть. Результирующий ток электролитически восстановит поверхность, капля сожмется, и контакт с железом будет потерян, потом снова все повторяется, и так далее и тому подобное» [3].

Однако ряд опытов показал, что явление наблюдается и в том случае, когда не удается обнаружить образования пленок на поверхности ртути. Французский физик Габриэль Липпманн в своих исследованиях в 1873 году изучил зависимость поверхностного натяжения ртути от её электрического потенциала (см. рис. 1). 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:

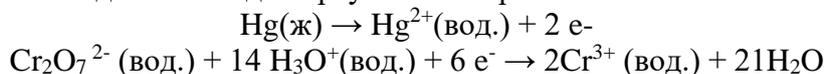




Рисунок 1. Зависимость поверхностного натяжения ртути от её электрического потенциала [3]

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 C и D). Этому состоянию соответствует низкое поверхностное напряжение и соответственно плоская форма капли.

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 B 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 B, рис. 1). Затем процессы повторяются снова, как это было описано. Скорость переноса электронов увеличивается при увеличении концентрации окислителя.

Экспериментальная часть. «Ртутное сердце» на базе легкоплавкого сплава Розе.

Мы решили осуществить опыты с дешевым, малотоксичным и легкоплавким сплавом Розе.

Легкоплавкий сплав Розе имеет состав: олово – 25%, свинец – 25%, висмут – 50%. Температура его плавления 94 °C [2].

Схема нашей экспериментальной установки приведена на рис. 2.

Легкоплавкий сплав помещался в фарфоровую чашку и разогревался на электрической плитке до плавления. В качестве электролита мы испытали целый ряд электролитов (растворы нитрата калия и сульфата натрия). Устойчивые колебания были получены с использованием раствора серной кислоты с концентрацией 0,1 моль/л. Предварительно подогретый электролит наливался поверх капли расплавленного сплава. В раствор опускался также хлорсеребряный электрод сравнения. Электрод сравнения и изолированный провод с залуженным кончиком соединялись с мультиметром.

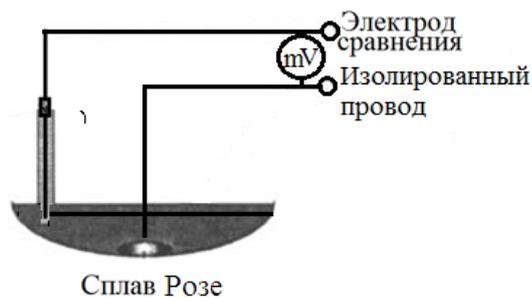


Рисунок 2. Схема экспериментальной установки

Для достижения максимального поверхностного натяжения (круглой формы капли) сплава Розе в электролит вводилось небольшое количество сульфата железа (II). В результате при прикосновении железного стержня получена устойчивая пульсация.

Заключение. Опыт «Ртутное сердце» демонстрирует важный колебательный электрохимический процесс. Использование в нем вместо ртути легкоплавкого сплава Розе позволяет вернуть его в практику школьного химического эксперимента и проведения ученических исследований. Мы доказали нашу гипотезу.

Литература

1. Сплав Вуда: состав, характеристики, области применения// tutsvarka.ru: сайт. – URL: <https://tutsvarka.ru/pajka/splav-vuda-sostav-harakteristiki-oblasti-primeneniya>. – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
2. Сплав Розе: что такое, состав, применение// fb.ru: сайт. – URL: <https://fb.ru/article/372640/splav-roze-cto-eto-takoe-sostav-primeneniye>. – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
3. Mollencamp, H. 200 Jahre «Pulsierendes Quecksilberherz». Zur Geschichte und Theorie eines faszinierenden elektrochemischen Versuchs / H. Mollencamp, B. Flintjer, W. Jansen // *CHEMKON*. – 1994. – Nr. 2. –S.117-125
4. Hunfemann, H. Das pulsierende Galinstan - eine Alternative zum pulsierenden Quecksilberherz / H. Hunfemann, H. Mollencamp, W. Jansen // *CHEMKOWB*. –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

УГЛЕРОДНЫЕ ТОЧКИ НА ОСНОВЕ ХИТИНА ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ ИОНОВ Fe^{3+}

Конуркина А.В., 10 класс

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

avkonurkina@gmail.com

Научный руководитель: аспирант Университета ИТМО Дмитриева М.А.

Введение. Излишнее количество железа, поступающее извне в организм человека, обуславливается повышенным уровнем этого микроэлемента в питьевой воде. По санитарным нормам России концентрация железа в воде для хозяйственно-бытовых нужд не должна превышать 0,3 мг/л. При концентрации железа 1–1,5 мг/л вода имеет неприятный металлический привкус, желтовато-бурую окраску и повышенную мутность. Такая вода приводит в нерабочее состояние бытовую технику, систему отопления и нагревания воды, вызывает развитие железобактерий, отложение осадка в трубах и их засорение (с точки зрения бытовых вещей). Таким образом, удаление избыточного железа из воды, понижение его концентрации до норм ПДК является одной из насущных задач водоподготовки. Одним из перспективных и эффективных методов является сорбционный. [1].

Основная часть. Углеродные точки (CDs) привлекли к себе пристальное внимание исследователей благодаря своим уникальным свойствам таким как фотолюминесценция, химическая стабильность, поверхностная функционализация, гидрофильность и простые методы синтеза, что делает их превосходными кандидатами для датчиков тяжелых металлов [2,3]. Здесь CDs получали обработкой хитина сульфаминовой кислотой при 150°C в течение 5 часов. Кислота была получена путем смешения гептан-1-сульфоновой кислоты с раствором гидрофосфата аммония (молярное соотношение 1:2). Для оценки способности зеленых углеродных точек сорбировать ионы Fe^{3+} были приготовлены растворы солей железа ($Fe_2(SO_4)_3$, $FeCl_3$, $FeSO_4$, $FeCl_2$), и тесты показали, что полученные CDs являются хорошим сорбентом как для ионов Fe^{2+} , так и для Fe^{3+} .

Выводы. Были получены CDs с наибольшими пиками излучения при 545 нм. В пределах концентраций Fe^{3+} 50–100 μ M наблюдалась линейная зависимость величины F_0/F (исходное свечение/свечение после добавления ионов), что позволило рассчитать предел обнаружения для ионов Fe^{3+} . Из расчетов было получено, что предел обнаружения составляет 2,58 μ M, что эквивалентно 0,14 мг/л. Данное значение меньше ПДК для железа в воде (0,3 мг/л), что говорит о том, что данные CDs являются перспективным сенсором для обнаружения ионов Fe^{3+} .

Литература

1. Петин, А.Н. Анализ и оценка качества поверхностных вод: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по спец. 020804 "Геоэкология" / А. Н. Петин, М. Г. Лебедева, О. В. Крымская. – Белгород: БелГУ, 2006. – 252 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОДУКТОВ РЕАКЦИИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЖЕЛЕЗА С АЗОТНОЙ КИСЛОТОЙ

Куваева А.А., 11 класс

ГБОУ СОШ № 494, г. Санкт-Петербург, Россия

alinakuvaevava@gmail.com

Научный руководитель: учитель химии Кузьмичева Е. В.

Цель работы: узнать, какие продукты реакции образуется при взаимодействии железа с азотной кислотой.

Задачи исследования:

- изучение литературы по проблеме исследования;
- проведение эксперимента;
- анализ полученной информации;
- формулировка выводов.

Актуальность: У азотной кислоты есть специфическое свойство – взаимодействие с металлами. Даже в одном и том же источнике информации, а именно: «Общая химия в формулах, определениях, схемах» на разных страницах приводят разные продукты этой реакции:

страница 327: $36\text{HNO}_3(\text{разб.}) + 10\text{Fe} = 10\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + 3\text{N}_2 + 18\text{H}_2\text{O}$

страница 481: $4\text{Fe} + 10\text{HNO}_3(\text{разб.}) = 4\text{Fe}(\text{NO}_3)_2 + \text{NH}_4\text{NO}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$

В целях подготовки к ЕГЭ я решила разобраться в этом вопросе. Думаю, эта информация будет полезна и для других учащихся, углубленно изучающих химию.

Гипотеза: На основании данных моего учебника по химии: разбавленная кислота с железом дает нитрат железа(III) ($\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$) и оксид азота(I) (N_2O). Концентрированная азотная кислота пассивирует железо.

Объект исследования: химическая реакция железа с азотной кислотой.

Предмет исследования: продукты химической реакции железа с азотной кислотой.

Методы исследования: анализ, эксперимент, наблюдение, сравнение.

На основании анализа литературы можно сделать вывод, что при взаимодействии железа с разбавленной азотной кислотой могут образовываться нитраты двухвалентного железа и нитрат аммония (аммиак), азот и оксид азота(II), а также нитраты трехвалентного железа и азот, оксид азота(I), оксид азота(II), оксид азота(IV). При взаимодействии железа с концентрированной азотной кислотой идет пассивация, а при нагревании в закрытом сосуде образуются нитрат двухвалентного железа и оксид азота(II).

При взаимодействии железа с азотной кислотой всегда получается смесь различных газов. Содержание конкретного газа в образующейся смеси газов зависит от плотности (концентрации) азотной кислоты и температуры. Среди нескольких газообразных продуктов реакции можно выделить один, который образуется в наибольшем количестве.

| Процентная концентрация азотной кислоты | Плотность азотной кислоты | Основной продукт реакции | Процентная концентрация газа в образующейся смеси газов |
|---|---------------------------|---|---|
| 1% | 1,004 г/см ³ | аммиак (NH_3) | 50% |
| 18% | 1,1 г/см ³ | аммиак (NH_3) | 40% |
| 35% | 1,2 г/см ³ | оксид азота (II) (NO) | 35% |
| 50% | 1,3 г/см ³ | оксид азота (II) (NO) | 55% |
| 70% | 1,4 г/см ³ | оксид азота (IV), бурый газ (NO_2) | 80% |



При разных температурах характер продуктов реакции может быть разным.



Эксперимент, проведенный в школьной химической лаборатории, показал, что в результате реакции железа с разбавленной азотной кислотой при 20°C образовались соли двух- и трехвалентного железа, и бурый газ (NO₂) – оксид азота(IV), не был обнаружен аммиак (NH₃) ни в парах, ни в виде нитрата аммония в растворе. После повторного исследования через три дня эксперимент показал, что в растворе находятся только соли трехвалентного железа. Мы обнаружили продукты, которые смогли распознать, возможно, что образовались и другие оксиды азота или азот.

Выводы: Изучение литературных источников не позволяет дать однозначный ответ на вопрос о продуктах взаимодействия железа с азотной кислотой.

На основании проведенного нами эксперимента можно составить следующее уравнение реакции:



Литература

1. Общая химия в формулах, определениях, схемах/ И.Е. Шиманович, М.Л. Павлович, В.Ф. Тикавый, П.М. Малашко. – М.: Полымя, 1996. – 548 с.: ил.
2. Габриелян, О.С. Учебник по химии 11 класс: учебник для общеобразовательных учреждений. О. С. Габриелян, Г. Г. Лысова. – 5-е изд., стереотип. – Москва: Дрофа, 2004. – 362 с.: ил. - ISBN 5-7107-8144-4
3. Кременчугская, М.А. Химия. Новейший справочник школьника/ М.А. Кременчугская, С.Ю. Васильев. – Москва.: Изд-во Эксмо, 2007. – 479с.
4. Рабинович, В.А. Краткий химический справочник [Текст]: справочное издание / В.А. Рабинович, З.Я. Хавин; Под общ. ред. А.А. Потехина, А.И. Ефимова. - 3-е изд., перераб. и доп. – Л.: Химия. Ленингр. отд-ние, 1991. - 432 с.: табл. - Указ.: с. 429-432. - ISBN 5-7245-0703-Х.
5. Фадеев, Г.Н. Пятая вертикаль [Текст] : элементы V группы периодической системы Д.И. Менделеева : книга для учащихся / Г. Н. Фадеев. - 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Просвещение, 1985. – 191 с.: ил.
6. Википедия: свободная библиотека: сайт. – 2011. – URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Железо> (дата обращения: 04.10.2023). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный.
7. Габриелян, О.С. Химия. 9 класс [Текст]: учебник для общеобразовательных учреждений / О. С. Габриелян. – 11-е изд., испр. – Москва: Дрофа, 2006. - 267с.: ил. – ISBN 5-358-00906-Х.

СИНТЕЗ МАГНИТНЫХ НАНОЧАСТИЦ

Матюхина К.А., 8 класс

ГБОУ Лицей № 214, г. Санкт-Петербург, Россия

dust.of.word.2009@gmail.com

Научные руководители: учитель химии Лашуков М.С., бакалавр 3 курса ИХ СПбГУ

Арасланова А.Т.

Магнитные наночастицы, объекты с характерными линейными размерами 1–100 нм, обладающие ярко выраженными магнитными свойствами, которыми можно управлять с помощью внешнего магнитного поля. Магнитные наночастицы могут содержать диамагнитные компоненты, придающие им дополнительные функциональные возможности (например, органические соединения для биологических применений) а также другие переходные или редкоземельные металлы, их соединения и сплавы. Структуры на основе магнитных наночастиц достигают размеров в несколько микрометров. Магнитные наночастицы могут являться основным компонентом объёмных материалов (магнитных жидкостей, гелей, пен и т.п.).

Наночастицы феррита или оксида железа являются наиболее изученными магнитными наночастицами в настоящее время. Когда размер частиц феррита уменьшается до 128 нм, они становятся суперпарамагнитными, что предотвращает их самоагломерацию, так как они проявляют свои магнитные свойства только при воздействии внешнего магнитного поля. Магнитный момент ферритовых наночастиц может значительно увеличиться путем контролируемого объединения отдельных суперпарамагнитных наночастиц в кластеры, называемые магнитными наностружками. При отсутствии внешнего магнитного поля остаточная магнитная перманентность возвращается к нулю. Как и в случае с наночастицами немагнитных оксидов, поверхность наночастиц феррита часто модифицируется поверхностно-активными веществами, кремнеземом, силиконами или производными фосфорной кислоты для обеспечения их стабильности в растворе.

Магнитные наночастицы исследуются на предмет использования в экспериментальной терапии рака, называемой магнитной гипертермией, в которой для нагрева наночастиц используются переменные магнитные поля (ПМП).

Аффинные лиганды, такие как эпидермальный фактор роста (EGF), фолиевая кислота, аптамеры и лектины, могут быть связаны с поверхностью магнитных наночастиц с помощью различных химических веществ. Эта стратегия была использована в исследованиях рака для нацеливания и лечения опухолей в сочетании с магнитной гипертермией и противораковыми препаратами, доставляемыми наночастицами. Проблема накопления больших количеств наночастиц внутри опухоли – это, пожалуй, самое большое препятствие, с которым сталкивается наномедицина в целом. Хотя иногда используется прямое введение, внутривенное введение часто является наиболее предпочтительным для обеспечения хорошего распределения частиц по опухоли. Преимущество магнитных наночастиц заключается в том, что они могут накапливаться в нужном месте благодаря магнитоуправляемой доставке, однако этот метод все еще нуждается в дальнейшем развитии для достижения оптимальной доставки в твердые опухоли.

Еще одним потенциальным методом лечения рака является прикрепление магнитных наночастиц к плавающим раковым клеткам, которые затем могут быть захвачены и выведены из организма. Этот метод лечения был опробован в лаборатории на мышах и в дальнейшем будет подвергнут исследованиям на выживаемость.

Магнитные наночастицы можно использовать для обнаружения рака. Кровь можно поместить на микрофлюидные чипы, содержащие магнитные наночастицы. Магнитные наночастицы задерживаются внутри под воздействием внешнего магнитного поля, позволяя

крови свободно проходить через них. Магнитные наночастицы покрыты антителами, которые нацелены на раковые клетки и белки. Магнитные наночастицы можно извлечь и проанализировать на наличие прикрепленных молекул, связанных с раком.

Синтез наночастиц Fe₃O₄@OA

1. При помощи пластикового шпателя отобрали 5,83 г FeCl₃·6H₂O и 12 г FeSO₄·7H₂O, перенесли в стакан объемом 50 мл и растворили в 15 мл дистиллированной воды.

2. При интенсивном перемешивании на предварительно нагретой плитке довели раствор до температуры 70°C.

3. После достижения раствором солей 70°C резко влили в него 5 мл аммиака. Произошло образование черного осадка магнетита. Интенсивно перемешивали 30 минут при нагревании.

4. Поднеся магнит к стенке стакана, притянули к ней максимальное количество магнитных частиц из раствора. Удерживая частицы магнитом, слили маточный раствор.

5. Промыли осадок 25 мл дистиллированной воды, хорошо взболтали, отделить магнитом и слили надосадочный раствор.

6. К гелю наночастицы добавили 2 мл олеиновой кислоты.

7. Осторожно перемешивали раствор пластиковой ложкой до расслоения системы и обесцвечивания верхнего слоя

8. Удерживая магнитом наночастицы, слили водную фракцию и избыток олеиновой кислоты.

9. Промыли частицы спиртом 3–4 раза.

Выводы

В борьбе с раковыми заболеваниями, сегодняшняя медицина сталкивается с важной задачей. В настоящее время врачи применяют несколько методов лечения, но они часто вызывают нежелательные эффекты для здоровых тканей. Терапия обычно оказывает разрушительное воздействие не только на раковые клетки, но и на окружающие здоровые ткани или на организм в целом. Перспективным методом с точки зрения снижения побочных эффектов является магнито-жидкостная гипертермия. Решить эти проблемы могут особые наночастицы. Наночастицы Fe₃O₄@OA могут быть использованы для этого, так как они показали сильные магнитные свойства.

Литература

1. Кринчик, Г.С. Физика магнитных явлений. - 2-е изд./ Г.С Кринчик. - Москва: МГУ, 1985. - 336 с.

2. Вонсовский, С. В. Магнетизм: магнитные свойства диа-, пара-, ферро-антиферро-, и ферримангнетиков / С.В. Вонсовский. – Москва: Наука, 1971. – 1032 с.

3. Пятаков, А. П. Магнитные наночастицы / А.П. Пятаков, А. М. Тишин// Большая российская энциклопедия: сайт. – URL: <https://bigenc.ru/c/magnitnye-nanochastitsy-f775d1> (дата обращения: 23.02.2024). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

4. Ефремова, М. Наномеханика: адресная доставка лекарств / М. Ефремова // Элементы: сайт. – URL: https://elementy.ru/nauchno-populyarnaya_biblioteka/434158/Nanomekhanika_adresnaya_dostavka_lekarstv (дата обращения: 23.02.2024). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

5. Ефремова, М. Наномеханика для адресной доставки лекарств – насколько это реально? / М. Ефремова // Биомолекула: сайт. – URL: <https://bigenc.ru/c/magnitnye-nanochastitsy-f775d1> (дата обращения: 23.02.2024). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

6. Усов, Н.А. Экспертное мнение: Магнитные наночастицы: теория и современные технологические применения / Н.А.Усов // Хабр: сайт. – URL: <https://habr.com/ru/companies/misis/articles/390127/> (дата обращения: 21.02.2024). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный

7. Першина, А.Г. Использование магнитных наночастиц в медицине / А.Г. Першин, А.Э. Сазонов, И.В. Мильто //CYBERLENINKA: сайт. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-magnitnyh-nanochastits-v-biomeditsine/viewer> (дата обращения: 23.02.2024). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

8. Бунина, В. Уничтожение опухолей, доставка лекарств и МРТ. Как применяют наночастицы в медицине / В. Бунина, М.А. Абакумов //Лучшие врачи России: сайт. – URL: <https://www.gazeta.ru/science/2023/05/17/16707482.shtml> (дата обращения: 23.02.2024). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

«SMART MATERIALS» ДЛЯ КОНЦЕНТРИРОВАНИЯ И РАЗДЕЛЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ ИЗ ПРИРОДНЫХ ОБЪЕКТОВ

Набережная А.Д., 10 класс

ГАУ ДПО «АМИРО», Детский Технопарк «Кванториум-28» г. Благовещенск, Амурская область, Россия

nabereznaaangelinagmail.com@mail.ru

Научные руководители: педагог дополнительного образования по химии Попова П.В, доцент кафедры органической химии Бессонова Е.А.

Актуальность. В настоящее время актуальным вопросом является поиск и создание лекарственных препаратов на основе растительных объектов. Анализ таких объектов представляет собой непростую задачу для аналитической химии. Современные подходы имеют ряд недостатков, такие как низкая эффективность и недостаточной селективности извлечения, длительная процедура подготовки и применение больших объемов токсичных летучих органических растворителей. Поэтому большое внимание уделяется применению новых экологически безопасных материалов с настраиваемыми свойствами (smart materials), к которым относятся такие вещества, как ионные жидкости (ИЖ).

Цель работы: разработка экспрессных подходов концентрирования и разделения биологически активных веществ из растительных объектов с применением так называемых «интеллектуальных материалов».

Интересные перспективы открываются при использовании ИЖ в методах разделения и концентрирования. Они могут выполнять роль экстрагентов для селективного извлечения аналитов из матрицы пробы, модификаторов хроматографической системы (подвижной и неподвижной фазы), мицеллообразующих агентов, хиральных селекторов при разделении энантиомеров.

В качестве объектов нашего исследования выступали образцы зеленого и черного чая «ГАБА» селекционных сортов и фейхоа, предоставленные Сочинским НИИ цветоводства и субтропических культур. Они содержат большое количество биологически активных веществ. Основными из них являются полифенольные соединения (катехины и флавоноиды), аминокислоты и алкалоиды (кофеин), они и были выбраны в качестве аналитов.

Поставленные задачи были решены с использованием метода высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭТСХ), метод дисперсионной жидкостно-жидкостной микроэкстракции (ДЖЖМЭ) и магнитной дисперсионной твердофазной микроэкстракции (МДФЭ)

Нами были получены следующие результаты:

Выбраны условия селективного разделения биологически активных веществ (аминокислоты, катехины и флавоноиды) методом ВЭТСХ.

Основные критерии оценки разделения – значения эффективности, которая оценивает, насколько размыта зона пробы на пластинке, и селективности разделения – насколько разделены зоны компонентов пробы. Для выбора растворителей для подвижной фазы использовали экспрессный подход – метод «элюирования пятна», основанный на разделении исследуемой смеси с помощью микро круговой хроматографии.

– Катехины: *состав н.ф.:* Тoluол/Ацетон/НСООН/Н₂O (5,5:4,5:1:0,3 (v/v))

– Флавоноиды: *состав н.ф.:* EtOAc/CH₂Cl₂/НСООН/СН₃СООН/Н₂O (7:1:1:1:1, v/v)

– Аминокислоты: *состав н.ф.:* BuOH/Н₂O/СН₃СООН/НСООН (7:3:1:1).

1. Установлено, что введение гидрофобных ИЖ на основе имидазола позволяет увеличить селективность разделения аналитов в ВЭТСХ: для полифенолов – ИЖ C₆MImBF₄, в случае аминокислот – C₆MImPF₆.

Исследование проводили с использованием гидрофобных ИЖ на основе имидазола с различной длиной алкильного радикала (C₆ и C₈) и природой аниона (гексафторфосфатный (PF₆⁻), бистрифторсульфоацетамидный (NTf₂⁻), тетрафторборатный (BF₄⁻).

2. Выявлены возможности ИЖ с анионом BF₄ в качестве экстрагентов полифенольных соединений в условиях дисперсионной жидкостной микроэкстракции, степени извлечения катехинов составили 60–100%.

Суть метода в следующем: небольшой объем смеси диспергирующего и экстрагирующего растворителей быстро впрыскивают в водный раствор анализируемого объекта с помощью шприца. В результате экстрагент диспергируется в водном образце в виде мелких капель. Большая площадь поверхности способствует увеличению скорости массообмена между двумя фазами и эффективному извлечению аналитов в капли экстрагирующего растворителя. Причем плотность выбранных ИЖ больше плотности воды, что предпочтительно при использовании данного режима.

Основные достоинства такого подхода: малый объем используемых растворителей, экспрессность и большие степени концентрирования.

Выводы

1. Показано, что применение наночастиц на основе магнетита, модифицированных ИЖ с анионом BF₄, в условиях дисперсионной магнитной ТФМЭ обеспечивает селективное извлечение полифенольных соединений, в большей степени галлаты катехинов, и гликозиды кверцетина, для которых степени извлечения составили 40–62%.

2. Получены характеристические профили аналитов в серии экспериментальных чаев ГАБА, и выявлены образцы с наибольшим содержанием ГАМК.

Литература

1. Практическая газовая и жидкостная хроматография/ Б.В. Столяров, И. М. Савинов, А.Г. Витенберг и др.: Учеб. пособие. — СПб.: Изд-во С. – Петербург. ун-та, 2002. – 616 с.

2. Тонкослойная хроматография. Теоретические основы и практическое применение/ Е. Г. Сумина, С.Н. Штыков, В. З. Угланова, Н.В. Кулакова. Учебное пособие. – Издание 3-е. Саратов. 2012. – 128 с.

3. Отто, М. Современные методы аналитической химии/ М. Отто. – Том II. – Москва: Техносфера, 2004. – 288с

4. Карцова, Л.А. Хроматографические и электрофоретические методы определения полифенольных соединений/ Л. А. Карцова, А. В. Алексеева // *Ж. аналит. химии.* –2008. – Т.63, № 11. – С.1126–1136.

5. Determination of polyphenol antioxidants in the samples of green tea. The characteristic chromatographic profiles/ L.A. Kartsova, V.A. Deev, E.A. Bessonova, O.G. Belous, N.V. Platonova// *Analytics and Control.* –2019. – vol. 23, no. 3. – pp. 377-385.

6. Яшин, Я.И. Антиоксиданты против болезней/ Я. И. Яшин, А. Я. Яшин, Н.И. Черноусова// *Химия и жизнь.* – 2007. – №11. – С. 24–27.

7. Метод ВЭЖХ для определения природных полифенолов-антиоксидантов/ А. Я. Яшин, Я.И. Яшин, А.Н. Веденин, Н.И. Василевич// *Лаборатория и производство.* – 2021. – №2. (17). DOI: 10.32757/2619–0923.2021.2.17.66.76

8. . 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.

ПОЧЕМУ ДЛЯ ХИМИЧЕСКОГО ЭЛЕМЕНТА ВОДОРОДА ДО СИХ ПОР НЕ ОПРЕДЕЛЕНО ПОЛОЖЕНИЕ В КОРОТКОМ ВАРИАНТЕ ПЕРИОДИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ДМИТРИЯ ИВАНОВИЧА МЕНДЕЛЕЕВА?

Петрова Т.Е., Сухорский М.С., 11 класс

ГБОУ школа №494, г. Санкт-Петербург, Россия

taisia.petr@mail.ru

Научный руководитель: учитель химии Кузьмичева Е.В.

Цель работы: изучение свойств химических элементов водорода, щелочных металлов и галогенов и выявление степени сходства свойств водорода со свойствами щелочных металлов и галогенов.

Задачи исследования: 1) изучить литературу по проблеме исследования; 2) отобрать методики для изучения и сравнения свойств химических элементов водорода, щелочных металлов и галогенов; 3) научиться строить и построить графики; 4) проанализировать полученные графики и таблицы, сравнить свойства водорода со свойствами щелочных металлов и галогенов; 5) сформулировать выводы.

Актуальность: в настоящее время встречаются четыре варианта Периодической системы с различным положением водорода. Водород может находиться в I(A) группе, в VII(A) группе, в I(A) группе и в VII(A) группе в скобках и наоборот. Какому варианту следует отдать предпочтение? Почему для водорода не определено четкое место?

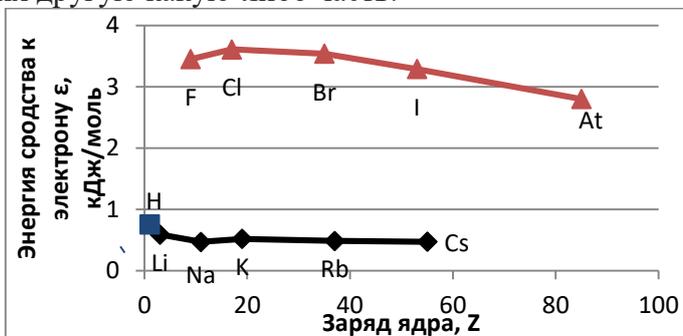
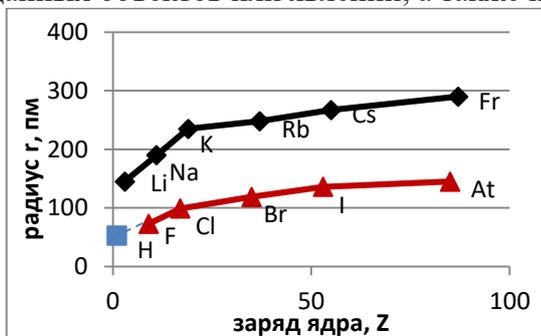
Гипотеза: сложность в определении точного расположения водорода в коротком варианте Периодической системы Дмитрия Ивановича Менделеева связана с тем, что расположение в группе и подгруппе определяется сходством свойств элементов и образуемых ими веществ. Поэтому положение водорода, свойства которого похожи как на свойства галогенов, так и на свойства щелочных металлов, сложно определить в коротком варианте Периодической системы Д.И. Менделеева.

Объект исследования: Периодический закон и Периодическая система Д.И. Менделеева.

Предмет исследования: место водорода в коротком варианте Периодической системы Д.И. Менделеева.

Методы исследования: 1) анализ; 2) экстраполяция; 3) сравнение; 4) обобщение.

Суть работы заключается в следующем. Рассмотрим, например, зависимость ионного радиуса атомов водорода, щелочных металлов и галогенов от зарядов ядер. Применим для анализа метод экстраполяции. Экстраполяция, экстраполирование – перенос выводов, сделанных относительно какой-либо части объектов или явлений, на всю совокупность данных объектов или явлений, а также на их другую какую-либо часть.



Применим для анализа метод экстраполяции и сделаем вывод: значение радиуса атома водорода лучше ложится в график галогенов, наблюдается тенденция к увеличению радиуса атомов по группе вниз, значит, водород следует определить в VII(A) группу.

Теперь рассмотрим, зависимость энергии сродства к электрону атомов водорода, щелочных металлов и галогенов от зарядов ядер. Энергия сродства к электрону – энергия, выделяющаяся или поглощающаяся в процессе присоединения электрона к атому. Измеряется в электронвольтах или кДж/моль. Применим для анализа метод экстраполяции и сделаем вывод: значение энергии сродства к электрону водорода лучше ложится в график щелочных металлов, наблюдается тенденция к уменьшению энергии сродства к электрону по группе вниз, значит, водород следует определить в I(A) группу.

Выводы.

| | |
|--|--|
| Сходство свойств химического элемента водорода со свойствами щелочных металлов | Сходство свойств химического элемента водорода со свойствами галогенов |
| Электронные паспорта атомов | Радиусы атомов |
| Энергии ионизации | Тип связи и кристаллической решетки в простых веществах |
| Сродство к электрону | Температуры кипения простых веществ |
| Электроотрицательность | Температуры плавления простых веществ |
| Металлический водород | Плотности простых веществ |
| Мнение Д. И. Менделеева | Степени окисления |
| ИЮПАК | Бинарные соединения с кислородом |
| | Соли |

Двух элементов с одинаковыми свойствами нет, в группах (подгруппах) объединены сходные химические элементы.

Если рассматривать водород как одиночный атом, то мы можем сказать, что водород следует ставить в I(A) группу, если будем рассматривать водород в виде простого вещества и в составе сложных веществ, то в VII(A) группу. Мнения ученых, исследователей, которое основывается на опытах и прочтении научной литературы, также расходятся.

Все вышеперечисленное объясняет, почему на сегодняшний день не определено место химического элемента водорода в коротком варианте Периодической системы Д.И.Менделеева.

Литература

1. Габриелян, О.С. Химия 11 класс”: учеб. Для общеобразоват. учреждений/, О.С. Габриелян, Г.Г. Лысова. – 6-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2006. – 362 с.
2. Габриелян, О.С. Химия. 9 класс: учебник / Габриелян О.С., Остроумов И.Г., Сладков С.А. – 4-е изд., стереотип. – Москва: Просвещение/Дрофа, 202. – 319 с.
3. Зайцев, А. С. История открытия водорода и исследование его физико-химических свойств/ А. С. Зайцев. // *Международный научный журнал*, (1766-1790). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/istoriya-otkrytiya-vodoroda-i-issledovaniya-ego-fiziko-himicheskikh-svoystv-1766-1900-gg>. – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
4. Перельман, В.И. Краткий справочник химика. Изд. 2-е./ В.И. Перельман. – Москва: Ленинград, Госуд. Научно-технологическое издательство химической литературы, 1951. – 562 с.
5. Сидоров, В.И. Общая химия. Учеб. для вузов/ В.И. Сидоров, Ю.В. Устинова, Т.П. Никифорова. – М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2014. – 440 с.
6. Игнатов, С.К. Квантовая химия. Квантовая механика и строение атома: Учебное пособие/ С.К. Игнатов. – Нижний Новгород: Нижегородский госуниверситет, 2015. - 113 с.
7. Общая химия в формулах, определениях, схемах/ И.Е. Шиманович, М.Л. Павлович, В.Ф. Тикавый, П.М. Малашко. – М.: Полымя, 1996. – 548 с.: ил.

СИНТЕЗ И АДсорбЦИОННЫЕ СВОЙСТВА ФОСФОРСОДЕРЖАЩИХ СТРУКТУР НА ПОВЕРХНОСТИ КРЕМНЕЗЁМА

Савиных Р.С., Старикова Е.С., 9 класс

ГБОУ СОШ №412 имени М.А. Аветисяна, г. Санкт-Петербург, Россия

rena.savinykh@bk.ru

Научные руководители: к.х.н., доцент кафедры ХНиМЭТ СПбГТИ (ТУ) Дроздов Е.О., педагог до ГБОУ лицея 389 «ЦЭО» Голованова О.В., учитель химии ГБОУ СОШ 412 Лебедева Н.В.

В данной работе проверяется возможность использования силикагеля КСМГ в качестве исходной твердофазной матрицы для получения модифицированного сорбента, соответствующего требованиям ТУ 6-10-1970-84 после проведения одного цикла молекулярного наслаивания.

Цель работы: синтез и оценка адсорбционных характеристик фосфорсодержащих структур на поверхности силикагеля КСМГ

Задачи исследования:

1. Синтез фосфорсодержащих структур на поверхности силикагеля КСМГ.
2. Химический анализ образцов из разных областей реактора на содержание фосфора.
3. Определение влагоемкости исходного и модифицированного силикагелей при 75 % относительной влажности.
4. Идентификация фосфорсодержащих структур в ИК-спектрах с привлечением квантовохимических подходов.
5. Сопоставление полученных результатов и требований ТУ 6-10-1970-84.

Объект исследования: силикагель КСМГ, модифицированный фосфорсодержащими структурами методом молекулярного наслаивания

Предмет исследования: химический состав поверхности, спектральные и адсорбционные характеристики силикагеля КСМГ, модифицированного фосфорсодержащими структурами методом молекулярного наслаивания

Таблица 1. Результаты химического анализа образцов фосфорсодержащего кремнезема из разных частей реактора

| область реактора | m, г | D, отн. ед. | C _p , ммоль/мл | [P], ммоль/г | [P] _{ср} , ммоль/г | [P], масс. % |
|------------------|--------|-------------|---------------------------|--------------|-----------------------------|--------------|
| верх | 0,0522 | 0,07 | 0,266 | 1,02 | 1,04 | 3,57 |
| | 0,0500 | 0,07 | 0,277 | 1,06 | | |
| середина | 0,0545 | 0,06 | 0,228 | 0,84 | 1,21 | 3,76 |
| | 0,0572 | 0,12 | 0,454 | 1,59 | | |
| низ | 0,0519 | 0,06 | 0,229 | 0,88 | 1,20 | 3,72 |
| | 0,0548 | 0,11 | 0,416 | 1,52 | | |

Таблица 2. Влагоемкость образцов исходного и модифицированного кремнезема при относительной влажности 75 %

| Образец | m ₀ , мг | m, мг | Δm, мг | A, % | |
|-----------------------|---------------------|-------|--------|------|------|
| исходный КСМГ | 182 | 247 | 65 | 35,7 | |
| модифицированный КСМГ | верх | 165 | 234 | 69 | 41,8 |
| | середина | 179 | 262 | 83 | 46,3 |
| | низ | 148 | 215 | 67 | 45,3 |

Таблица 3. Расчетная энергия колебательных переходов фосфорсодержащих наноструктур на поверхности кремнезема

| Параметр | Кластерная модель | | |
|---|--------------------|------------------|-------------------|
| | монофункциональная | бифункциональная | трифункциональная |
| $\nu_{as}(\text{Si-O-P}), \text{cm}^{-1}$ | 1006 | 931 | 995 |
| $\nu_s(\text{Si-O-P}), \text{cm}^{-1}$ | | 1029 | 1121 |

Выводы

1. В результате работы на поверхности мелкопористого кремнезема КСМГ был проведен один цикл молекулярного наслаивания фосфорсодержащих структур с применением в качестве реагентов оксохлорида фосфора и воды.

2. В результате проведения химического анализа показано, что среднее содержание фосфора по объему реактора соответствует требованиям ТУ 6-10-1970-84. Выдвинуты предположения о причинах наблюдаемой неоднородности массового содержания фосфора в частицах в разных областях реактора и предложены подходы для снижения этой неоднородности.

3. Влагоемкость модифицированного силикагеля при относительной влажности 75 % составляет не менее 41,8 % и положительно коррелирует с содержанием фосфора в образце.

4. В экспериментальных ИК-спектрах фосфорсодержащего образца обнаружен сигнал в области 1000 cm^{-1} , отнесенный на основе квантовохимических прогнозов к валентным колебаниям Si-O-P в поверхностных фосфорсодержащих структурах.

5. Полученный после одного цикла молекулярного наслаивания модифицированный сорбент на основе силикагеля КСМГ в полной мере удовлетворяет требованиям ТУ 6-10-1970-84 и после доработок технологического процесса может быть использован в промышленности.

Литература

1. Алесковский, В.Б. Химия надмолекулярных соединений: Учеб. пособие В. Б. Алесковский. – СПб. : Изд-во СПбГУ, 1996. – 256 с

2. Дроздов, Е.О. Применение квантовохимических подходов для оптимизации режимов синтеза двухкомпонентных фосфор-титаноксидных структур на поверхности кремнезема/ Е.О. Дроздов, С.Д. Дубровенский, А.А. Малыгин. // *Журнал общей химии*. 2016. Т. 86, вып. 10. — С. 1613-1623.

3. Малыгин А.А. Метод молекулярного наслаивания: от фундаментальных исследований к коммерциализации/ А.А. Малыгин // *Российский химический журнал*. – 2013. – Т. 57. – № 6. - С. 7-20

ИНДИКАТОР УЛЬТРАЗВУКА

Сорокин В.С., 10 класс

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

soroka-r@yandex.ru

Научный руководитель: педагог дополнительного образования Давыдов В.Н.

Ультразвуковое облучение нашло широкое применение в современной медицине как терапевтический метод. Однако отсутствуют дешевые и простые индикаторы, которые позволили бы измерять полученные пациентом дозы ультразвукового излучения.

Цель работы: создать интегрирующий тиксотропный датчик ультразвукового излучения для использования в медицинских целях.

Ультразвук и его практическое применение в медицине

Ультразвук называют звуковые волны, имеющие частоту в интервале 20000 – 10¹⁰ Гц. Ультразвук широко применяется в различных физических и технологических методах. Так, по скорости распространения звука в среде судят о её физических характеристиках. В последние десятилетия ультразвук получил широкое применение и в медицине.

Частоты ультразвука принято подразделять на три области [3, с.6]:

1. УЗНЧ низкой частоты 2·10⁴ – 10⁵ Гц
2. УЗСЧ средней частоты 10⁵– 10⁷ Гц
3. УЗВЧ высокой частоты 10⁷– 10¹⁰ Гц

Ультразвук получают с помощью устройств, называемых ультразвуковыми излучателями, а для регистрации используют устройства, называемые ультразвуковыми датчиками.

В диагностических целях обычно используют датчики, работающие в диапазоне 3·10⁶ – 10⁷ Гц.

В лечебной практике используют ультразвуковые колебания в диапазонах частот: 450, 900 и 2500 кГц низкой (0,125–3,0 Вт/см²) и высокой (3–10 Вт/см²) интенсивности.

Ультразвук обладает выраженным обезболивающим, спазмолитическим, противовоспалительным, противоаллергенным и общетонизирующим действием.

В этой области терапии очень важны интегрирующие датчики, которые бы позволяли оценивать общую дозу ультразвука, полученную пациентом. Эти датчики могут использовать явление тиксотропии в дисперсных системах.

Дисперсные системы (дисперсии) – микрогетерогенные образования, в которых одно мелкокораздробленное вещество – дисперсная фаза равномерно распределено в другой фазе – дисперсионной среде. Размер частиц дисперсной фазы составляет 10⁻⁹ – 10⁻⁷ м, т.е. лежит в интервале от нанометров до долей микрометров.

Изучением дисперсных систем и поверхностных явлений занимается коллоидная химия – раздел физической химии. Коллоидная химия изучает процессы и явления, обусловленные особенностями высокодисперсного состояния тел.

Тиксотропия. В 1923 г. немецкие химики Е. Шалек и А. Сегвари из института физической химии и электрохимии кайзера Вильгельма обнаружили, что гели оксида железа на водной основе обладают замечательным свойством становиться полностью жидкими даже при осторожном встряхивании до такой степени, что жидкий гель едва отличим от исходного золя. Через некоторое время он снова твердеет. 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 trope (переворачивание или изменение) [2].

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. Тиксотропия – одно из доказательств того, что структурообразование в гелях происходит за счет межмолекулярных взаимодействий.

Экспериментальная часть. Изготовление тиксотропной жидкости. Тиксотропия желатинового геля.

Продолжительность опыта. Подготовка: приготовление высоковязкого желатинового раствора: 60 минут. Выполнение: 5–10 минут

Устройства: ванна для ультразвуковой очистки, штатив, подъемная платформа, пробирка, стакан (50 мл), стеклянная палочка, нагревательная плитка, холодильник.

Химические реактивы: желатин, дистиллированная вода.

Выполнение.

Добавляют к примерно 10 мл дистиллированной воды шпатель желатинового порошка в стакане и дают набухнуть около 10 минут. Затем нагревают смесь на нагревательной плитке и постоянно помешивают стеклянной палочкой до тех пор, пока желатин полностью не растворится и не появится прозрачная жидкость. Однако раствор не следует кипятить! Раствор переливают в пробирку и ставят в холодильник до тех пор, пока в пробирке не появится твердая, уже не текучая масса. Теперь пробирка с застывшим желатиновым раствором подвешивают в водяной бане и включают генератор ультразвука. С помощью подъемника настраивают резонанс. Наблюдают состояние желатинового геля.

Наблюдения и оценки.

Первоначально твердый гель в пробирке начинает во время обработки ультразвуком медленно разжижаться. Происходит наблюдаемое резкое снижение вязкости на фазовой границе между гелем и внутренней стенкой пробирки. Примерно через 10 минут после ультразвуковой обработки желе полностью разжижается. Возникает текучая жидкость.

Водный раствор желатина первоначально при охлаждении затвердевает в твердый гель.

Длинные полипептидные цепи переплетаются, образуя неоднородные шарики и заключают воду «как в губке». Ультразвук разрушает эту сетку из полипептидов за счет механического воздействия. Макромолекулы снова становятся свободно подвижными, вязкость резко снижается.

Индикатор ультразвука. Описанное явление может быть использовано для создания интегрирующего индикатора ультразвука, который может быть использован в отладке медицинской аппаратуры, которая предназначена для облучения ультразвуком тела человека.

Формула изобретения. Индикатор ультразвука, содержащий прозрачный корпус в виде пробирки (1) со шкалой (5), в которой размещен, находящийся под действием пружины стальной шарик (2), располагающийся на желатиновом материале чувствительном к ультразвуковым волнам (4), отличающийся тем, что чувствительный к действию ультразвука элемент выполнен в виде слоя тиксотропного материала.

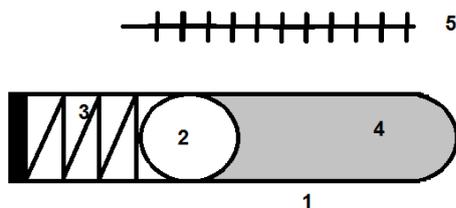


Рисунок 1. Схема индикатора ультразвука

Описание действия индикатора

В процессе поглощения ультразвука происходит разжижение тиксотропного материала (4). Шарик (2) под действием пружины (3) погружается в тиксотропный материал (4). Степень погружения контролируется через прозрачные стенки пробирки (1) с помощью шкалы (5).

Погружение шарика в тиксотропный материал тем значительнее, чем больше доза ультразвукового облучения.

Заключение

Нам удалось сконструировать интегрирующий индикатор ультразвукового облучения, который позволяет оценивать дозу ультразвукового облучения, полученную живой тканью.

Литература

1. Болдырев, А.И. Физическая и коллоидная химия [Текст] / А.И. Болдырев. –М.: Высшая школа, 1974. – 504 с.
2. Barnes, H.A. Thixotropy – a review /H.A. Barnes [Текст] // *J. Non-Newtonian Fluid Mech.* – 1997. – Vol. 70. –Р. 1-33
3. Резников, И.И. Физические основы использования ультразвука в медицине/ И.И. Резников [Текст] Учебное пособие. – М.: РНИМУ им. Н.И. Пирогова, 2015. – 97 с.
4. Entwicklung und Erprobung einfacher Experimente zum nichtklassischen Energieeintrag. Dissertation zur Erlangung des Doktorgrades der Naturwissenschaften vorgelegt beim Fachbereich Chemische und Pharmazeutische Wissenschaften der Johann Wolfgang Goethe-Universitdt in Frankfurt am Main von Arnim Luehken aus Mainz Frankfurt 2005. – URL: <https://d-nb.info/9>. – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный

ВОЗМОЖНОСТИ МЕТОДА ПОЛЯРИМЕТРИИ В ИЗУЧЕНИИ ОРГАНИЧЕСКОЙ И АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИИ

Степанов А.И., 11 класс

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

futurestepa@gmail.com

Научный руководитель: методист Кондратюк И.П.

Химия – экспериментальная наука. Сегодня фундаментальные и прикладные химические исследования осуществляются с привлечением физических, физико-химических методов и приборов. В процессе изучения курса химии средней школе уделяется внимание не только изучению строения, свойств химических соединений, но и распознаванию, определению количества вещества. При этом должны использоваться простые в усвоении и безопасные методы, а оборудование и приборы не должны быть дорогостоящими. Оснащение школ современным оборудованием требует разработки новых методик для ученического практикума по химии для каждого нового прибора.

Для реализации в нашей школе программы углубленного изучения химии в 10-11 классах и профессионального обучения специальности лаборанта химического анализа был приобретен оптический прибор – поляриметр. Мне поручили разработать учебную методику качественного и количественного определения органических веществ на уроках органической и аналитической химии.

Цель работы: внедрение в учебный практикум учащихся 10-11 классов оптического прибора – поляриметра, позволяющего идентифицировать оптически активные органические соединения по величине удельного вращения плоскости поляризации и определять их концентрацию методом шкалы стандартов. Преимуществом данного прибора является безопасность и простота его конструкции, высокая скорость и точность проведения измерений.

Актуальность работы: облегчение освоения учениками тем «Оптическая изомерия» и «Углеводы», а также расширение спектра методов анализа в практикуме в рамках получения специальности лаборант химического анализа. При разработке методики количественного поляриметрического определения анализируемого вещества необходимо было учесть определенные требования. Метод должен быть простым в выполнении, чувствительным, селективным, иметь хорошую воспроизводимость результатов, ошибка определения не должна превышать 5 % относительных. Условия выполнения методики должны соответствовать правилам и нормам техники безопасности, пожарной безопасности, промышленной санитарии, анализируемое вещество и реактивы должны быть безвредными.

Задачи исследования:

1. Подобрать и проанализировать материал для теоретической части: понятие оптической изомерии.
2. Рассмотреть оптические свойства углеводов с точки зрения явления поляризации света.
3. Освоить метод поляриметрии, прибор поляриметр.
4. Разработать методики качественного и количественного определения углеводов, включающие расчет ошибки анализа.
5. Оформить методику работы.
6. Написать сценарий для видеofilmа «Углеводы – оптические изомеры, качественное и количественное определение», записать видео и разместить его на информационном ресурсе ГБОУ СОШ № 77.

В работе объяснена оптическая активность органических соединений, свойство хиральности, значение асимметрического атома углерода в органическом соединении с точки зрения возможности вращения им плоскости поляризации света. Приведены примеры

соединений, поворачивающих плоскость поляризации на определенный угол (α) по часовой и против часовой стрелки. Указана возможность процесса поляризации применить его к углеводам, принадлежащим к D- или L- ряду. По различию углов вращения различить циклические α - и β - формы глюкозы, установить равновесную концентрацию этих форм. Установлено, что поляриметрия – это физико-химический метод анализа, применимый для измерения степени поляризации света и величины угла поворота плоскости поляризации и установлении зависимости между углом поворота и концентрацией оптически активного вещества. Найден метод определения удельного оптического вращения $[\alpha]$, как физико-химической характеристики оптически активного вещества. В результате исследований и собственных физико-химических характеристик для разработки учебных методик были выбраны 10% растворы глюкозы и фруктозы, из дисахаридов сахарозы. Концентрации углеводов выше 10% по массе не давали воспроизводимые результаты. Для дальнейших количественных измерений была выбрана глюкоза и за основу была взята методика определения ее в растворах для инъекций. Проводилось 10 параллельных измерений. Относительная ошибка анализа не превышает 1%, что согласуется с требованиями точности физических методов анализа и требований к разрабатываемой методике. Для определения концентрации глюкозы в исследуемом растворе использовался метод стандартной серии, и строился график зависимости угла вращения плоскости поляризации света от концентрации глюкозы. В процессе обработки результатов анализа по разработанным методикам проводилась работа с таблицами и построение графиков с привлечением компьютерных программ.

В основе методики идентификации оптически активных веществ лежал расчет удельного оптического вращения каждого оптически активного вещества как его индивидуальной характеристики по формуле: $[\alpha] = \alpha \cdot 100 \cdot l \cdot c$, где α – измеренный угол вращения, в градусах; l – толщина слоя, в дециметрах; c – концентрация раствора, в граммах вещества на 100 мл раствора и сравнение полученного значения с табличным.

Итогом работы стали:

- методика работы для учащихся 10 класса по органической химии «Идентификация моносахаридов поляриметрическим методом по величине удельного оптического вращения»;
- методика работы для учащихся 11 класса по физико-химическим методам анализа «Определение содержания глюкозы в растворе для инъекций поляриметрическим методом»;
- видеофильм «Углеводы – оптические изомеры: качественное и количественное определение методом поляриметрии».

Видеофильм снимался в химической лаборатории и видеостудии, школы № 77.

Разработанные методики войдут в учебное пособие для учащихся 11 классов по физическим и физико-химическим методам анализа, разрабатываемое сотрудниками профильно-профессионального химического отделения ГБОУ СОШ № 77 с углубленным изучением химии. Видеофильм размещен на Информационной платформе на сайте ГБОУ СОШ № 77.

Литература

1. Артеменко, А.И. Органическая химия / А.И. Артеменко. – Москва: Высшая школа 1998. – С. 260-267
2. Литвинова, С.А. Органическая химия. Весь школьный курс в таблицах / С.А. Литвинова, Н.В. Манкевич. – Минск: Современная школа: Кузьма, 2011. – 483с.
3. Ноздрин К. В. Контроль качества лекарственных средств методом поляриметрии / К. В. Ноздрин. - М.: Первый МГМУ им. И.М. Сеченова, кафедра фармацевтической и токсикологической химии, 2014. – 9 с.
4. Зайдель, А.Н. Элементарные оценки ошибок измерений / А.Н. Зайдель. – Академия Наук СССР. Ленинград: – Наука, 1968. – 96 с.
5. Доерфель, К. Статистика в аналитической химии / К. Доерфель. – Москва: Издательство «Мир», 1969. – С.72, 93, 118.

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖАНИЯ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ КЛЕТКИ ДЛЯ СКАНИРУЮЩЕГО КАПИЛЛЯРНОГО МИКРОСКОПА

Цыганкова М.С., 9 класс

ГОУ «Инженерная школа № 1581», г. Москва, Россия

tsygankovasveta27@gmail.com

Научные руководители: студент 2 курса магистратуры физического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова Советников Т.О., учитель физики Ильясова Т.М

Введение

Методика сканирующей капиллярной микроскопии (СКМ) дает возможность проведения экспериментов в жидкой среде, позволяя изучать морфологические свойства биологических объектов, в том числе при изменении внешних параметров (температуры, качества среды, концентрации добавок). Основным преимуществом СКМ является несиловое воздействие на объект исследования. Разрешающая же способность СКМ составляет в десятки нанометров, что позволяет визуализировать многочисленные биологические и биофизические процессы, протекающие в наномасштабе: изменение геометрии (формы), рост/исчезновение клеточных микро- и наноструктур изменение электрохимических параметров мембраны клетки – поверхностного заряда, потенциалов ионных каналов.

Эксперименты по изучению клеток и их жизненного цикла позволят улучшить понимание того, как функционируют различные структуры в нашем организме, и как в нем протекают процессы, связанные с клеточными функциями.

Особенно актуальным в этой связи становится приближение условий экспериментов на капиллярном микроскопе к нативным условиям существования исследуемого биологического образца в живом организме (постоянная концентрация углекислого газа 5% и температура 37°C). Именно с целью проведения исследований при данных условиях, нами проводится работа по добавлению в сканирующий капиллярный микроскоп системы поддержания жизнедеятельности клетки (СПЖ).

Микроскоп, доработанный данной системой, позволит проводить многочасовые исследования по наблюдению жизненного цикла единичных (или небольших групп) живых клеток, позволит изучать реакцию биосистем на внешнее воздействие, что имеет значительные перспективы в простом и эффективном изучении эффективности противоопухолевых средств и других лекарственных препаратов на единичных клетках.

Цель работы: разработка камеры для поддержания постоянной температуры и концентрации углекислого газа для установки СКМ.

Задачи исследования.

1. Изучить литературу по зондовой (капиллярной) микроскопии, физические основы метода, принцип устройства и работы СКМ.

2. Ознакомиться с методикой проведения экспериментов на СКМ: техникой приготовления образцов, подбором параметров сканирования, доступными для измерения характеристиками.

3. Определить ключевые параметры, влияющие на жизнедеятельность клетки при сканировании.

4. Разработать принципиальную схему СПЖ клетки и подобрать элементную базу.

5. Собрать прототип устройства и написать программное обеспечение.

6. С использованием разработанного прототипа провести ряд экспериментов по изучению рельефа поверхности живых клеток с дальнейшей обработкой и анализом их результатов.

На данном этапе проведено освоение методики СКМ и функционала микроскопа. В работе исследовались морфологические особенности срезов тканей черной субстанции (ЧС) мозга.

Идея исследования заключалась в выявлении морфологических особенностей срезов ткани ЧС у донора без неврологической патологии (БНП) и у пациента с болезнью Паркинсона (БП). В рамках проведенных в лаборатории экспериментов были впервые получены СКМ-изображения срезов ЧС мозга от донора БНП и пациента с БП, оба принадлежат к одной возрастной категории (старше 85 лет).

Материалы и методы

Образцы срезов были подготовлены по следующей методике. Фиксацию вырезанных фрагментов проводили в 10% растворе формалина при комнатной температуре в течение 24-48 час. Через одни сутки раствор фиксирующей жидкости меняли. Из парафиновых блоков на ротационном микротоме «Leica RM 2235» изготавливали гистологические срезы толщиной 3-4 мкм. Готовые срезы после распрвления на водяной бане помещали на предметные стекла и высушивали их на нагревательном столике.

Исследование проводили на сканирующем капиллярном микроскопе «ФемтоСкан Хі». Использовались капилляры с диаметром концевое отверстия около 100 нм.

Результаты и их обсуждение

С помощью ПО «ФемтоСкан Онлайн» по полученным на СКМ снимкам (рис. 1) можно получить количественные параметры образца: среднюю и наибольшую высоту, среднюю и среднеквадратичную шероховатость, меру эксцесса, параметр асимметрии исследуемого образца среза ткани. Таким образом, можно сформировать характерный морфологический профиль поверхности. Измерение срезов тканей контрольных образцов выявило характерный рельеф поверхности, состоящий из горбов и впадин (характерные значения представлены в табл. 1).

Таблица 1. Характерные количественные параметры рельефа образцов срезов ткани ЧС у донора без неврологической патологии (БНП) и у пациента с болезнью Паркинсона (БП)

| | Ra , нм | Rq , нм | $Rmax$, мкм | Rku | Rsk |
|-----|-----------|-----------|--------------|---------|-------|
| БНП | 196±36 | 251±48 | 1,6±0,3 | 3,3±0,6 | 0,49 |
| БП | 146±20 | 184±22 | 1,09±0,09 | 3,0±0,3 | 0,25 |

Общий перепад высоты по кадрам $Rmax$ образца БНП составил $1,5 \pm 0,3$ мкм, $Rmax$ БП – $1,2 \pm 0,2$ мкм. Оценивалась средняя Ra и среднеквадратичная Rq шероховатость по кадру 10×10 мкм². Шероховатость образца БНП составила по параметру Ra 196 ± 36 нм, по Rq 251 ± 48 нм, для образца среза БП Ra 146 ± 20 нм, Rq 184 ± 22 нм. С учетом сравнения рассчитанных значений t-критерия (Стьюдента), составивших для нашей выборки 2,26 и 2,34 по параметрам Ra и Rq , соответственно, с табличным значением для 5%-уровня значимости в 2,23 можно сделать вывод о наличии статистически значимого различия в шероховатости поверхности между образцами БНП и БП.

Мера эксцесса (Rku) представляет собой безразмерный параметр, отражающий ширину пиков и впадин в профиле поверхности и, таким образом, отклонение от гауссовой формы. Сравнение значений меры эксцесса для образцов указывает на то, что оба среза обладают узкими пиками и впадинами. Тем не менее, для контрольного образца значение параметра Rku немного выше, чем для образца среза ткани у пациента с болезнью Паркинсона: $Rku = 3,28$ по сравнению с $Rku = 3,04$.

Параметр асимметрии (Rsk) представляет вероятность того, что профиль поверхности имеет определенное значение высоты Z , то есть симметричность разброса профиля относительно средней линии. У обоих рассмотренных образцов этот параметр оказался положительным. Для образца ткани у БНП значение Rsk выше, чем для образца среза ткани у пациента с БП. Таким образом, в обоих случаях поверхность обладает выраженными пиками, которые четко выделяются относительно средней линии.

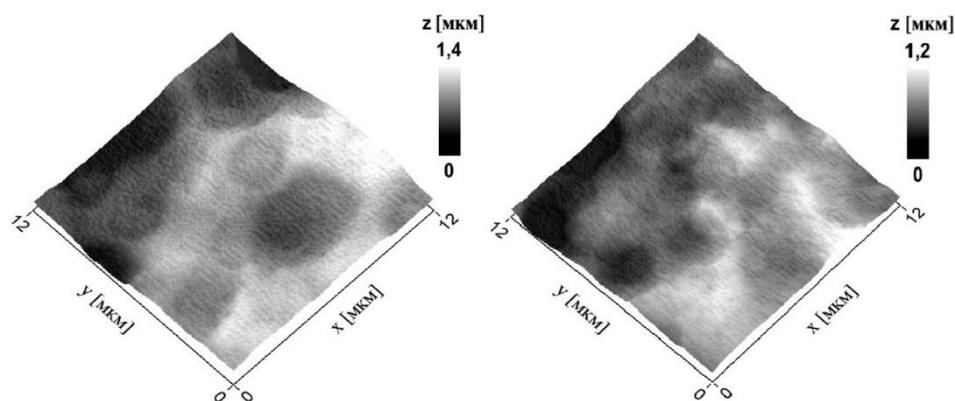


Рисунок 1. Полученные на установке СКМ характерные 3D топографии срезов ЧС: (слева) образец донора БНП и (справа) образец донора с болезнью Паркинсона.

Заключение

В ходе анализа актуальной литературы по биоприложениям СКМ стоит сделать однозначный вывод о значимости и необходимости в доработке капиллярного микроскопа системой поддержания жизнедеятельности клетки. Методика СКМ (в особенности с расширенным благодаря СПЖ функционалом) представляет значительный интерес в исследовании живых систем.

По полученным в ходе экспериментальной работы по освоению методики СКМ данным о морфологии срезов ткани ЧС можно заключить, что образцы срезов ткани доноров, страдающих болезнью Паркинсона, имеют меньшее значение шероховатости поверхности, меньшее значение меры эксцесса и параметра асимметрии, в сравнении с образцами здоровых доноров, что в совокупности характеризует образец ткани БП как образец с менее разветвленной структурой поверхности в сравнении с контрольным образцом.

Литература

1. Советников, Т. О. Разработка атомного и молекулярного 3D принтера на основе сканирующей капиллярной микроскопии: Выпускная квалификационная работа/Т.О. Советников. – Москва, 2022.
2. Аппаратура сканирующей капиллярной микроскопии для биомедицины / Т. О. Советников, А. И. Ахметова, Ю. К. Белов [и др.] // *Медицина и высокие технологии*. — 2023. — №. 3. — С. 20–24.
3. Scanning capillary microscopy in the study of the effect of cytotoxic agents on the biomechanical and physicochemical properties of tumor cells / A. I. Akhmetova, T. O. Sovetnikov, M. A. Tikhomirova [et al] // *Pharmaceutical Chemistry Journal*. — 2022. — №. 56. — С. 1159–1163.
4. Сканирующая зондовая микроскопия в оценке шероховатости клеток крови Т. О. Советников, А. И. Ахметова, В. М. Гукасов, [и др.] // *Медицина и высокие технологии*. — 2023. — №. 4. — С. 5–9.

МИКРОМАСШТАБНЫЙ ЭЛЕКТРОЛИЗЕР ДЛЯ ОПЫТОВ ПО ЭЛЕКТРОХИМИИ

Чутчиков В.Г., 8 класс, Фёдоров И., 1 курс колледжа

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

mayakovskylvladimirpoet@gmail.com, ivanf8844@mail.ru

Научный руководитель: педагог дополнительного образования Давыдов В.Н.

Введение

Серьезными препятствиями для проведения учебных экспериментов в школе является большой объем подготовительных работ и значительный расход химических реактивов. В значительной степени 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 низкочастотного микромасштабного эксперимента, созданная в конце прошлого века австрийским дидакто-химиком профессором Виктором Обендрауфом (1953-2010). Согласно ей ученические эксперименты с использованием небольших количеств веществ могут эффективно проводиться в простых и дешевых приборах, изготовленных учащимися на основе одноразовых шприцев, пробирок, пробок и бытовых материалов непосредственно перед применением [1, 2].

Цель работы: предложить простую конструкцию микромасштабного электролизера, который может быть изготовлен в школьных условиях.

Сегодня на рынке представлен ряд микроэлектролизеров для школьного эксперимента ряда отечественных и китайских фирм. Например, это микроэлектролизер фирмы “Acrylmedic” [3], который позволяет демонстрировать явление электролиза, но не позволяет собирать образующиеся газообразные продукты. Микроэлектролизер классической конструкции (с U-образной трубкой и графитовыми электродами) [4]. Этот электролизер не годится для демонстрации количественных отношений газов, образующихся при электролизе воды, поскольку графит окисляется выделяющимся кислородом. Микроэлектролизер китайской фирмы “РЕМ” [5] повторяет классическую конструкцию и позволяет собирать газообразные продукты, но лишь после отбрасывания первых порций, которые загрязнены воздухом. Стоимость каждого из описанных приборов превышает 1000 р.

Наиболее простым, дешевым и функциональным является микроэлектролизер Виктора Обендрауфа [1]. Микроэлектролизер может быть легко изготовлен из одноразовых шприцев и английских булавок. Поверхность булавок покрыта слоем никеля, поэтому она противостоит действию атомарного кислорода. Вследствие этого при электролизе получается стехиометрическое отношение между объемами выделившегося кислорода и водорода (1:2). Недостатком электролизера является плохая сохранность (ржавление) электродов из английских булавок. Кроме того, ограничены объемы собираемых газов (водорода и кислорода). Этот электролизер мы выбрали прототипом.

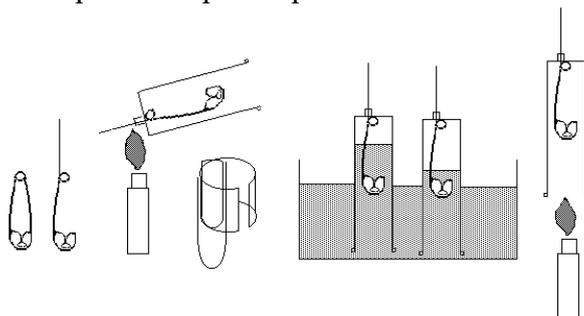


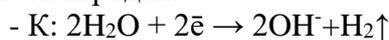
Рисунок 1. Микроэлектролизер конструкции В. Обендрауфа [1]

Нами предлагается конструкция микроэлектролизера, отличающаяся от прототипа тем, что ванна электролизера содержит вставленные в её дно электроды, выполненные из никелевой ленты, а емкости для сбора газов снабжены трех- или двухходовыми кранами, позволяющими подключать к ним шприцы, в том числе большей емкости, для сбора любых по величине объемов газов.

Корпус микроэлектролизера изготовлен из пластиковой бутылки из-под минеральной воды объемом 330 мл со срезанным горлышком. Электроды изготовлены из никелевой ленты 0.2×8 мм, предназначенной для сварки литиевых аккумуляторов. Полоски никелевой ленты вставлены в просверленные в дне корпуса электролизера отверстия и загерметизированы эпоксидной замазкой.

Корпуса емкостей для сбора газов изготовлены из одноразовых шприцев объемом 20 мл путем удаления поршней и соединения с двух- или трехходовыми кранами (тройник для инфузионной системы). В комплект электролизера также входит пластмассовый шприц объемом 60 мл для сбора газов и соединительные провода с крокодильчиками и разъемами для подключения к электродам электролизера и источнику постоянного тока 6-12 В. В качестве электролита в опыте электролиза воды используется насыщенный раствор сульфата натрия.

Процессы, проходящие на электродах.



Благодаря использованию устойчивых по отношению к кислороду никелевых электродов практически получаемое соотношение объемов, собираемых водорода и кислорода соответствует стехиометрическому 2:1. Электролизер В. Обендрауфа мы выбрали в качестве прототипа нашей конструкции.

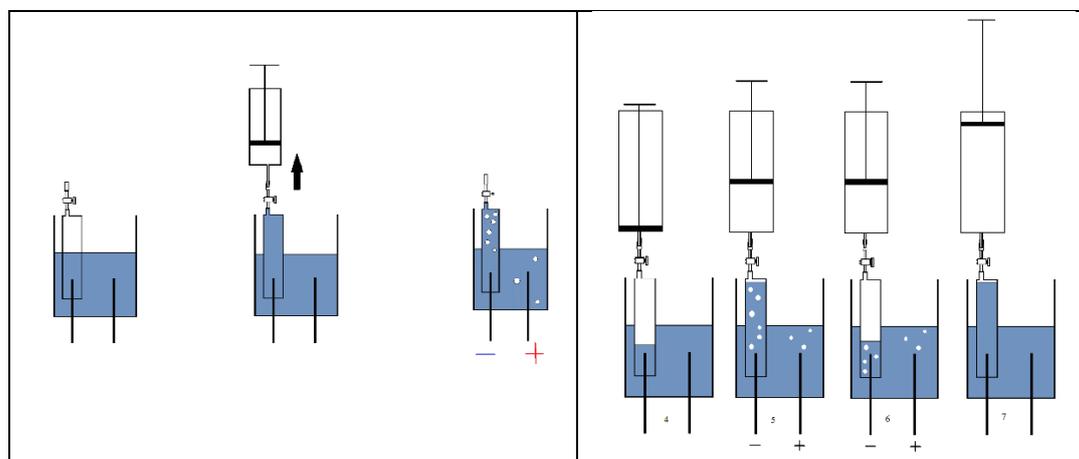


Рисунок 2. Порядок работы с микроэлектролизером

Заключение

Нами разработана новая конструкции микромасштабного электролизера, имеющая существенные отличия от имеющихся на рынке, дешевого в изготовлении и удобного в эксплуатации. С его помощью в школьных условиях может быть проведена серия опытов по электрохимии.

Литература

1. Обендрауф, В. Микромасштабный эксперимент по-австрийски / В. Обендрауф // *Химия в школе*. – 2005. – №3. – С. 57-63.
2. Давыдов, В.Н. Микромасштабные опыты для внеурочной деятельности / В.Н. Давыдов. // *Химия в школе*. – 2018. – №1. – С. 60-63.
3. Аппараты для электролиза воды и растворов из оргстекла // Завод изготовитель медицинского оборудования “Acrylmedic”: сайт. – URL:

https://acrylmedic.ru/post/show/40/apparaty_dlya_elektroliza_vody_i_rastvorov_iz_organicheskogo_stekla (дата посещения 19.04.2024). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

4. Прибор для электролиза растворов солей демонстрационный// Поставщик лабораторий «Химбаза»: сайт. – URL: <https://himbaza.com/pribor-dlya-elektroliza-rastvorov-soley-demonstratsionnyy/> (дата посещения 19.04.2024). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

5. Эксперимент по электролизу воды, демонстрация химии, инструмент для обучения электролизу воды и водорода и кислорода JAKCOM// AliExpress: сайт. – URL: <https://aliexpress.ru/item/1005005802352720.html> (дата посещения 19.04.2024). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

ОЦЕНКА АНТИОКСИДАНТНОЙ АКТИВНОСТИ ПОДОРОЖНИКА БОЛЬШОГО PLANTAGO MAJOR L

Яблокова Ю.А., 10 класс

МБОУ СШ № 3 г. Родники, Ивановская область, Россия

Luda3721@mail.ru

Научный руководитель: доцент кафедры фундаментальной и прикладной химии ФГБОУ ВО «Ивановский государственный университет» Волкова Т.Г

Важнейшим внешним источником антиоксидантов для организма человека является растительное сырье и продукты его переработки, которые используются в фармацевтической, пищевой и косметической промышленности. Использование природных антиоксидантов в качестве доступной, дешевой и безопасной альтернативы синтетическим препаратам безусловно является важным направлением в сфере охраны здоровья человека. В листьях подорожника большого обнаружен богатый состав БАВ.

Актуальность исследования: проведено сравнительное изучение листьев подорожника большого, собранных в Родниковском районе Ивановской области, на разных этапах вегетации. Проведено количественное исследование содержания аскорбиновой кислоты и флавоноидов в июньском, июльском сборах, а также в аптечном сборе, а также спектрофотометрическое определение количества флавоноидов в листьях подорожника большого на разных этапах вегетации.

Цель работы: стало определение количественного содержания аскорбиновой кислоты и флавоноидов в листьях *Plantago major L*, соответствующих разным этапам вегетации, а также определения молекулярных дескрипторов аскорбиновой кислоты, определяющих ее биологическую активность.

Задачи исследования:

1. Анализ научной литературы по теме исследования.
2. Титриметрическое определение содержания аскорбиновой кислоты в образцах.
3. Определение флавоноидов в настое листьев подорожника большого собранного на разных этапах вегетации и в аптечном сборе подорожника большого.
4. Определение молекулярных дескрипторов аскорбиновой кислоты и сравнение их с критериями Липински.

Методы исследования.

- Титрование.
- Спектрофотометрия.
- Молекулярное моделирование.

Для поиска новых лекарственных препаратов и характеристики химических соединений используются молекулярные дескрипторы (характеристики), характеризующих его взаимодействие с биологической «мишенью».

Классификация дескрипторов основывается на учете эффекта, который описывает данный дескриптор. Обычно рассматривают три категории эффектов: электронные, стерические и межмолекулярные.

Для определения дескрипторов органических соединений в программе *HyperChem* имеется специальный блок *QSAR Properties (Quantitative «Structure – Activity» Relationships – Количественная связь между структурой молекулы и химической активностью вещества)*.

Предварительный качественный анализ на аскорбиновую кислоту с 2,6-дихлорфенолиндофенолом дал положительный результат.

Определение аскорбиновой кислоты в листьях подорожника большого собранного на разных этапах вегетации и в аптечном сборе проводили титриметрическим методом по

методике, представленной в экспериментальной части. На титрование контрольной пробы пошло 0,05 мл 0,001 н раствора 2, 6-дихлорфенолиндофенола.

Данные титрования и количественное содержание аскорбиновой кислоты в подорожнике большом

| | V1, мл | V2, мл | V3, мл | V _{ср} , мл | C _{АК} , мг % |
|---------------|--------|--------|--------|----------------------|------------------------|
| Июньский сбор | 0,15 | 0,17 | 0,15 | 0,16 | 4,03 |
| Июльский сбор | 0,25 | 0,25 | 0,27 | 0,26 | 7,39 |
| Аптечный сбор | 0,15 | 0,12 | 0,15 | 0,14 | 3,37 |

Из данных таблицы видно, что содержание аскорбиновой кислоты в подорожнике большом для июньского и аптечного сборов имеет близкие значения и более низкие по сравнению с июльским.

Определение флавоноидов в настое листьев подорожника большого, собранного на разных этапах вегетации, и в аптечном сборе проводили спектрофотометрическим методом по методике, представленной в экспериментальной части. Результаты определений приведены в таблице.

Таблица 1. Значения оптической плотности, количественное содержание флавоноидов в подорожнике большом

| Опытный образец | Оптическая плотность | Содержание флавоноидов в пересчете на цинарозид, % | Ошибка определения |
|-------------------|----------------------|--|--------------------|
| Июньский сбор | 0.596 | 0.041 | 0.0011 |
| Июльский сбор | 0.602 | 0.042 | 0.0012 |
| Августовский сбор | 0.383 | 0.026 | 0.0008 |
| Аптечный сбор | 0.457 | 0.032 | 0.0009 |

Из табл.1 видно, что самое низкое значение оптической плотности наблюдается для августовского сбора.

С учетом ошибки используемой методики количественного определения флавоноидов, содержание их практически одинаково в парах июньского и июльского сборов и августовского и аптечного сборов.

Дескрипторы, определенные в программе HyperChem, представлены в таблице.

Рассчитанные молекулярные дескрипторы

| Число доноров водор. связи | Число акцепторов водор. связи | m, а.е.м. | V, Å ³ | S, Å ² | logP |
|----------------------------|-------------------------------|-----------|-------------------|-------------------|------|
| 4 | 6 | 176,13 | 477,38 | 322.81 | 2,44 |

Данные, представленные в таблице, показывают, что молекула аскорбиновой кислоты соответствует всем критериям Липински и относится к числу лекарственных веществ.

Исследование показало, что экстракты листьев подорожника большого обладают широким спектром антиоксидантной активности и являются перспективными для производства медицинских препаратов на их основе. Одним из компонентов антиоксидантной системы растений является аскорбиновая кислота.

Антиоксидантная активность доказывает целесообразность дальнейшего поиска путей применения экстрактов подорожника большого в целях замены синтетических антиоксидантов экологически чистыми, доступными и безопасными препаратами растительного происхождения.

Планируется подобрать методики для дальнейшего исследования антиоксидантных свойств подорожника большого.

Литература

1. Пастушкова Е.В. Анализ растительного технического сырья с высокой антиоксидантной активностью, произрастающего на территории Свердловской области/ Е.В Пастушкова// *Научное обозрение. Технические науки.* – 2016. – №3. – с. 78–86.

2. Джаманбалиева, А.К. Исследование антиоксидантной активности Подорожника большого (*PlantagoMajorL.*), произрастающего в пригороде г. Уральска/ А.К. Джаманбалиева, Р.А Джусупова, Н.В Акатьев // *Биологические науки Казахстана*. – 2023. – №1. – с.23-333
3. Прогноз видов фармакологической активности компонентов сока подорожника большого InSilico и оценка его антиоксидантной активности InVitro/ А.А. Верлина, А.В. Бузлама, А.С. Уйманова, А.А. Гудкова // *Вестник ВГУ*, серия: Химия. Биология. Фармация, 2021. – №4. – с.61-67
4. Мисин, В.М. Сезонная динамика изменения содержания антиоксидантов фенольного типа в листьях подорожника и одуванчика/ В.М. Мисин, Н.Н. Сажина, А.Ю. Завьялов // *Химия растительного сырья* – 2010. – №3. – С.103-106.
5. Антиоксидантный статус растений как инструмент исследования их устойчивости к антропогенному воздействию / Н. В. Гончарова, Ю. В. Жильцова, В. Ф. Ковалев, С. С. Позняк // *Журнал Белорусского государственного университета. Экология*. –2018. – № 3. – С. 21–33
6. Гамаюрова, В.С. Пищевая химия: учебник для студентов вузов: учебное пособие, электронное издание сетевого распространения/ В.С. Гамаюрова, Л. Э. Ржечицкая. – М.: «КДУ», «Добросвет», 2018. – 978-5-7913-1042-2. – URL: <https://bookonline.ru/node/1525/> (дата обращения 19.04.2024). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
7. Подорожник большой // *herbana.world*: сайт. – URL: <https://herbana.world/plant/podorozhnik-bolshoj.html> (дата обращения 15.10.2-22). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный
8. Experimental and computational approaches to estimate solubility and permeability in drug discovery and development settings/ С. А. Lipinski, F. Lombardo, В. W. Domin., Р. J. Feeney// *Adv. Drug Deliv. Rev.* – 2001. –Vol. 46/ - No. 1—3. – P. 3-26
9. Изменения роста проростков и содержания низкомолекулярных антиоксидантов после обработки семян пшеницы биофлавоноидами / Загоскина Н.В., Катанская В.М., Назаренко Л.В., Николаева Т.Н.// *Вестник МГПУ. Серия «Естественные науки»*. - 2015. - № 2 (18). - С. 26–34.
10. Загоскина, Н. В. Активные формы кислорода и антиоксидантная система растений/ Н. В. Загоскина, Л. В. Назаренко // *Вестник МГПУ. Серия «Естественные науки*. – 2016. - № 22. - С. 9-23
11. Соснина, С. А. Сравнительное фармакогностические изучение, стандартизация сырья и фитопрепаратов видов рода *PlantagoL.*: Автореф. дис. ... канд. фарм. наук. - Пермь, 2009. – 26 с.
12. Курдюков, Е.Е. Флавоноиды: классификация, биологические свойства и перспективы использования в медицине / Е.Е. Курдюков, Д.А. Плешакова, Н.Н. Глебова [и др.] // *Международный научно-исследовательский журнал*. – 2023. – №11 (137. – URL: <https://research-journal.org/archive/11-137-2023-november/10.23670/IRJ.2023.137.143> (дата обращения: 07.02.2024). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

ХИМИЯ И ЭКОЛОГИЯ

ПОЛУЧЕНИЕ ФИБРИНОЛИТИЧЕСКИХ ФЕРМЕНТОВ ИЗ ГЛУБИННОЙ КУЛЬТУРЫ ГРИБА *COPRINUS LAGOPIDES*

Азимова Л.И., 11 класс

ГБОУ СОШ № 412 имени М.А. Аветисяна, г. Санкт-Петербург, Россия

lolaazimova040606@gmail.com

Научные руководители: к.т.н., доцент кафедры микробиологического синтеза СПбГТИ (ТУ) Колесников Б.А., педагог дополнительного образования ЛХОС ЦЭО ГБОУ лицей № 389 «ЦЭО» Голованова О.В., учитель химии ГБОУ СОШ № 412 Лебедева Н.В., аспирант кафедры технологии микробиологического синтеза СПбГТИ (ТУ) Сорокин С.С.

Тромбозы артерий и вен являются одной из основных причин смертности и инвалидизации людей во всем мире. Актуальность проблемы обусловлена не только тяжестью заболевания и высокой летальностью, но и трудностями диагностики. В настоящее время одной из главных задач медицины, а также биотехнологии, является разработка новых методов борьбы с тромбозом или усовершенствование существующих фибринолитических средств. Поэтому в своей работе я рассматриваю представителя высшего базидиального гриба *Coprinus lagopides*, который является перспективным источником для получения фибринолитических и тромболитических ферментов.

Цель работы: оценка, изучение фибринолитической активности ферментов, синтезируемых глубинной культурой гриба *Coprinus lagopides*.

Задачи исследования:

1. Провести глубинное культивирование гриба *Coprinus lagopides*.
2. Провести анализ фибринолитической активности нативного раствора культуральной жидкости гриба (в том числе удельной активности, в рамках расчёта которой включить определение белка).
3. Определить температурный оптимум фибринолитической активности исследуемого препарата.

В своей работе я определила значение фибринолитической активности фермента, которое равно 18,7 ед/мл. Для определения белка в растворе мы использовали метод Лоури, результат составил 0,86 мг/мл. Исходя из полученных значений фибринолитической активности и количества белка в растворе, рассчитали удельную фибринолитическую активность, она оказалась равна 21,74 Е/мг. Также мы провели температурный оптимум, изучили зависимость активности фермента от температуры, при которой каталитическая активность фермента максимальна – 40°C. На основе полученных данных мы можем сделать вывод, что оптимальная температура нашего фермента находится в рамках температуры человека, также не сильно меняется в границах этого диапазона. Также мы определили значение активности в исследуемом ферменте, что позволяет сравнивать его с другими различными ферментами и использовать его в последующих исследованиях для пользования в медицине.

Выводы.

Использование тромболитических ферментов культуры гриба *Coprinus lagopides* как новых биологически активных соединений для лечения тромбозов перспективно. Поэтому исследования по данной теме представляют особый интерес и важное практическое значение.

Литература

1. Артемук, Е.Г. Ферменты /Е.Г. Артемук, А.В. Королько. – Брест: Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина, 2010. – 31 с.
2. Сусллова, А.И. Основные понятия биохимии. Ферменты: учебное пособие для иностранных студентов / А.И. Сусллова, В.И. Бахтаирова. – Иркутск: ИГМУ, 2014. – 41 с.

3. Долгов, В. В. Лабораторная диагностика нарушений гемостаза: учебно-методическое пособие / В. В. Долгов, Т. В. Вавилова, П. В. Свирин. – М. – Тверь: Триада, 2019. – 400 с.

4. Денисова, Н.П. Тромболитические свойства ферментов базидиальных грибов/Н.П. Денисова Н.П.// *Проблемы медицинской микологии*. – 2009. – Т. 11. – № 4. – С.3-8.

5. Дуткевич И.Г. Практическое руководство по клинической гемостазиологии (физиология системы гемостаза, геморрагические диатезы, тромбофилии) / И.Г. Дуткевич, Е.Н. Сухомлина, Е.А. Селиванов. – Санкт-Петербург: Фолиант, 2014. – 272 с. – ISBN 978-5-93929-244-3

ИССЛЕДОВАНИЕ МИКРОБНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОВЕРХНОСТЕЙ, С КОТОРЫМИ КОНТАКТИРУЮТ УЧАЩИЕСЯ В ГИМНАЗИИ

Акконен Е.И., 10 класс

ГБОУ гимназия № 399, г. Санкт-Петербург, Россия

Akklen2007@outdoor.com

Научные руководители: учитель химии, педагог дополнительного образования Анацко О.Э.,
учитель биологии Лежнева И.А.

В школе ученики и учителя проводят много времени, и, естественно, встречаются здесь с микробами. В данной работе я решила выяснить: с какими бактериями мы контактируем в школьной обстановке и насколько эффективна уборка с применением дезинфицирующих средств.

Цель работы: Выявить наличие санитарных показательных микроорганизмов на предметах школьной обстановки; выявить эффективность действия дезинфицирующих средств.

Задачи исследования:

1. Доказать необходимость соблюдения правил личной гигиены.
2. Доказать эффективность дезинфицирующих средств при уборке помещения.

Методы исследования. Для реализации поставленных целей выбран бактериологический метод исследования и был проведен социологический опрос учащихся гимназии в возрасте от 13 до 17 лет о соблюдении личной гигиены. Полученные данные обрабатывались математическим путем, были сделаны таблицы, диаграммы.

Первая часть работы – обзор литературы по вопросам, связанным с классификацией бактерии по отношению к человеку. Конечно, видов микроорганизмов, которые присутствуют вокруг нас на самом деле великое множество, но заниматься поиском всего, что находится в окружающей среде – очень трудоемкое и затратное занятие, поэтому, при обследовании объектов окружающей среды помещений, обычно бактериологическими лабораториями ведется поиск двух групп санитарно-показательных микроорганизмов (то есть микроорганизмов, косвенно свидетельствующих о чистоте помещений):

1. БГКП – бактерии группы кишечной палочки. В эту группу входит большое количество бактерий, основным местом обитания для которых является кишечник человека и теплокровных животных. Обнаружение таких микробов является маркером фекальной контаминации.

2. Золотистый стафилококк (*Staphylococcus aureus*). Этот микроб имеет клиническое значение, как возбудитель гнойно-септических инфекций, но при этом часто присутствует на слизистой и коже здоровых людей, не причиняя вреда.

Данные показатели не нормируются в помещениях учебных классов школ (то есть нет таких документов, в которых бы говорилось, что эти показатели должны там отсутствовать), поэтому работа представляет чисто исследовательский интерес.

Вторая часть работы – эксперимент.

В процессе исследования отобраны пробы в 3-х учебных классах. Всего обследовано 40 объектов: поверхности парт, поверхности учительских столов, спинки стульев, поверхности кафедр, дверные ручки, полки шкафов, смесители раковин. Кроме того, были взяты смывы с рук 10 учащихся до мытья с мылом и после.

Выводы

Обсемененность санитарно-показательных бактерий на предметах школьной обстановки оказалось больше 30% – это достаточно высокий показатель загрязнения. Уборка помещений с помощью моющего средства с дезинфицирующим эффектом показало эффективность 85%. Простое мытье рук с мылом, без последующего применения антисептика,

значительно снизило обсемененность рук условно-патогенными бактериями. Таким образом, мытье рук имеет большое значение в личной гигиене учащихся.

Третья часть работы – анкетирование.

В процессе исследования были выделены с поверхностей классной обстановки и с рук учащихся санитарно-показательные микроорганизмы: *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Enterobacter cloacae*, *Klebsiella oxytoca*, *Klebsiella pneumonia*, *Citrobacter freundii*.

Уборка помещений с применением моющего средства с дезинфицирующим эффектом показало свою эффективность (85%).

Элементарное мытье рук с мылом учеников снизило обсемененность этими условно-патогенными бактериями на 77%.

Учитывая то, что часть учащихся не моют руки перед едой (35,3%) и малая часть тех, кто не моет руки после туалета (11,8%), эти микробы, которые могут иметь значение в патологии человека, могут попасть внутрь организма с пищей, при нарушении целостности кожных покровов, могут явиться причиной воспалительных процессов.

Литература

1. Глинка, Н.Л. Общая химия: учебное пособие / Н.Л.Глинка. – Изд. стер. – М.: КНОРУС, 2016. – 752с. – ISBN 978-5-406-04995-2
2. Фримантл, М. Химия в действии. В 2-х ч. Ч. 2: Пер. с англ. / М.Фримантл - М.: Мир, 1998 - 620 с., ил. ISBN 5-03-000935-3
3. Баготский, В.С. Основы электрохимии / В.С. Баготский - М.: Химия 1988. — 400 с.: ил. ISBN 5-7245-0051-5
4. Дамаскин, Б.Б. Электрохимия / Б.Б.Дамаскин, О.А.Петрий, Г.А.Цирли на. — 2е изд., испр. и перераб. — М.: Химия, КолосС, 2006. — 672 с.: ил. — (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений) ISBN 5–9532–0295–4
5. Рузидис, Г.Е. Химия. 11 класс. Учеб пособие для общеобразоват. организаций: углубл. уровень / Г.Е.Рузидис, Ф.Г.Фельдман - М.: Просвещение 2018 - 335 с. ISBN 978-5-09-053038-5

УНИКАЛЬНЫЕ СВОЙСТВА РАКУШЕЧНИКА

Аленов Н., Казьмин А., 8 класс

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

alenn1201@akt.nis.edu.kz

Научные руководители: Нусипжанова Г.К., Гордиенко Л.В.

Цель работы: исследовать свойства ракушечника для его использования в очистке озера с радиоактивными отходами и с солями тяжелых металлов.

Гипотеза: использование измельченного ракушечника может быть эффективным методом очистки озера с радиоактивными отходами и с солями тяжелых металлов.

В работе были изучены происхождение, свойства и сферы применения ракушечника с давних времен до настоящего времени. В ходе выполнения работы были изучены данные о месторождении ракушечника в Мангистау. В работе исследованы свойства ракушечника для его использования в экологических целях.

Для проведения исследования по использованию измельченного ракушечника в качестве метода очистки озера с радиоактивными отходами и солями тяжелых металлов, могут быть использованы следующие методы и этапы:

1. Подготовка измельченного ракушечника: изучение его химического состава, физико-химических свойств и структуры.

2. Лабораторные исследования: проведение экспериментов для определения способности ракушечника к поглощению радиоактивных отходов и тяжелых металлов.

3. Моделирование процесса очистки: создание моделей для оценки эффективности исследуемого метода на различных масштабах.

4. Полевые испытания: проведение экспериментов на месте для проверки работоспособности метода на практике.

5. Анализ результатов: сравнение данных до и после очистки для оценки эффективности метода.

На основе проведенного исследования можно сделать выводы о возможности использования измельченного ракушечника в качестве эффективного метода очистки озера от радиоактивных отходов и солей тяжелых металлов. При этом важно учитывать экологическую безопасность и потенциальные последствия использования данного метода на окружающую среду.

Выводы

Измельченный ракушечник имеет высокую поверхностную активность, что способствует его взаимодействию с радиоактивными веществами и солями тяжелых металлов в озере.

Ракушечник содержит минералы, такие как кальций и магний, которые могут образовывать соединения с радиоактивными веществами и уменьшать их активность.

Необходимы исследования для определения оптимальной концентрации и методов применения ракушечника для достижения максимальной эффективности в очистке озера с радиоактивными отходами.

Измельченный ракушечник может быть эффективным средством для очистки водоема от солей и тяжелых металлов благодаря своей способности к ионному обмену и нейтрализации вредных веществ.

Литература

1. Алексеев, Ю.В. Тяжелые металлы в почвах и растениях / Ю. В. Алексеев. – Ленинград: Агропромиздат: Ленингр. отд-ние, 1987. – 40 с.

2. Тарковский, И.Г., Санация загрязненных почв и рекультивация нарушенных земель в России/Тарковский И.Г., Сорокин С.Е., Фрид А.С. Почвенный институт им. В.В. Докучаева РАСХН, г. Москва. 1994. – 121 с.

3. Новский, А.В. Известняк-ракушечник. Исследование и использование в качестве основания фундаментов /Новский А.В., Новский В.А., Тугаенко Ю.Ф. –Астропринт: Одесса, 2014. – 92 с.

ECOFILTER

Алимбекова Н., Манакбай А., 8 класс

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

Alimbekovai_N1006@akt.nis.edu.kz

Научные руководители: учитель математики Конырбаева Ж.М., учитель химии Шадкам Т.,
учитель биологии Балгалиева А.К.

Экофильтр – это инновационная технология, предназначенная для улучшения состояния окружающей среды путем удаления вредных веществ и загрязнителей из воздуха, воды или почвы. Действуя на основе принципов устойчивого развития, наш экофильтр обеспечивает эффективную очистку. Развитие и применение таких технологий становится все более важным в контексте сохранения природы и обеспечения здоровья человека, что делает экофильтр важным инструментом в современном устойчивом развитии.

На сегодняшний день загрязнение воздуха остается актуальной проблемой. Загрязнение воздуха подрывает здоровье горожан из-за загруженности производственных предприятий и видов транспорта в крупных промышленных городах. Вредные газы в составе воздуха и вредные вещества в составе дыма приводят к многочисленным заболеваниям дыхательных путей и сосудистой системы кожи человека. Мы решили изучить этот вопрос, определив, что мониторинг изменения суточного состава воздуха очень важен. То есть, на основании полученных результатов мониторинга изменения состава воздуха, мы должны провести экспериментальное исследование производства очистителей воздуха.

Поэтому наша исследовательская работа будет об устройстве “Ecofilter”, очищающий состав воздуха.

Цель работы: создание фильтрующего устройство с помощью отслеживанием изменения состава воздуха и выявлением основных загрязняющих веществ в атмосфере города Актау.

Задачи исследования:

1. Сбор информации, рассмотрение и анализ данных о загрязняющих веществах, содержащихся в воздухе.
2. Определение источников загрязнения воздуха.
3. Выяснение основных вредных газов.
4. Разработка устройства, поглощающего вредные газы, путем измерения максимального коэффициента загрязнения воздуха.

Этапы исследования:

- Раскрытие темы исследовательской работы.
- Сформировать его цели и задачи.
- Комплектование материалов.
- Разложение и анализ данных, исследований.
- Сбор устройства для очистки воздуха.
- Подведение итогов исследовательского проекта.

Диаметр пластиковых труб и пробок для основания выбирается исходя из необходимого диаметра самого фильтра. В качестве пробок подходят ПВХ-варианты. Пробка меньшего размера находится в центре большей трубы и крепится саморезами. Сетчатая трубка меньшего диаметра сидит на меньшей зазубрине по внешнему краю. Большая сетчатая трубка вводится внутрь по внутреннему краю трубки.

Сетчатые трубы устанавливаются на свои места и крепятся к краям трубы из ПВХ тремя саморезами. Пространство между решетками заполняется гранулами твердых адсорбентов.

Для определения влияния адсорбентов в сетку впитывали гидроксид кальция и изменяли ее цвет фенолфталеином. Фенолфталеин изменился на малиновый цвет. В ходе определения его действия серу сжигали, помещали в стакан и закрывали сеткой пропитанной гидроксидом кальция. Спустя некоторое время малиновый цвет начал тускнеть. Однако мы использовали небольшое количество, и диоксида серы выделялось меньше, и было замечено, что гидроксид кальция предпочтителен в качестве адсорбента.

Практическое значение работы. Данная работа может стать дополнительным материалом в области экологии, биологии, охраны природы. Планируется расширение исследовательского канала по установке очистителя воздуха на территориях, близких к источникам загрязнения в городах, путем тестирования.

В ходе нашего исследования, посредством ежедневной информации, предоставляемой в течение трех месяцев, был проведен анализ принятого стандартного избыточного количества газа с регистрацией содержания вредных газов в городе Актау три раза в день. На пути решения проблемы, выявленной в результате анализа, нами был разработан автоматизированный фильтр для всасывания грязного воздуха через фильтр.

Наша будущая деятельность заключается в том, чтобы проверить эффективность фильтра, поставив его в химическую лабораторию, продолжать работы с батареями напряжением 6 или 3 В, и определить эффективность воздушного фильтрующего мешка.

Литература

1. Дистанов, У. Г. Природные сорбенты СССР. Недр/ У. Г. Дистанов, Т. П. Михайлова. — М.: Геоинформмарк, 1990. — 56 с.
2. Авгуль, Н. Н. Адсорбция газов и паров на однородных поверхностях/ Н. Н. Авгуль. — Москва: Химия, 1975. — 384 с.
3. Зеленцов, В. И. Электрообработка природных сорбентов/ В.И. Зеленцов, Т.Я. Дацко // *Электронная обработка материалов.* – 2006, № 3. — С128-137.
4. Комаров, В. С. Адсорбционно–структурные, физико–химические и каталитические свойства глин Белоруссии/ В.С. Комаров. — Минск: Наука и техника, 1970. — 318 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ БАКТЕРИЙ-НЕФТЕДЕСТРУКТОРОВ ДЛЯ БИОРЕМЕДИАЦИИ ПОЧВЫ

Аманов А., Сабирова А., 11 класс

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

Alimbekovai_N1006@akt.nis.edu.kz

Научные руководители: учителя биологии Нусипжанова Г.К., У. Кайод Олайфа

Цель исследования: Изучить условия и принцип работы бактерий-нефтедеструкторов на примере почвы и нефти Мангистау, путем наблюдения и проведение экспериментов в школьной лаборатории, а также с помощью анализов, полученных в научной лаборатории КазНИПИ. Выявить самые оптимальные условия для работы данных бактерий.

Гипотеза исследования: Нефтедеструктурирующие бактерии помогают решать экологические проблемы, связанные с почвой, загрязнённой нефтью. Данные бактерии проявляют свою работоспособность при определенных условиях. При их изучении возможно будет выявить самые действенные пути очистки почв больших нефтезагрязненных участков.

Задачи исследования:

- Ознакомление с литературой и поиск различных ресурсов.
- Проведение эксперимента в школьной лаборатории.
- Наблюдение за экспериментальными образцами.
- Сравнение анализов разных проб образцов.
- Формулирование выводов.

Методы исследования: обзор литературы, теоретический анализ, эксперименты и обобщение данных.

Выводы

После проведения ряда экспериментов и анализов были выявлены ключевые факторы, влияющие на активность и эффективность нефтедеструктурирующих бактерий в процессе очистки окружающей среды. Основные выводы подчеркнули важность иммобилизации и доступности питательных веществ для регулирования роста и активности бактерий, что способствует увеличению скорости деградации нефти. Эти результаты также подчеркивают перспективы использования биоремедиации как экологически безопасного метода борьбы с загрязнением окружающей среды. Несмотря на это, важно учитывать ограничения и сложности, такие как изменчивость окружающих условий и присутствие ингибирующих веществ, которые могут затруднить применение биоремедиации на практике. Дальнейшие исследования необходимы для решения этих проблем и улучшения техник биоремедиации. В целом, это исследование способствует более глубокому пониманию проблем экологии и технологии нефтедобычи и представляет ценные данные для оптимизации работы нефтедеструктурирующих бактерий и создания более эффективных решений для охраны окружающей среды, и восстановления экосистем для будущих поколений.

Литература

1. Давыдова, С.Л. Нефть и нефтепродукты в окружающей среде: учеб. пособие/ С.Л. Давыдова, В.И. Тагасов /. – М.: Изд-во РУДН, 2004. – 163 с
2. Восстановление нефтезагрязненных почвенных экосистем: Сб. науч. тр / [АН СССР, Науч. совет по пробл. биосферы]; Отв. ред. М.А. Глазовская. – М.: Наука, 1988. – 253.
3. Электрообработка природных сорбентов/ В. И. Зеленцов., Т. Я. Дацко// *Электронная обработка материалов.* – 2006, № 3. — 137 с.
4. Комаров, В. С. Адсорбционно–структурные, физико–химические и каталитические свойства глин Белоруссии/ В. С.Комаров. — Минск: Изд-во Наука и техника, 1970. — 89 с.

РАЗНОВИДНОСТИ ПОЧВ АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ

Вертлиб Е.Д., Набережная А.Д., Сакаева А.Р., 10 класс

ДТ «Кванториум-28», г. Благовещенск, Амурская область, Россия

polina_star98@mail.ru

Научный руководитель: педагог дополнительного образования «Наноквантума» и «Биоквантума» Попова П.В.

Существуют различные методы изучения свойств и состава почвы. В своём проекте мы хотим изучить свойства почвы Амурской области (путём проведения опытов на определение кислотности почвы, концентрацию минеральных солей и карбоновых кислот) для выявления наиболее благоприятного района для высадки урожая. Прежде мы взяли образцы почв с Благовещенского, Свободненского и Михайловского района Амурской области.

Актуальность. Многие садоводы Амурской области в этом году стали часто жаловаться на то, что у них снизилась урожайность овощей на огородах.

Цель работы: изучить химический состав почв Амурской области, определить образцы почв на кислотность и щёлочность, выявить самую благоприятную почву для высаживания овощей.

На сегодняшний день, несмотря на развитие современных технологий, садоводство и сельское хозяйство не теряют своей популярности. Изучаются новые виды обработки и изучения почвы. Существуют различные виды профилактики и улучшения почв для повышения урожайности.

В нашей работе мы провели лабораторные исследования почвы на такие показатели как кислотность, концентрация минеральных солей и карбонатов, а также ряд других опытов для последующего определения самой урожайной почвы.

В ходе нашего исследования мы провели полный обзор литературы и статистику урожайности прошлых лет Амурской области. Мы изучили основные компоненты почвы, её химические, физические и биологические свойства. В изучении почвы (определение наличия кислорода в почве, изучение механического состава почвы, определение наличия влаги в почве, наличие микроорганизмов, определение (рН), массовая доля гумуса в почве, определение минеральных солей, содержание хлорид-ионов содержание карбонатов) мы использовали Цифровую лабораторию "Stem" Экология.

Практическая значимость работы определяется тем, что данные исследования можно использовать как методическое пособие по изучению почвы, а именно её свойств, структуры и состава.

Выводы. Мы провели полное лабораторное исследование почв взятых из районов Амурской области, провели анализ полученных результатов. Выяснили, что в Амурской области наиболее благоприятными из рассматриваемых районов являются Свободненский и Благовещенский районы. Определили, что почва Михайловского района глинистая и содержит высокую кислотность. Для улучшения состояния почвы Михайловского района мы составили ряд рекомендаций по избавлению глинистости и снижению кислотности почвы.

Литература

1. Ганжара, Н.Ф. Почвоведение: учебно методическое пособие / Н.Ф. Ганжара. – Москва. – 2001 – 114с. ISBN: 5-94325-003-4
2. Соколова, Т.А. Почвенная кислотность. Кислотно-основная буферность почв. Соединения алюминия в твёрдой фазе почвы и почвенном растворе: учебное пособие, изд. 2-е, испр. и доп. / Т. А. Соколова, И. И. Толпешта, С.Я Трофимов. — Тула: Гриф и К, 2012. – 124 с. – ISBN: 8-978-5-8125-0929-3
3. Йонко, О.А. Химический анализ почв: учебно методическое пособие / О. А. Йонко, В. А. Королёв, Л. Д. Стахурлова. – Воронеж, 2010. – 26с.

ВЛИЯНИЕ АВТОТРАНСПОРТА НА ЭКОЛОГИЮ МОЕГО РЕГИОНА

Вечтомов Я.Р., 9 класс

МБОУ школа № 27, г. Дзержинск, Нижегородская область, Россия

sprin672@gmail.com

Научные руководители: к.п.н., учитель химии Дранишникова Л.И., Лысенков В.С.

Цель работы: изучение влияния автотранспорта на экологию Нижегородской области, в том числе на экологию города Дзержинска.

Задачи исследования:

1. Изучение процессов влияния автотранспорта на экологию окружающей среды в сравнении с его альтернативами.
2. Исследование состава выбросов от сгорания топлива на наличие особенно вредных веществ и расчёт среднего общего количества газообразных выбросов в атмосферу от автотранспорта.
3. Поиск путей снижения губительного влияния автотранспорта на экологию.

Актуальность: В связи с быстрым увеличением количества автомобилей и автотранспорта в целом за последние 60 лет ухудшается и экология.

Ухудшение проявляется в сокращении времени жизни людей, проживающих в регионе, увеличении количества ядовитых веществ в воздухе и почве.

Объектом исследования являются выбросы автомобильного топлива.

Предметом исследования являются газы и различные вещества получаемые в ходе работы двигателя автотранспорта, а также водный раствор свинца

Гипотеза: выбросы автотранспортных средств оказывают отрицательное воздействие на экологию региона.

Методы исследования: анализ научной литературы, сравнение информации и статистики из различных источников, качественный анализ водного раствора.

РАЗРАБОТКА БИОСЕНСОРА НА ОСНОВЕ ПОЛИЭЛЕКТРОЛИТНЫХ СТРУКТУР

Гарбузова М.Р., 10 класс

ГБОУ гимназия № 426 имени Героя Советского Союза Г. Д. Костылева, г. Санкт-Петербург,
Россия

garbuzovamilenka@gmail.com

Научные руководители: магистр НИЦ ИТМО Домарева Н.П., учитель химии Полякова С.В.

Ключевые слова: графитовые электроды, полиэлектrolитная сборка, биосенсор, вирус клещевого энцефалита, вольтамперные кривые, метод микробаланса кристаллов кварца, адгезия.

Цель работы: разработка биосенсора на вирус клещевого энцефалита.

Задачи исследования:

1. Изготовить собственные чернила
2. Создать электроды методом doctor-blanding
3. Подобрать полиэлектrolиты для формирования полиэлектrolитной матрицы

Актуальность. Лечение вируса клещевого энцефалита является симптоматическим и без специфической терапии, общая смертность оценивается в 1%, а выжившие сталкиваются с длительными процессами восстановления, неврологическими последствиями и снижением качества жизни [1]. Учитывая расширение зон активности клещей из-за изменений климата, разработка эффективных средств диагностики, таких как биосенсоры, становится необходимостью.

Материалы и оборудование: углеродный материал (графит молотый непрокаленный), связующее вещество (ацетат целлюлозы), растворитель (циклогексанон: пропанон = 3:2), пластиковые подложки, лабораторная посуда, пипеточный дозатор, аналитические весы, потенциостат, микровесы из кварцевого кристалла.

Методы решения задачи.

Drop-casting. Капельное нанесение материалов, позволяющее создать тонкие и равномерные покрытия на поверхности электрода. В процессе сборки первым этапом является нанесение на графитовый электрод катионного полимера полиэтиленimina (PEI). Полиэтиленimin благодаря своим катионным свойствам обеспечивает прочное основание для адсорбции антител. После нанесения слоя антител происходит нанесение слоя полистиролсульфоната (PSS). Завершающим шагом является нанесение антигена вируса клещевого энцефалита, что позволяет биосенсору специфически распознавать целевой вирус [2].

Doctor-blading. Способ нанесения чернил на поверхность, благодаря которому мы можем контролировать толщину слоя.

Метод послойной самосборки. Обычно он состоит из четырех последовательных этапов: 1) адсорбция положительного компонента, 2) промывка, 3) адсорбция отрицательного компонента и 4) окончательная промывка [3].

Метод адгезии клейкой лентой. В самом простом своем виде процедура испытания включает наклеивание отрезка клейкой ленты на окрашенную поверхность и определение сопротивления и степени отслаивания лакокрасочной пленки после отрыва клейкой ленты.

Результаты. В ходе разработки электродов для биосенсора попробовали различные углеродные материалы для создания чернил, лучшим образом себя повел графит, что можно заметить по его адгезии и снятыми нами циклическими вольтамперограммами, поэтому дальнейшую работу продолжили с графитом. Сравнение адгезии различных материалов, таких как ПВХ и ПЭТ, показало, что ПВХ обеспечивает лучшую начальную адгезию к разнообразным поверхностям без необходимости предварительной обработки благодаря своей внутренней гибкости и способности к химической модификации. Поэтому для своего

исследования в качестве подложки для нанесения чернил использовали ПВХ. Посмотрели, как полиэлектролитная матрица собирается методом drop-casting [4]. Сняли измерения адсорбированных полиэлектролитных структур методом микробаланса кристаллов кварца (QCM). Результаты измерений методом QCM показали, что скорость адсорбции полиэтиленимина различной молекулярной массы (25kDa и 75kDa) на поверхность электрода одинакова, тогда как полистиролсульфонат адсорбируется в большем количестве при использовании PEI с молекулярной массой 75kDa.

Заключение. В ходе работы мы коснулись нескольких ключевых аспектов, связанных с разработкой биосенсора для детектирования вируса клещевого энцефалита, а также рассмотрели важные технические детали, связанные с их разработкой и сборкой.

1. Биосенсоры, использующие антитела или молекулярные маркеры для детектирования вируса клещевого энцефалита, представляют собой быстрые и точные средства диагностики. Они позволяют обнаруживать наличие вируса в биологических образцах, что является ключом к эффективной профилактике и лечению.

2. Обсудили технологические аспекты создания биосенсоров, включая использование графита как основного углеродного материала для электродов и метод капельного нанесения (drop-casting) для формирования слоев на электроде.

3. Сравнение адгезии различных материалов, таких как ПВХ и ПЭТ, показало, что выбор материала может существенно влиять на качество и эффективность биосенсоров.

4. Метод микробаланса кристаллов кварца (QCM) позволяет измерять массу адсорбированных полимеров на поверхности электрода с высокой точностью, что является важным для контроля качества и оптимизации процесса сборки биосенсоров.

Литература

1. Gritsun, T. S. Tick-borne encephalitis/ T. S. Gritsun, V. A. Lashkevich, E. A. Gould // *Antiviral research*. – 2003. – Т. 57. – No. 1-2. – С. 129-146.

2. Immunochemical biosensor for single virus particle detection based on molecular crowding polyelectrolyte syste/ A.A. Baldina, K.G. Nikolaev, A.S. Ivanov [et al] // *Journal of Applied Polymer Science*. – 2022. – Vol. 24. – P.139.

3. Kotov, N. A. Layer-by-layer self-assembly: the contribution of hydrophobic interactions/ N.V. Kotov// *Nanostructured Materials*. – 1999. – Т. 12. – No. 5-8. – С. 789-796.

4. Kumar. A. K. S. A mini-review: How reliable is the drop casting technique/ A.K.S. Kumar, Y. Zhang, D. Li, R. G. Compton // *Electrochemistry Communications*. – 2020. – Vol. 121.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА СОЛНЦЕЗАЩИТНЫХ КРЕМОВ, КОТОРЫЕ НЕ ТОКСИЧНЫ И ПРЕДСТАВЛЯЮТ МЕНЬШИЙ РИСК ДЛЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Гинулла Ф.М., Умбетова А.Ж., 10 класс

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

fariza.ginulla@gmail.com

Научные руководители: учитель химии Ерболат С.Е., учитель химии Елубаева Г.К

Цель работы: оценка возможности использования органических соединений растительного происхождения в качестве безопасных и эффективных компонентов солнцезащитных кремов, уменьшение негативного воздействия на здоровье кораллов, вызванного смыванием солнцезащитных химикатов в океанские рифы, представление новых солнцезащитных смесей с использованием экологически безопасных ингредиентов, не представляющих риск для здоровья человека.

Гипотеза: Использование органических соединений, таких как убихинон, кверцетин, сложные эфиры синапиновой кислоты и производные тиобарбитуровой кислоты, может предложить безопасные и эффективные альтернативы существующим солнцезащитным кремам, снижая токсичность для кораллов и ограничивая потенциальные негативные воздействия на здоровье человека.

Задачи исследования:

1. Рассмотрение экологических последствий использования солнцезащитных химикатов для кораллов и человека.
2. Изучение органических соединений растительного происхождения, такие как убихинон, кверцетин, сложные эфиры синапиновой кислоты и производные тиобарбитуровой кислоты, как возможные заменители токсичных компонентов солнцезащитных кремов.
3. Исследование характеристики предложенных соединений, включая антиоксидантную активность, абсорбцию, фотостабильность, коммерческую доступность, пигментацию и токсичность.
4. Сравнение предлагаемых соединений с существующими фильтрами, с акцентом на безопасность, эффективность и экологическую приемлемость.

Новизна исследования: акцент на использовании органических соединений растительного происхождения, которые не только эффективны в защите от солнечных лучей, но и безопасны для окружающей среды.

Результаты исследования. Исследование позволяет выделить ряд соединений растительного и природного происхождения, которые могут быть использованы в качестве безопасных и эффективных компонентов солнцезащитных кремов.

Выводы

Коралловые рифы, или же тропические леса океанов, являются одной из наиболее важных экосистем на планете Земля, составляющие внушительное количество биоразнообразия водных источников. Коралловые рифы также являются популярными объектами экотуризма и представляют собой экономически важные регионы островных государств и территорий, а также защищают некоторые прибрежные районы от наводнений и эрозии.

К сожалению, помимо огромной значимости, кораллы также обладают большой хрупкостью. Ежегодно около 6000 тонн солнцезащитных химикатов смываются в водные рифы через сточные воды, а также через людей, использующих солнцезащитные крема. На основе исследований ученые утверждают, что они являются потенциальной опасностью для

водного мира, а особенно для жизни кораллов. В частности, список опасных для океанов химических соединений состоит из авобензона, оксибензона, октиноксата, октокрилена, гомосалата и октисалата. Их роль в составе солнцезащитных кремов – защита от вредных солнечных лучей. Однако, по результатам исследований выяснилось, что эти органические соединения под воздействием УФ-лучей подвергаются химическим изменениям, вследствие чего образуются фототоксины – особо опасные для жизни кораллов токсины. Помимо этого, фототоксины и состав соединений оказывают отрицательное влияние и на здоровье человека. Например, некоторые исследования показали, что эти соединения могут действовать как нарушители эндокринной системы у людей.

Такие проблемы солнцезащитных кремов как негативное воздействие на окружающую среду и токсичность к людским организмам создает необходимость разработки ряда новых, экологически безопасных, натуральных и качественных кремов путем открытия, синтеза или модификаций новых органических компонентов. В этом обзоре оценивается потенциал ряда соединений растительного и природного происхождения, включая убихинон (или же коэнзим), кверцетин, сложные эфиры синаповой кислоты и производные тиобарбитуровой кислоты, и принимаются во внимание такие факторы, как LogP (показатель липофильности), антиоксидантная активность, поглощение, коммерческая доступность, пигментация, фотостабильность, и токсичность. В целом, большинство представленных соединений, хотя и поглощают лучи в диапазоне UVA/UVB, лучше всего использовать в качестве фотостабилизаторов или добавок к существующим соединениям, которые повышают безопасность и эффективность современных химических солнцезащитных кремов до тех пор, пока не будут разработаны замены фильтров полного спектра.

Литература

1. Клайден, Дж. Органическая химия: 1 выпуск/ Дж. Клайден, Н. Гривс, С. Уаррен. – Oxford, 2012 – 613 с. – ISBN 978-0-19-927029-3.
2. NJK. RU: электронно – библиотечная система: сайт. Москва, 2010. – URL: <https://www.nkj.ru/> (Дата обращения: 17.11.2023). – Режим доступа: открытый. –Текст: электронный.
3. Probing the Ultrafast Energy Dissipation Mechanism of the Sunscreen Oxybenzone after UVA Irradiation/ L. A. Baker, M. D. Horbury, S. E. Greenough [et al]// J. Phys. Chem. Lett. – 2015. – Vol.6. – №8. – P. 1363–1368. - URL: <https://pubs.acs.org/doi/10.1021/acs.jpcllett.5b00417> (Дата обращения: 22.04.2024). – Режим доступа: свободный. –Текст: электронный.
4. Мейли, Н. Накопление и эффекты УФ-фильтра октокрилена у взрослых и эмбрионических рыб / Н. Мейли, Д. Чу, А. Одерматт, К.Фент// Наука об окружающей среде. – 2014. – С. 476-477. –URL: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2014.01.015%E2%80%A2> (Дата обращения: 22.04.2024). – Режим доступа: свободный. –Текст: электронный.
5. SCIENTIFIEDIRECT.COM: электронно – библиотечная система: сайт, 2013. - URL: <https://www.sciencedirect.com/> (Дата обращения: 05.12.2023). – Режим доступа: открытый. – Текст: электронный.

ВЛИЯНИЕ ФАКТОРОВ НА ТАЯНИЕ ЛЬДА

Дауітхан А.К., Нұрбекқызы І., 8 класс

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

almabekova_g@hbaln.nis.edu.kz

Научный руководитель: учитель химии Алмабекова Г.А

Некоторые вещества (например, поваренная соль) способны оказывать влияние на температуру таяния льда. Соль использовали для приготовления домашнего мороженого. А жители северного климата для предотвращения образования льда на дорогах после снегопада посыпали улицы солью. В обоих случаях соль понижает точку замерзания воды и изменяет агрегатное состояние воды (например, превращает твердый лед в жидкую воду).

В случае с мороженым соль понижает точку замерзания льда, что позволяет замораживать смесь в контейнере аппарата для приготовления мороженого. А у соли, которой посыпают улицы в зимнее время, происходит понижение точки замерзания, которая обычно наблюдается при температуре 00С. Эти случаи являются примерами понижения точки замерзания.

Не только соль, но и другие вещества могут снизить точку замерзания. Величина понижения точки замерзания зависит не только от количества растворенных молекул, но и от химической природы вещества. Это пример коллигативного свойства. В своей работе мы постараемся определить какие вещества способны влиять на таяние льда.

Актуальность: Решение проблемы таяния льда в период всемирного потепления с изменением точки замерзания вещества.

Проблема: Всемирное потепление оказывает пагубное влияние на окружающую среду, вызывая нежелательные эффекты на ледники. Что внушительно изменяет жизнь живой природы и человека. Нас заинтересовала эта проблема: влияние некоторых факторов на таяние льда. Эта идея стала основанием для данной работы.

Цель работы: изучить влияние разных факторов на таяние льда.

Эксперимент. Необходимые вещества: 4 чашки или миски одинакового размера; 12 кубиков льда; половина чайной ложки соли; половина чайной ложки сахара; половина чайной ложки песка; таймер; холодильник; мерный цилиндр (контейнер) емкостью 50 мл, для экспериментов подходят и меньшие размеры (необходимы для определения количества растворенной воды); мерный стакан, мл; рулетка и перманентный маркер для измерения чашки; блокнот для записи результатов и измерений.

Ход эксперимента:

Нужно заранее подготовить необходимое количество соли, сахара, песка.

В каждую чашку положили по 3 кусочка льда треугольной формы.

Разложив по кубику льда в 4 чашки, в первую засыпаем половину чайной ложки соли, во вторую – половину чайной ложки сахара, а в 3 чашку – половину чайной ложки песка, в 4 чашку мы ничего не засыпаем (контрольная чашка).

Ставим все стаканчики в холодильник, если лед тает и теряет форму треугольника, возвращаем им форму треугольника.

Записав время начала опыта, когда мы поставили чашки в холодильник, необходимо сократить использование холодильника на время проведения эксперимента. Иначе результаты эксперимента будут неверными.

Состояние льда проверяем каждый час. Когда половина льда в одной чашке растает, достаем все чашки из холодильника.

Когда собирали талую воду из чашки с песком, нужно проследить за тем, чтобы песок оставался в чашке.

Теперь оставленный лед в чашке полностью растопили его при комнатной температуре. И повторили операции 7–8 раз. Рассчитали количество воды, растаявшей на дне емкости. Это та величина представляет массу оставшегося льда.

Нашли общую сумму, сложив растворенное количество и оставшееся количество.

Нашли процент растворенного количества, разделив его на общее количество растворенного количества, и полученное число разделили на 100%.

Повторили шаги эксперимента 1–11 как минимум 2 раза, и получили 3 разных результата.

После проведенного эксперимента были получены разные результаты. Внизу в таблице написана средняя сумма от всех 3 экспериментов.

Таблица. Результаты эксперимента

| Вещество | Количество растворенного, мл | Количество оставшегося, мл | Общее количество, мл | Процент расплавленного, % |
|-------------|------------------------------|----------------------------|----------------------|---------------------------|
| Соль | 25 | 10 | 35 | 71 |
| Сахар | 21 | 14 | 35 | 60 |
| Песок | 19 | 16 | 35 | 54 |
| Без добавок | 14 | 21 | 35 | 40 |

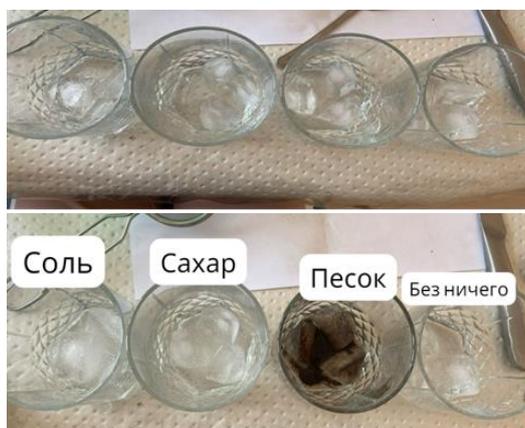


Рисунок 1. Ход эксперимента

Выводы

Из полученного результата эксперимента можно заметить, что соль и сахар показали большие проценты по плавлению льда. Соль и сахар растворяют лед, потому что кристаллы сахара и соли впитывают в себя влагу. Соль впитывает влагу быстрее, чем сахар. Зимой в гололед солью посыпают дороги, потому что она разъедает лед, делает его рыхлым, нескользким.

Литература

1. При какой температуре замерзает вода//travels4u.ru: электронно-библиотечная система: сайт. – URL: <https://travels4you.ru/pri-kakoy-temperature-zamerzaet-voda/> (дата обращения: 12.02.2024). – Режим доступа: для всех. – Текст: электронный.

2. При какой температуре замерзает вода// helpdoma.ru: электронно-библиотечная система: сайт. – URL: <https://helpdoma.ru/voda/pri-kakoi-temperature-zamerzaet-voda> (дата обращения: 11.02.2024). – Режим доступа: для всех. – Текст: электронный

ПОЗЫВНЫЕ «ОКА» - «ВОЛГА» ИЛИ ВОЛГА В ПЕРИОД ИНДУСТРИАЛИЗАЦИИ. ЕЁ ВЛИЯНИЕ НА ВОДНУЮ СИСТЕМУ БАСЕЙНА РЕКИ ОКИ

Дранишникова А.А., 10 класс

МБОУ СШ № 27, г. Дзержинск, Нижегородская область, Россия

anya.dranishnikova.07@bk.ru

Научный руководитель: к.п.н., учитель химии Дранишникова Л.И.

В современном мире одной из ключевых проблем, является проблема экологии. В России это проблема так же существует. Наша страна богата природными красотами и ресурсами. На ее территории протекает великая река Волга и Ока, являющаяся ее притоком. Россия является главным поставщиком и обладателем нефтяных ресурсов. Они и представляют собой главный источник загрязнений водных резервов нашей страны. Я заинтересована в развитии экологии своей страны, а самое главное своего региона и города.

Цель работы: изучение влияния нефти и нефтепродуктов на качество водных ресурсов реки Волги и Оки, а также поиск способов восстановления экологии этих рек.

Задачи исследования:

1. Выявление источников нефтепродуктов и установления их влияния на водные ресурсы реки Волги и Оки.
2. Оценка степени загрязненности водной поверхности указанных рек нефтепродуктами.
3. Разработка физических и химических способов сбора и утилизации нефтяных пятен с поверхности воды.

Гипотеза: Водные бассейны рек Волги и Оки взаимно влияют друг на друга.

Методы исследования: теоретический (изучение научной литературы по теме исследования, анализ и обобщение собранного материала), эмпирический (эксперимент, целенаправленное наблюдение, статистические методы обработки предоставления результатов исследования).

Объект исследования: нефтяные загрязнения на водной поверхности реки Волги и Оки.

Предмет исследования: поверхности рек Волга и Ока.

На базе НГТУ именем Р.Е. Алексеева (филиал г. Дзержинска) был проведен ряд экспериментов по подбору сорбентов для удаления нефтяных пятен и нефтяной эмульсии.

Эксперимент №1

Эксперимент был проведен с целью узнать, можно ли с помощью сорбента неонол АФ9-10 отделить нефть и воду. В ходе эксперимента я выяснила, что эмульгатор неонол АФ9-10 может создать стабильную эмульсию нефть – вода.

Эксперимент №2

В ходе эксперимента я выяснила, что сорбент активированный уголь очень хорошо собирает нефть, а затем осаждает ее вместе с собственными частицами на дно колбы. С помощью фильтра можно легко отделить этот осадок и получить чистую воду.

Эксперимент №3

В ходе эксперимента я выяснила, что сорбент глинозем может собрать достаточно большое количество нефти из нефтяного пятна, но после фильтрации мы получаем воду, покрытую нефтяной пленкой. Это значит, что глинозем не полностью убирает пятно и оставляет большое количество загрязнений.

Эксперимент №4

В ходе этого опыта я выяснила, что силикогель сорбирует нефтяное пятно и осаждаёт его на дно колбы вместе с собственными частицами в форме пузырей. После фильтрации вода сильно покрыта нефтяной пленкой.

Эксперимент №5

Для изучения содержания нефти в воде используют метод ее экстракции. Затем эту воду анализируют и проверяют.

Эксперимент №6

На основании результатов работы специалистов ООО Инженерный консалтинговый центр «Промтехбезопасность» были проанализированы пробы грунта и воды, собранные на территории сбросного канала Сормовской ТЭЦ. ПДК сильно превышенно как в грунте, так и в воде.

В ходе проведения своей работы я сделала выводы:

1. При выполнении данной научно-исследовательской работы были изучены методы сбора нефтепродуктов с поверхности воды при помощи активированного угля, силикагеля и глинозема. Наилучшими сорбционными свойствами обладает активированный уголь.

2. Были изучены методы определения нефти в воде на основании ее экстракции четыреххлористым углеродом. Показано, что данный растворитель не смешивается с водой и извлекает нефть из воды с высоким выходом.

3. Изучена способность нефти образовывать устойчивые эмульсии в присутствии специальных добавок – эмульгаторов.

4. Проанализированы результаты количественного определения примесей в природных водах реки Оки. Установлено, что одним из источников нефтепродуктов, поступающих из-за активного судоходства по реке, является Сормовская нефтебаз.

Литература

1. Подосинов, А.В. Еще раз о древнейшем названии Волги/ А. В. Подосинов //в сб. Древнейшие государства Восточной Европы. – 1998. – С. 230-239

2. Волга// Большая советская энциклопедия: в 30 т., т. 5. – Москва: Советская энциклопедия, 1969—1978. – С. 293.

ОБРАБОТКА ГРУНТА ПОД ХВОЙНЫМИ ДЕРЕВЬЯМИ ДЛЯ ВЫРАЩИВАНИЯ ПОД НИМИ ТРАВЯНИСТЫХ РАСТЕНИЙ

Ефимова С.А., 10 класс

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

efimdom58@gmail.com

Научные руководители: заместитель директора по ЕНО Киселёва В.Л., учитель химии Грицай Д.С.

Введение.

В современном мире ландшафтные дизайнеры и садоводы-любители, имеющие в собственности дачные участки, сталкиваются с проблемой невозможности вырастить траву, в том числе газон, под хвойными деревьями, что может испортить внешний вид озеленения участка. В попытке решить эту проблему, не разобравшись в вопросе возникновения данного явления, люди могут нанести вред хвойному дереву или экосистеме участка в целом, поскольку любые изменения влияют на все живые организмы экосистемы. Например, бездумная добавка различных удобрений приводит к тому, что почва перенасыщается соединениями, входящими в состав этих удобрений; из-за увеличения концентрации химических веществ могут погибнуть или наоборот начать активнее развиваться микроорганизмы и почвенные животные; также это непосредственно сказывается на растениях, которые произрастают на этой почве; растения в свою очередь могут употребляться в пищу человеком, что ведёт к оказанию вредоносного влияния уже на организм человека.

Актуальность. Для сохранения экосистемы и недопущения нанесения вреда человеку при оформлении дачных и приусадебных участков необходимо разработать и внедрить способ высадки травы под хвойными деревьями с пониманием и учётом процессов почвообразования, в частности их химической составляющей.

Цель работы: разработка рекомендаций для экологического способа обработки грунта под хвойными деревьями, позволяющего вырастить под ними травянистые растения

Задачи исследования:

1. Провести обзор литературы по данной тематике.
2. Изучить причины, которые препятствуют росту травянистых растений под хвойными деревьями.
3. Рассмотреть биохимические процессы, происходящие в почве и оказывающие наибольшее влияние на рост травы.
4. Подобрать вид травянистого растения, который будет рассмотрен как пример для выращивания.
5. Определить экологический способ выращивания травянистого растения под хвойным деревом.

Объектом исследования: область почвы под хвойными деревьями.

Предмет исследования: биогенные взаимодействия между сосной обыкновенной (лат. *Pinus sylvestris*) и полевицей побегоносной (лат. *Agrostis stolonifera*).

Гипотеза. Существует возможность подобрать такое сочетание хвойное дерево – газонная трава – комплекс удобрений, при котором под хвойным деревом будет расти газон.

В ходе исследования использовались *методы* сравнительного и аналитического анализа различных видов растений и их биогенные взаимодействия друг с другом, а также биотическое, абиотическое и антропогенное влияние на выбранные растения, обобщение результатов анализа, эксперимент, наблюдение.

Практическая значимость исследования состоит в изучении процессов почвообразования, а также нахождении метода высадки травянистого растения под хвойным деревом, с учётом межвидовой конкуренции и различных видов взаимодействия.

Результаты и их обсуждение. Был проведён широкий литературный обзор по теме исследовательской работы, в том числе рассмотрена степень разработанности проблемы и выявлена практическая значимость работы.

Исследованы основные причины, которые препятствуют росту растений под хвойными деревьями, такие как: возникающее между организмами биотическое взаимодействие – аменсализм – и основные критерии, которыми оно характеризуется, в том числе воздействие хвойного опада; биохимические процессы, среди которых разложение хвойного опада, в которое включено разложение глюкозы, аммонификация белков и преобразование лигнина с указанием соответствующих условий и участвующими микроорганизмами; представлены вещества – продукты вышеуказанных процессов и их влияние на травянистые растения.

Также нами было выбрано конкретное травянистое растение, которое рассматривалось как пример для выращивания – полевица побегоносная (лат. *Agrostis stolonifera*).

Предложены и описаны методы, позволяющие вырастить под сосной обыкновенной траву – полевицу побегоносную, а именно известкование и добавление минеральных удобрений. Методы являются довольно действенными и экологичными, методика не оказывает отрицательного влияния на рассмотренные растения. Рассмотрены основные принципы работы методов и такие характеристики, как совместимость, необходимая частота внесения удобрений (в выбранных нами условиях) и последующие изменения.

Выводы

Была рассмотрена актуальная и значимая тема обработки грунта под хвойными деревьями для выращивания под ними травянистых растений, поставлена соответствующая цель и необходимые для её выполнения задачи, а также предложено теоретическое обоснование описанного нами явления и подобраны методы, позволяющие достигнуть цели исследования.

Литература

1. Полевица побегоносная как газонная трава// Агромир: сайт. – URL: <https://agrotehsnab-spb.ru>. (дата обращения: 12.11.2023). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный
2. Аристовская, Т.В. Микробиология процессов почвообразования / Т.В. Аристовская // Академия наук СССР. 1980.– URL: <https://books.google.ru> (дата обращения: 25.10.2023). – Режим доступа, свободный. – Текст: электронный
3. Разложение природных органических полимеров// Биологический факультет БГУ: сайт. – URL: <http://www.bio.bsu.by>. (дата обращения: 09.01.2024). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный
4. Булатова, Н. В. Плодородие дерново-подзолистой почвы и урожайность многолетних трав при длительном применении минеральных удобрений на фоне известкования / Н. В. Булатова, Н. В. Регорчук // *Аграрная наука Евро-Северо-Востока*. 2017. №5. - 28-33 с. – URL: <https://cyberleninka.ru>. (дата обращения: 25.10.2023). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный
5. Влияние известкования и кислотности почв на поступление в растения тяжёлых металлов / М.М Овчаренко, И.А. Шильников, Д.К. Поляков [и др]// *Агрохимия*. 1996. №1. 74-84 с. //elibrary.ru: электронно-библиотечная система: сайт. – URL: [https://](https://elibrary.ru) (дата обращения: 13.12.2024). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный
6. Курс лекций по дисциплине агрохимия// Кубанский государственный аграрный университет: сайт. – URL: <https://kubsau.ru>. (дата обращения: 07.01.2024). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный
7. Подзолистые почвы// Почвенно-географическая база данных России: сайт. – URL: <https://soil-db.ru>. (дата обращения: 10.11.2023). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный
8. Растительный опад в корневом ельнике и листовенно-хвойных насаждениях / А.А. Дымов, К.С. Бобкова, В.В. Тужилкина, Д.А. Ракина // *Известия ВУЗов. Лесной журнал*. - 2012.

- №3. – URL: <https://cyberleninka.ru>. (дата обращения: 25.10.2023). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный
9. Химический состав хвои/ РГАУ-МСХА: сайт. – URL: <https://www.activestudy.info>. (дата обращения: 09.11.2023). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный
10. Решетникова, Т.В. Лесные подстилки как депо биогенных элементов/ Т.В. Решетникова // *Вестник КрасГАУ*. - 2011. - №12. – URL: <https://cyberleninka.ru>. (дата обращения: 25.10.2023). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный
11. Агрохимия: известкование почв/ Universityagro: сайт. – URL: <https://universityagro.ru>. (дата обращения: 09.01.2024). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный

РАЗРАБОТКА СИСТЕМ ДЕТЕКЦИИ БАКТЕРИЙ *IN SITU*

Жинжило Т.К., 10 класс

ГБОУ гимназия №426, г. Санкт-Петербург, Россия

zhinzhilo.tanya@mail.ru

Научные руководители: магистр НИЦ ИТМО Осьмак О., учитель химии Полякова С.В.

В последнее время стали особенно привлекательными супрамолекулярные структуры для разработки динамичных и отзывчивых архитектур для работы с живыми системами на микро- и наноуровне. Такие структуры могут быть спроектированы так, чтобы реагировать на внешние стимулы, и высвобождать активные вещества для управления поведением роста бактерий. Кроме того, на основе таких систем возможно получить различные сенсоры для детекции бактерий, которые найдут свое применение в самых различных областях, начиная с пищевой промышленности и заканчивая биотехнологией. Интеграция живых организмов в качестве активного компонента в такую систему добавит новые возможности для получения “умных” материалов.

Цель работы: разработать простой и недорогой метод управления и мониторинга роста бактерий *in situ*.

Задачи исследования:

1. Получить паттерны гидроксиапатита (ГА) с индикаторами (на примере фенолового/бромтимолового синего/бромкрезолового пурпурного) и исследовать их физико-химическими методами (рентгенофазовый анализ, флуорисцентная микроскопия и др.).

2. Адаптировать полученную систему с бактериями.

3. Оценить способность применения данной системы для визуальной оценки роста бактерий

4. Исследовать свойства полученной системы ускоренно высвобождать вещества в ответ на изменение pH из-за жизнедеятельности бактерий.

Актуальность. Быстрая идентификация бактерий очень важна во многих областях здравоохранения и безопасности, включая медицину, пищевую промышленность и окружающую среду. В связи с этим важно разработать доступные и надежные инструменты, позволяющие проводить быстрый, выборочный и высокочувствительный анализ. Разрабатываемая нами система сфокусирована на изучении метаболитов бактерий *in situ* во время культивирования с целенаправленным высвобождением веществ из структур гидроксиапатита (ГА), позволяющих регулировать скорость высвобождения веществ, и биополимерных молекул, создающих определенную структуру и заряд поверхности для адсорбции и роста бактерий.

На основе данной системы могут быть созданы различные биосенсоры или проведена оптимизация процесса культивации бактерий. Кроме того, такие градиентные системы могут использоваться для миниатюризации тестовых систем, где вместо десяти исследуемых образцов с различной концентрацией вещества, можно использовать одну градиентную систему.

Практическая и социальная значимость. Изучение метаболитов бактерий *in situ* во время их культивирования с целенаправленным высвобождением питательных веществ из ГА структур предлагает мощный инструмент для понимания метаболизма бактерий и разработки стратегий манипулирования поведением микроорганизмов в практических целях. Это исследование потенциально может расширить наши знания о физиологии бактерий и внести вклад в разработку инновационных биотехнологических решений.

Полученные результаты.

1. Создана система на основе колец Лизеганга с бактериями, которая оказалась благоприятной для роста бактерий, изменение цвета индикатора наблюдалось, что говорит нам о том, что бактерии растут и продуцируют молочную кислоту.

2. Применение питательной среды для системы с кольцами Лизеганга с постоянной подачей CaCl_2 .

Созданы образцы с рН-чувствительным индикатором при различных рН для создания приложения, позволяющего показывать рН системы по загруженной фотографии. Все образцы были разложены на цвета и охарактеризованы.

Литература

1. Smart Chip for Visual Detection of Bacteria Using the Electrochromic Properties of Polyaniline/ S Ranjbar., M.A. Farahmand Nejad, C. Parolo [et al] // *Analytical Chemistry*. – 2019. – №91(23). – pp. 14960-14966.

2. Gracias, K.S A review of conventional detection and enumeration methods for pathogenic bacteria in food/ K.S. Gracias, J.L. McKillip//*Canadian Journal of Microbiology*. – 2004. – Т. 50. – №. 11. – pp. 883-890.

СОРБЦИОННАЯ ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД ОТ ИОНОВ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ (Pb²⁺, Zn²⁺)

Касым Ж.Д., Болат М.А., 10 класс

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

zhakassymova@gmail.com

Научный руководитель: учитель химии Кемал Б.Г.

Аннотация.

В работе описан метод получения сорбента из отходов полипропилена (PP), изучены его сорбционные свойства по отношению к ионам тяжелых металлов (свинца и цинка), рассчитана эффективность очистки модельных растворов вод, загрязненных катионами Pb²⁺ и Zn²⁺. Данное исследование показывает, что адсорбент из полипропилена может быть использован для очищения воды от ионов Zn²⁺. Несмотря на то, что точные причины низких показателей очистки свинца неизвестны, возможно, что атомный радиус свинца хуже подходит размерам пор на удельной поверхности сорбента. В результате выполнения данной работы решены поставленные задачи и достигнута основная цель – получен сорбент на основе пластикового материала PP.

Актуальность. На данный момент экологические проблемы являются одними из самых важных проблем в мире. Экологическое состояние земли ухудшается с каждым днем. Одними из важных факторов загрязнения гидросферы являются тяжелые металлы и выброс пластика. Тяжелые металлы накапливаются в воде из-за выбросов фабрик, производств, цехов, сжигания угля и других антропологических факторов. В этой работе мы остановились на двух тяжелых металлах Pb²⁺ и Zn²⁺. Свинец входит в состав воды в результате выбросов фабрик по рудообогатению, использование тетраэтилсвинца в топливе, бытовых отходов. Источниками поступления Zn²⁺ в воду являются фармацевтические, деревообрабатывающие, текстильные промышленности [1]. Эти металлы имеют сильное воздействие на организм человека: на головной мозг, почки, вызывает анемию, атаксию и отравление [2].

Во время эксперимента использовались школьные стаканчики в качестве сырья для создания сорбента, очищающего воду от тяжелых металлов. В школе НИШ ХБН есть более 15 кулеров на каждом этаже и блоке здания. Больше, чем 1000 учеников каждый день выбрасывают по ~2000 пластиковых стаканчиков. Эти стаканы сделаны из полипропилена (PP). Полипропилен является термопластичным полимером пропилена. В наше время полипропилен проник во все доминирующие отрасли экономики: электронику, электротехнику, машиностроение, автомобилестроение, приборостроение, транспорт, строительство, медицину, в тару и упаковку. Кроме того, пластик может быть расщеплен под действием света или механически на частицы меньшего размера называемыми микро (<5 мм) и нано (<1000 нм) пластмассы. Основные риски микро- и нано- пластика для людей заключается в их распространении и биодоступности для приема внутрь или вдыхания. Например, такие пластики были найдены в рыбах и морепродуктах [3]. Они блокируют пищеварительную систему и оказываются химико-биологическими токсинами на клеточном и молекулярном уровне [4]. Некоторые исследования показали, что микро- или нано- пластики могут оказывать негативные влияния на человеческий организм. Замечены воспалительные реакции, цитотоксичность, морфологические изменения, и снижение жизнеспособности клеток [5].

Вместо того, чтобы выбрасывать пластиковые отходы, собирая их на мусорных полигонах, люди могут использовать пластик как сырье, для очистки целых водоемов.

Объекты исследования: термообработанный пластиковый стакан (PP) для использования в качестве сорбента.

Цель работы: решить две самые актуальные проблемы одновременно – загрязнение воды тяжелыми металлами и загрязнение пластиком. Для этого разработать новый сорбент из пластикового материала на основе углерода, а также исследовать его свойства и использование сорбента для решения актуальной проблемы очистки сточных вод от ионов тяжелых металлов.

Задачи исследования:

1. Получение углеродного сорбента из пластика (PP) путем пиролиза.
2. Улучшение адсорбционных свойств сорбента.
3. Изучение процесс очистки сточных вод содержащих ионов тяжелых металлов.

Научная новизна исследования. Впервые разработан углеродсодержащий сорбент, модифицированный с кислотой HCl на основе пластикового материала PP для очистки водных растворов от ионов тяжелых металлов, таких как свинец и цинк.

Гипотеза: Сорбент, приготовленный из пластикового материала (PP), будет ли иметь хорошие адсорбционные свойства для металлов Pb^{2+} и Zn^{2+} .

Методы исследования:

- Адсорбция.
- Атомно-абсорбционная спектрофотометрия.

Материалы исследования:

- $ZnSO_4$
- $Pb(NO_3)_2$
- Na(OH)
- HCl

Методика карбонизации пластиковых стаканов

В качестве объектов исследования выбраны пластиковые стаканы (PP), модельные растворы, содержащие ионы Zn^{2+} и Pb^{2+} с начальной концентрацией последних $C_{нач} = 0.1$ М. Сорбент представляет собой мелкодисперсный порошок, полученный методом пиролиза из пластиковых стаканов. Карбонизация пластикового стакана проводилась в 3 этапа.



Рисунок 1. Подготовка сорбента

Первый этап – сбор пластиковых стаканов.

Второй этап – пиролиз пластикового стакана

Третий этап – модификация углеродного сорбента. Для улучшения адсорбционных свойств пластикового сорбента проводилась кислотная обработка сорбента. Для этого 0,1 г сорбента перемешали в 0,1 М HCl в течение 30 минут в магнитной мешалке.



Рисунок 2. Приготовление стандартных растворов тяжелых металлов



Рисунок 3. Процесс адсорбции

Для дальнейшего проведения эксперимента взвешиваем 0,1 г пластиковый сорбент и положим в коническую колбу. После этого наливаем в коническую колбу 50 мл стандартного раствора $Pb(NO_3)_2$, такие же действия проделываем с $ZnSO_4$. Далее растворы перемешиваем с помощью магнитной мешалки на протяжении 15 минут. Затем через 15 минут фильтруем оба раствора и отправляем в атомный адсорбционный спектрометр – прибор, который покажет концентрацию тяжелых металлов в водном растворе.

Результаты:

$$\Theta = \frac{C_{\text{нач}} - C_{\text{кон}}}{C_{\text{нач}}} \times 100$$

где $C_{\text{нач}}$ – исходная концентрация в растворе, г/л; $C_{\text{кон}}$ – остаточная концентрация, г/л.

Таблица. Экспериментальные данные

| Соединение | $C_{\text{нач}}$, г/л | V (раствор), мл | m (сорбент), г | $C_{\text{кон}}$, г/л | Степень извлечения(%) |
|--------------|------------------------|-----------------|----------------|------------------------|-----------------------|
| $Pb(NO_3)_2$ | 0,01M (1,84) | 50 | 0,1 | 1,72 | 6,75 |
| $ZnSO_4$ | 0,01M (1,71) | 25 | 0,1г | 0,24 | 85,91 |

Обсуждение и заключение

Основываясь на результатах, пластиковые стаканчики могут быть переработаны в подобные сорбенты для использования в очистке сточных вод. Такой сорбент может быть установлен в различных производствах и заводах для снижения опасности сточных вод. Сорбент недорогой в производстве, а также перерабатывает долго разлагающиеся, загрязняющие материалы.

Сорбент можно улучшить, исследуя его удельную поверхность глубже, оптимизируя параметры и создания условий для его регенерации.

Сорбенты из полипропилена открывают новые доступные возможности для переработки пластика и очищения гидросферы от ионов сточных вод.

РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ МАРГАНЦА В ДРЕВЕСИНЕ ЖИВОГО ДЕРЕВА

Козлова Е.В., 10 класс

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

liza520k@gmail.com

Научные руководители: заместитель директора по ЕНО Киселёва В.Л., учитель химии Грицай Д.С.

Введение

Марганец является важным микроэлементом растений, однако отличные от нормы концентрации этого металла могут приводить к нарушениям жизнедеятельности растений. При недостатке марганца в растениях нарушается соотношение элементов минерального питания, что приводит к хлорозу. У многих культур острая нехватка этого микроэлемента может привести к полному отсутствию плодоношения. Избыток марганца задерживает поступление железа в растение, следствием чего также является хлороз и некроз листьев, но уже от недостатка железа.

Актуальность. Выявление избытка или недостатка марганца в растениях может как поспособствовать улучшению состояния растения, предотвращению пагубного влияния отличного от нормы содержания металла на растительный организм, так и позволить индцировать повышенное содержание марганца в окружающей среде. Подобное мероприятие важно для экологической оценки загрязнённости местности, а также для улучшения условий выращивания культурных видов. Определение же содержания различных веществ именно в древесине дерева в полной мере может отразить минеральный состав почв, так как по древесине осуществляется транспорт воды, поглощаемой из почвы.

Доступная методика, осуществимая в лабораториях без дорогостоящего оборудования, будет полезна для проведения различных экологических практик, а также для работ в условиях отсутствия возможности использования сложных аппаратов.

Цель работы: разработка доступной малоинвазивной методики определения содержания марганца в древесине живого дерева.

Задачи исследования:

1. Провести аналитический обзор литературы.
2. Рассмотреть методики определения содержания марганца в различных источниках.
3. Подобрать малоинвазивный способ получения биологического материала для исследования.
4. Изучить химические свойства биологического материала.
5. На основании полученных данных подобрать методику определения содержания марганца в выбранном биологическом материале.

Так как поглощение марганца из почвы происходит с водой, биоматериалом для исследования был выбран ксилемный сок – проводимая по ксилеме вода, содержащая растворённые минеральные вещества [5,6]. Анализ ксилемного сока позволяет определить содержание марганца именно в древесине, при этом собрать его можно, не нанося вреда дереву [1].

Экспериментальная часть. Для качественного определения содержания катионов марганца (II) была выбрана реакция взаимодействия с висмутатом натрия [2,3]:



В ходе данной реакции образуются перманганат-ионы, окрашивающие раствор в розовато-малиновый цвет, а также бесцветные катионы висмута (III) и натрия; нерастворенный избыток NaBiO_3 осаждается. Реакция избирательна на катионы марганца (II).

Для количественного определения на основе этой реакции в дальнейшем были реализованы колориметрические методы анализа.

Была приготовлена стандартная серия растворов с концентрацией катионов марганца(II) от 1 мг/л до 10 мг/л с шагом 1 мг/л (усреднённое значение содержания Mn^{2+} в ксилемном соке берёзы – 5 мг/л) [4,7,8] В каждом растворе была проведена качественная реакция.

Так как разница оттенков полученных окрашенных проб визуальна различима, на основе серии создавалась шкала для визуальной колориметрии.

В том числе был проведен фотоэлектродиметрический анализ. Оптическая плотность каждого раствора серии измерялась на фотоколориметре КФК-3-01-«ЗОМЗ» и мультидатчике «Point Колориметр и мутномер» Releon при длине волны 525 нм; наблюдалась близкая к линейной зависимость. Определение возможно осуществить с построением градуировочного графика.

Заключение

Была подобрана качественная реакция, позволяющая селективно определить содержание катионов марганца (II) в ксилемном соке дерева, и предложены различные методы количественного определения. Визуальная колориметрия является более простым методом, однако точность анализа невелика. Фотоколориметрический анализ, осуществляемый при помощи фотоколориметра, менее доступен, так как требует специального оборудования, однако метод объективный и точный. Аналогичный метод анализа, осуществленный на портативном колориметре, также даёт довольно точные результаты, но при этом необходимое оборудование является более доступным. Предложенные методы осуществимы в условиях школьной лаборатории.

Литература

1. Как собрать берёзовый сок и не навредить растениям//Алтайский государственный университет: официальный сайт. — URL: <https://www.asu.ru/news/48484> (дата обращения: 05.11.2023). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
2. Бакланова, К. А. Марганец и его руды / К.А. Бакланова, О.П. Бояршинова / Анализ минерального сырья. – Л. : Хим. лит., 1959. – С. 359–360.
3. Жебентяев, А. И. Аналитическая химия. Химические методы анализа: учеб. пособие / А.И. Жебентяев, А.К. Жерносок, И.Е. Талуть – 2-е изд. Стер. – Минск: Новое знание; М.: ИНФРА-М, 2011. – 542с.
4. Левина, О. О. Химический состав березового сока в бассейне среднего течения р. Малая Ушайка (Томская область) / О. О. Левина // Проблемы геологии и освоения недр Том I. – Томск: Изд-во Томского Политехнического университета, 2015. – С. 436-438.
5. «Кровь» растений: ксилема, флоэма и сок в физиологии растений//Сириус агроплант: сайт. – URL: <https://siriusap.com/articles/72-krov-rastenii-ksilema-floema-i-sok-v-fiziologii-rastenii.html> (дата обращения: 05.11.2023). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
6. Титов, А. Ф. Устойчивость растений к тяжелым металлам / А.Ф. Титов, В.В. Таланова, Н.М. Казнина, Г.Ф. Лайдинен; отв. ред. Н.Н. Немова - Институт биологии КарНЦ РАН. Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2007. – 172 с.
7. Янин, Е. П. Химические элементы в березовом соке как индикаторы техногенного загрязнения окружающей среды/Е.П. Янин // *Экологическая экспертиза*. – 2012. – № 1. – с. 101–112.
8. The effect of tree age, daily sap volume and date of sap collection on the content of minerals and heavy metals in silver birch (*Betula pendula* Roth) tree sap//National Library of Medicine: сайт. — URL: https://translated.turbopages.org/proxy_u/en-ru.ru.3f921ec2-65582e87-b00130a0-74722d776562/https/pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33373389/ (дата обращения: 06.11.2023). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

ХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РОДНИКОВОЙ ВОДЫ СЫЗРАНСКОГО РАЙОНА

Коноваленко В.Д., 10 класс

ГБОУ лицей г. Сызрани, Самарская область, Россия

konivvalenkah@yandex.ru

Научный руководитель: учитель химии Лопаткина О.В.

Ни для кого не секрет, что в современном мире проблема загрязнения водоемов является актуальной и тревожной. С каждым днём ухудшается качество воды, особенно в городах и промышленных центрах, именно поэтому огромное количество людей едут к родникам, набирая в них воду для питья и приготовления пищи, считая, что она живая и полезная в отличие от водопроводной воды, которая течёт по старым, порой ржавым трубам. Удивительно, но почему-то наши земляки решили, раз это родник, значит и вода в нем питьевая. Я решила провести химический анализ родниковой воды Сызранского района.

Гипотеза: соответствуют ли химические показатели родниковой воды санитарно-эпидемиологическим нормам.

Задачи исследования: изучить литературу по данной теме; провести исследование родниковой воды в лаборатории; рассчитать количество химических элементов в родниковой воде; выяснить, соответствует ли родниковая вода санитарно-эпидемиологическим нормам.

Предмет исследования: химический состав родниковой воды Сызранского района.

Объект исследования: родниковая вода.

Данная работа связана с приоритетными направлениями и критическими технологиями развития науки, техники и технологий Российской Федерации – «Науки о жизни», так и с приоритетными направлениями и критическими технологиями Самарской области – «Экология и рациональное природопользование».

Цель работы: провести химический анализ родниковой воды Сызранского района.

В своей работе я использовала следующие методы: количественный анализ – титриметрический, спектрофотометрический, расчётный, аналитический.

На первом этапе я ознакомилась с Санитарно-гигиеническими требованиями к качеству воды нецентрализованного водоснабжения (СанПИН 2.1.4.1175-02) и выяснила, что для контроля химического состава воды нецентрализованного водоснабжения существуют санитарно-гигиенические требования, которым должна отвечать вода.

Исследование химического состава родников Сызранского района я начала с отбора проб воды. Воду брала из трех разных родников – п. Варламово, с. Рамено, п. Кашпир. Далее пробы воды были доставлены в санитарно-гигиеническую лабораторию г. Сызрани, где я провела дальнейший анализ.

Для определения количества аммиака в пробах родниковой воды использовались реактивы: калий-натрий виннокислый 4-водный (сегнетова соль) – $\text{KNaC}_4\text{H}_4\text{O}_6 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$; реактив Несслера – $\text{K}_2\text{HgI}_4 \cdot \text{NaOH}$ или $\text{K}_2\text{HgI}_4 \cdot \text{KOH}$. Сегнетова соль и реактив Несслера дают желтое окрашивание при наличии аммиака в пробе.

Для определения количества нитритов в пробах родниковой воды использовался реактив Грисса – это составной реактив, т.е. растворяется в 12% уксусной кислоте. Реактив Грисса дает розовое окрашивание при наличии нитритов в пробе воды.

При определении жесткости добавляется 5 см³ аммиачно-буферного раствора для связывания ионов и индикатор хромовый темно-синий. Титруем Трилоном Б ($\text{C}_{10}\text{H}_{14}\text{N}_2\text{O}_8\text{Na}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ – 2-водная динатриевая соль этилендиамина тетрауксусной кислоты) до изменения окраски.

Сущность метода определения нитратов заключается во взаимодействии нитратов с салициловокислым натрием ($\text{C}_7\text{H}_5\text{NaO}_3$) в сернокислой среде с образованием соли нитросалициловой кислоты, окрашенной в желтый цвет, и последующим фотометрическим

определением и расчетом массовой концентрации нитратов в пробе исследуемой воды. Метод определения жесткости воды в родниках основан на образовании комплексных соединений трилона Б с ионами щелочноземельных элементов. Определение проводила титрованием пробы раствором трилона Б в присутствии индикатора (хромовый темно-синий). По формуле вычислила жесткость каждой пробы. Водородный показатель (рН) определяла с помощью рН-метра.

В ходе лабораторного исследования я установила следующее:

– Больше всего нитрат-ионов в пробе № 2 из п. Варламово – 29,00 мг/дм³. Я считаю, что это связано с расположением родника в непосредственной близости с возделываемыми полями и фермой крупного рогатого скота. Но количество нитратов не превышает предельно-допустимых концентраций (менее 45 мг/дм³). В пробе № 1 из с. Рамено наименьшее количество нитрат-ионов – 7,73 мг/дм³.

– В пробах № 1 и № 2 нитриты не обнаружены, а в пробе № 3 содержатся в микроскопических дозах – 0,0002 мг/дм³. Предельно-допустимые концентрации нитритов составляют 3,0 мг/дм³.

– рН во всех трех пробах соответствует санитарно-эпидемиологическим требованиям и равен 6,3 ед. рН, 7,1 ед. рН и 6,9 ед. рН в пробах №№ 1, 2 и 3, соответственно.

– Количество ионов аммония во всех трех пробах также соответствуют санитарно-эпидемиологическим требованиям и составляет 0,32 мг/дм³, 0,27 мг/дм³ и 0,72 мг/дм³, соответственно.

– Показатель жесткости в предельно-допустимых концентрациях содержится только в пробе № 1 из с. Рамено, в пробе № 2 данный показатель превышает ПДК в 2 раза и составляет 14,4°Ж, а в пробе № 3 из п. Кашпир жесткость превышает ПДК в три с лишним раза и составляет 23,6°Ж. Я считаю, что это связано со штольнями шахты «Новокашпирская», а точнее с наличием большого количества горючего сланца.

Следовательно, я бы рекомендовала использовать для питья и бытовых нужд только родниковую воду из с. Рамено – проба № 1.

Гипотеза подтвердилась частично, химический состав родниковой воды не во всех пробах соответствует санитарно-гигиеническим требованиям. Следовательно, не вся родниковая вода соответствует санитарно-эпидемиологическим требованиям, а, значит, такая вода непригодна для питья и хозяйственных нужд.

Хотелось бы отметить, что результаты исследовательской работы являются достоверными, специалистами санитарно-гигиенической лаборатории нарушений при проведении исследований не выявлено, следовательно, результаты данной работы можно использовать при разработке стратегии по благоустройству и очищению родников. Также данный материал может помочь при проведении уроков, классных часов с целью проведения профилактических бесед о возможных негативных последствиях, связанных с употреблением родниковой воды, не отвечающей санитарно-эпидемиологическим нормам.

В дальнейшем я бы хотела расширить список родников и провести химический анализ, сделать соответствующие выводы.

Литература

1. Васильев, В. П. Аналитическая химия. Кн. 1: Титриметрические и гравиметрические методы анализа/ В. П. Васильев. – Москва: Дрофа, 2005. – 366 с.

2. Глинка, Н. Л. Общая химия: учебник для бакалавров / Н. Л. Глинка. — 18-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2013. — 898 с.

СОЗДАНИЕ И ВОЗМОЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОСТАВА, ЗАЩИЩАЮЩЕГО ПОВЕРХНОСТИ ОТ КЛЕЯЩИХ ВЕЩЕСТВ В ГОРОДСКОЙ СРЕДЕ

Микрюкова М.А., 10 класс

МБОУ «СОШ № 8 г. Выборга», г. Выборг, Ленинградская область, Россия

maria.mikriukova@mail.ru

Научный руководитель: учитель биологии Семенова И.Ю.

Реклама – это информация, адресованная неопределенному кругу лиц и направленная на привлечение внимания к объекту рекламирования, формирование и поддержание интереса к нему, продвижение на рынке.

Очень часто люди размещают рекламу и объявления на автобусных остановках, домах и столбах. А позже, когда объявления снимают, остаются остатки клея и бумаги, которые тяжело снять. В большинстве случаев объявления отклеиваются и загрязняют городскую среду.

В больших городах, чтобы надписи не снимать работники затягивают столбы сеткой.

Всё это выглядит не эстетично и влияет на экологию.

Цель работы: создание состава, защищающего поверхности от клеящих веществ в городской среде

Задачи исследования:

1. Проанализировать, какие виды клея используют для поклейки объявлений.
2. Провести анализ состава клея и лакокрасочной продукции.
3. Изучить, с какими компонентами эта продукция не будет взаимодействовать.
4. Найти эти вещества и оценить их пригодность для использования в городской среде, а также оценить их рентабельность.
5. Попытайтесь воссоздать состав, защищающий поверхности от клеящих веществ в городской среде.
6. Применить данный состав на практике.
7. Подвести итоги.

Актуальность. В среднем на каждого жителя России приходится 400 кг твердых бытовых отходов в год. Единственный выход – это переработка отходов (бумага, стекло). Предприятий, которые занимаются утилизацией или переработкой отходов действует в стране очень мало. Этот проект поможет уменьшить загрязнения бытовыми отходами (бумагой).

Гипотеза: загрязнение городской среды во многом зависит от листовок, приклеенных по улице.

Практическая часть

Для реализации работы я взяла масло для террас NeomidPremium и краску, а после смешала их с вазелиновым маслом.

Первый раз я смешала лак и краску в концентрации 1/4, где 1 – это вазелиновое масло, а 4 – лак/краска.

После смешивания вещества хорошо реагировали, и оставила их на полтора часа, чтобы раствор настоялся.

Для проверки действенности состава я нанесла его на дерево, железо и бетон. И оставила его на сутки, чтобы проверить, как он реагирует на влажность.

Спустя сутки с составом ничего не случилось, я наклеила ПВА и обойный клей на состав и на места без него. Клеи на месте без состава приклеились сразу, а на составе скользили, но приклеились. Я оставила бумагу на этих же местах на час, чтобы посмотреть, отвалятся листы или нет.

Также мы пытались поклеить скотч на состав, но он даже не приклеивался, что говорит о действенности вещества.

Листы не оторвались, но те, которые были приклеены на состав, держались хуже, чем листы, приклеенные не на состав.

Я попыталась их оторвать. Листы, приклеенные не на состав, отрывались тяжело и оставляли следы. А листы, приклеенные на состав, оторвались хорошо, но всё же остались следы.

После я решила поменять концентрацию на 1/3. И пошла заново наносить новый состав на поверхности.

После нанесения я оставила состав на час. После я пришла и опять приклеила на него листы, на обойный клей и ПВА. После просушки листы снимались намного легче, почти не оставляли следы и держались не так хорошо.

Состав, в концентрации 1/3 действовал хорошо, но я решила попробовать концентрацию 1/2.

Новый состав на вид ничем не отличался от предыдущего. Но вазелиновое масло и краска смешивались тяжелее, за счет разных плотностей. В итоге их удалось смешать и довести до однородной массы.

Получившийся состав мы опять покрасили на железо, бетон и дерево и оставили засыхать. Спустя время мы приклеили туда бумагу и оставили на ночь.

Утром, когда мы пришли проверить результат, мы увидели, что бумага, поклеенная на составы клеем ПВА на дереве и железе, упала. А обойный клей оторвался легко и без остатка. Но на бетоне всё же остались небольшие следы бумаги.

Экономическая составляющая

| | |
|---------------|-------------------|
| Лак/краска | Вазелиновое масло |
| От 300 рублей | От 20 рублей |

Заключение

Мы проанализировали, какие виды клея используют для поклейки объявлений: клей ПВА, обойный клей и скотч. Провели анализ состава клея и лакокрасочной продукции. Изучили, с какими компонентами эта продукция не будет взаимодействовать: вазелиновое масло.

Нашли его, смешали с краской и лаком, а также оценили их пригодность для использования в городской среде и их рентабельность: состав не разрушается при влажности и дожде.

Итак, цель создание состава, защищающего поверхности от клеящих веществ в городской среде, была достигнута, через решение всех поставленных задач.

Наша работа поможет уменьшить загрязнения бытовыми отходами (бумагой).

Гипотеза – загрязнение городской среды во многом зависит от листовок, приклеенных по улице – подтверждена. И эту проблему можно решить через создание нашего продукта. Ведь именно от нас зависит экология городской среды, которая оказывает значительное влияние на организм человека, так как визуальная среда – это влияние на психологическое состояние человека. А душевное состояние влияет и на физиологическое.

РЕШЕНИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПЛАСТИКАМИ С ПОМОЩЬЮ ПЕРЕРАБОТКИ В 3D ФИЛАМЕНТ

Мустафаулы М., Балгабеков Е., 10 класс

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

makhmudmustafauly63@gmail.com, erkebulanbalgabekov480@gmail.com

Научный руководитель: учитель химии Суровцева В.Г.

За последние несколько десятилетия загрязнение пластиком стала колоссальной проблемой человечества. На данный момент почти каждое изделие и товары, изготовленные на основе пластика, ассимилировались в повседневную жизнь человечества. Область его применения начинается с пластиковой упаковки и заканчивается строительными и изоляционными материалами.

По данным Our World in Data, сначала, в 1950 году, в мире ежегодно производилось всего 2 миллиона тонн пластика. С тех пор годовое производство выросло примерно в 230 раз, достигнув в 2019 году 460 млн тонн. Только 9% процентов этого пластика было переработаны вторично. Остальные отходы остаются на суше либо попадают в Мировой океан. Филиппины являются лидером по попаданию пластика в океан. По подсчетам ученых, ежегодно в океан выбрасывается 356 000 тонн пластиковых отходов. Это 35,6% мирового показателя. Ярким примером этого загрязнения является Большое Тихоокеанское мусорное пятно. По оценкам ученых, площадь острова составляет 1,6 миллиона квадратных километров, и на 99,9 процентов он состоит из пластика. Масса БТМП составляет 79 000 тонн и состоит из 1,8 триллиона пластиковых частиц. Кроме того, его объем и концентрация растут в геометрической прогрессии. Это одна из экологических катастроф, даже начало. Пластик уже вошел в нашу экосистему и имеет свое вредное воздействие. Хлорированный пластик выделяет в почву токсичные химические вещества, которые затем могут попасть в грунтовые воды или другие компоненты экосистемы. Это может иметь потенциально вредные последствия для видов питающихся водой. По сути, когда пластиковые частицы разрушаются, они могут приобретать новые физические и химические свойства. А это, в свою очередь, увеличивает возможность токсического воздействия на организмы.

Научно доказанные последствия для здоровья включают рак или изменения гормональной активности, которые могут привести к проблемам с репродукцией, ростом и когнитивными функциями. На протяжении всего жизненного цикла пластика люди подвергаются воздействию большого количества токсичных химикатов и микропластика при вдыхании, проглатывании и прямом контакте с кожей. Хотя влияние пластика на здоровье все еще является новой областью исследований, научные результаты на сегодняшний день показывают, что пластик может вызывать болезни, инвалидность и преждевременную смерть на ранних этапах своего жизненного цикла.

Полиэтилентерефталат – термопластичный полимер, наиболее распространенный среди полиэфиров. ПЭТ-материал обладает прозрачностью, высокой прочностью, хорошей пластичностью и химической стойкостью.

Продукт поликонденсации этиленгликоля с терефталевой кислотой – твердое бесцветное прозрачное вещество в аморфном состоянии и белое, непрозрачное в кристаллическом состоянии. При нагревании до температуры стеклования он переходит в прозрачное состояние и остается в нем при резком охлаждении и быстром прохождении так называемой «зоны кристаллизации».

ПЭТ находит множество применений благодаря широкому спектру свойств, а также возможности контролировать его кристалличность. Основное применение связано с производством ПЭТ, в частности бутылок для газированных напитков, поскольку ПЭТ

обладает замечательными барьерными свойствами. В этом случае аморфный ПЭТ подвергается двухосному растяжению выше T_c для создания кристалличности.

Другие области применения ПЭТ включают текстильные волокна, электроизоляцию и изделия, полученные методом выдувного формования. Для многих применений лучшими свойствами обладает сополимер ПЭТ.

Примерами продукции из ПЭТ могут быть: кузовные детали автомобилей; корпус швейной машины; ручки электрических и газовых плит; детали двигателей, насосов, компрессоров; части электротехнического назначения; разные разъемы; продукция медицинского назначения; упаковка из ПЭТ; ПЭТ-преформы и многие другие. В такой продукции, как бутылки для газированных напитков, используется смесь PET и PEN. PEN — более дорогой материал, но он медленнее кристаллизуется и имеет менее выраженные эффекты старения.

Объекты исследования: полиэтилентерефталат и ее переработка.

Цель работы: получение качественного 3D-филамента максимально эффективно и без последствий, которые могут отразиться на экологии. Также, автоматизация нашей работы и развитие эко-культуры по всему миру путем внедрения в общество.

Способ переработки пластика, который мы предлагаем, основывается на экструзии. Экструзия – это процесс нагревания объекта и придания ему формы путем пропускания его через нагретое латунное сопло. Мы разрезаем PET бутылку в ленту и пропускаем через нагретое латунное сопло. Чтобы пластик не деформировался, мы нагреваем пластик до 200 градусов. Таким образом, наш пластик не меняет свою структуру и сохраняет свои первоначальные параметры. К тому же мы выбрали идеальную ширину ленты через пробы и ошибки. Мы выявили, что оптимальной шириной ленты является 8 мм. С этим показателем нить достаточно прочная, не теряет свое свойство гибкости и не нуждается в большей силе тяги.

Мы провели качественную реакцию, чтобы убедиться в том, что пластик не изменил свои свойства. Для этого мы использовали перманганат калия и гидроксид натрия. В одну колбу положили недеформированный кусок PET пластика бутылки, а во вторую колбу добавили кусок нашего филамента. И наблюдали, насколько будут отличаться реакции между ними. Мы использовали перманганат калия, чтобы увидеть реакцию окисления, а гидроксид натрия для гидролиза полиэтилентерефталата. По нашим наблюдениям, спустя 5 минут оба пластика не показали хотя бы мельчайших изменений во внешнем виде. Таким образом, можно понять, что наш филамент никак не меняет свою структуру при переработке (1-изображение).



Фотография 1.



Фотография 2.



Рисунок 1.

Мы сделали 3D модель тела модели с помощью программы Blender, чтобы автоматизировать и оптимизировать нашу переработку (2-изображение).

Литература

1. Что такое ПЭТ (полиэтилентерефталат)?//pettara.ru [магазин упаковки]: сайт. – URL: <https://www.pettara.ru/blog/chto-takoe-pet/>. – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный

2. Мур, Ч. Животные и природа/ Ч. Мур// Britannica: Энциклопедия: сайт. – URL: <https://www.britannica.com/science/plastic-pollution>. – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ПОЧВЫ НА ПРОРАСТАНИЕ СЕМЯН ПШЕНИЦЫ (СЕМЕНА СИДЕРАТЫ «ЯРОВАЯ ЛАДА») В ДОМАШНИХ УСЛОВИЯХ

Николина С.С., 8 класс

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

maria.mikriukova@mail.ru

Научные руководители: учитель химии Радченко А.Е., учитель математики

Хуснутдинова И.Р.

Цель работы. изучение изменений поведения пшеницы в различных составах почвы.

Задачи работы:

1. Анализ информации о составе различных типов почв.
2. Изучение свойств различных смесей.
3. Применение теории на практике.
4. Научиться ухаживать за пшеницей.

Актуальность: возрастающий интерес общественности к увеличению урожайности сельскохозяйственных культур по всему миру.

Для практической работы нам понадобилось:

Пшеница (семена: сидераты «Яровая Лада»), банка с водой, кристаллики марганцовки, почва (картофельная почва с золой, песок с удобрением, песок, картофельная почва, перегной с золой, песок с золой, картофельная почва с опилками, песок с опилками, кокосовая стружка, перегной), горшочки для рассады, набор тестов для воды (шприц, две пробирки с крышками, тест на аммиак, тест на нитрит), вата и бинт (не стерилизованные), пробирки и подставка для пробирок.

Наш эксперимент длился ровно 30 дней: подготовили почву к посадке (засыпали почву в горшки для рассады), промыли семена в марганцовке и дали им высохнуть, выкопали лунку 1-2 см, посадили в каждый горшочек по 3-5 семян, закопали семена небольшим слоем почвы (0.5 мм). Осуществляли полив по мере высыхания почвы (каждые 2-3 дня). После окончания выращивания пшеницы, взяли пробы почв для почвенных вытяжек. Сделали почвенные вытяжки, для этого нам надо было дно пробирки заполнить пробой почвы и залить большую часть пробирки водой. Закрыли пробирки марлей и ватой. Оставили почвенные вытяжки на неделю. Через неделю сделали тест на аммиак и нитрит.

Семейство злаков с его оригинальными плодами зерновками, отлагающими в себе запас крахмала, дало материал для основных наших культур. Именно злаки, требующие большого земельного простора, вызвали потребность в равнинном земледелии и создали первые большие земледельческие общины, получавшие по мере своего роста и объединения с соседними общинами государственное устройство.

Выводы

Моя гипотеза подтвердилась, т.е. у почвы разные свойства и они отразились на росте и развитии пшеницы.

Литература

1. Кузнецов, С.С. Геологические экскурсии/ С. С. Кузнецов. - Ленинград: Недра. Ленинградское отделение, 1978. – 178 с.

СБОР И УТИЛИЗАЦИЯ МЕДИЦИНСКИХ ОТХОДОВ КЛАССА Б В МЕДИЦИНСКИХ ОРГАНИЗАЦИЯХ ГОРОДА ДЗЕРЖИНСК

Огородникова В.О., 10 класс

МБОУ СШ № 27, г. Дзержинск, Нижегородская область, Россия

vika.ogorodnikova.05.05@mail.ru

Научный руководитель: к.п.н., учитель химии Дранишникова Л.И.

Со времени начала пандемии во всем мире, и в том числе в городе Дзержинск, во много раз возросло количество использования медицинских масок. Между тем, использованные маски являются медицинскими отходами класса «Б», они подлежат специальной утилизации, их нельзя выбрасывать вместе с другим бытовым мусором.

В нашей стране хорошо развита медицина, следовательно, медицинских отходов много, и их нужно правильно утилизировать. Нашей задачей было изучить, каким способом утилизируют отходы класса «Б» (в основном медицинские маски) в нашем городе на примере: ГБУЗ НО «Городская детская больница №8 г. Дзержинск», и лаборатории «Гемотест».

Из-за того, что большинство людей не знают, как правильно утилизировать медицинские маски страдает окружающая среда. Мы обратились за помощью к старшим медицинским сестрам, для получения информации об утилизации отходов.

В нашей стране есть проблемы с экологией, а в период эпидемии во всем мире, она ухудшилась ещё больше. Из-за того, что люди не знают, как правильно утилизировать медицинские маски, страдает флора и фауна всей планеты. Для этого мы решили изучить данную тему, чтобы помочь узнать другим людям о правильном способе утилизации своих медицинских масок. Утилизация медицинских отходов – один из важнейших вопросов настоящего времени. Любые медицинские отходы могут негативно сказаться на здоровье человека, животных и окружающей среде, если они утилизируются без надлежащих мер предосторожности.

Дополнительное обеззараживание отходов проводится при утилизации, чтобы исключить попадание опасных остатков в окружающую среду при разложении и повторном использовании предметов. Используются следующие способы обеззараживания и обезвреживания: стерилизация, микроволновое или инфракрасное излучение, ионизация; химическая дезинфекция. Малоопасные, неопасные и обработанные остатки подлежат захоронению на полигонах или сжиганию. Согласно нормативно-правовым актам недопустимо повторное использование или переработка таких медицинских отходов. Вся образующаяся масса подвергается уничтожению при сжигании или захоронении.

Изучив предоставленную информацию по утилизации медицинских отходов, путём сравнения мы выявили отличия утилизации в медицинских учреждениях «Гемотест», "Городская детская больница №8 г. Дзержинск"

Сбор отходов класса «Б»

Мы посетили медицинские учреждения, где нам предоставили возможность не только изучить документы по утилизации, но и самим увидеть, как и какие отходы класса «Б» собирают на утилизацию.

Для сбора и временного хранения на территории учреждения используется герметичная тара, которая помимо цветового обозначения имеет дополнительную маркировку со следующей информацией: класс, вес, количество, состав. В качестве емкостей используются контейнеры или закрывающиеся пакеты, тара может быть одноразовой или многоразовой.

Для упрощения обращения медицинскими отходами разработана цветовая маркировка, по которой группируются остатки: класс «Б» – желтый.

Эти пакеты используют для сбора отходов класса «Б»

Дезинфицирование отходов класса «Б» ГБУЗ НО «Городская детская больница №8 г. Дзержинска».

Дезинфекция производится в растворе «Миродез».

При дезинфицировании в лаборатории «Гемотест» используют:

Таблетки хлорные №1, с содержанием активного хлора в концентрации 0,06% раствор время экспозиции 60 минут.

Срок годности рабочего раствора составляет 24 дня, если не выпал осадок или раствор не изменил цвет.

Выводы:

Как мы выяснили в обоих медицинских учреждениях, в которых мы проводили исследования, медицинские отходы класса «Б» в том числе и медицинские маски собираются и утилизируются правильно. Но, к сожалению, в городе Дзержинске, как и во всей России нет официальной системы сбора медицинских отходов у граждан. Однако и в этой ситуации можно быть экологичным и правильно утилизировать опасные отходы. Использованные маски можно попытаться сдать в поликлинику или другие мед. учреждения.

ИССЛЕДОВАНИЕ СОРБЦИОННЫХ СВОЙСТВ ПЛОДОВЫХ ТЕЛ ВЫСШИХ ГРИБОВ И ОВОЩЕЙ ПО ОТНОШЕНИЮ К ИОНАМ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ВОДНЫХ РАСТВОРАХ

Орлова А.В., 10 класс

МБОУ СШ № 27, г. Дзержинск, Нижегородская область, Россия

orlovaorlova27022007@mail.ru

Научный руководитель: к.п.н., учитель химии Дранишникова Л.И.

На первом этапе исследований был проведен анализ литературных данных по проблемам:

- загрязнения биосферы токсичными солями и соединениями тяжелых металлов, поступающих из разных источников;
- токсического влияния катионов тяжелых металлов на организм человека;
- исследования сорбции катионов тяжелых металлов из водных растворов на "природных сорбентах" – продуктах питания человека: овощах, грибах, фруктах, злаках.

Исходя из его результатов, можно констатировать, что наиболее эффективными "природными сорбентами" являются овощи, плодовые тела грибов. Сорбция катионов тяжелых металлов "природными сорбентами" из водных растворов их солей происходит по сложным многофакторным механизмам. В настоящее время не разработана теория, которая могла бы точно предсказывать характеристики процесса сорбции.

Определяли удельную сорбцию, то есть массу (количество вещества) сорбированных катионов из водного раствора на массу "природного сорбента", экспериментально. Для этого, на втором этапе исследовательского проекта, была разработана методика исследования сорбции катионов тяжелых металлов из водных растворов "природными сорбентами". В качестве сорбентов были выбраны: плодовые тела шампиньонов, высушенные плодовые тела белых грибов, соцветия цветной капусты, а также, для сравнения с "природными сорбентами", аптечный активированный уголь. В качестве тяжелых металлов выбрали медь и свинец. Растворы данных катионов с концентрацией 100 мг/л создавались растворением в дистиллированной воде навесок солей: сульфата меди ч.д.а., ацетата свинца ч. Концентрация меди в исходных растворах была приблизительно в 95 раз больше ПДК, а свинца в 3833 раза больше ПДК для питьевой воды. Определение содержания катионов тяжелых металлов в растворе проводилось методом оптико-эмиссионной спектроскопии с индуктивно связанной плазмой на ИСП-спектрометре Shimadzu ICPE-9820. Этот метод, за счет превращения пробы раствора в плазму высокой температуры, позволяет практически полностью исключить возможное влияние разных веществ, выходящих в раствор из "природных сорбентов". Эти вещества могут мешать определению катионов тяжелых металлов в растворах, образуя с ними устойчивые химические соединения. В плазме эти вещества и их соединения будут полностью разлагаться на атомы. Пробы растворов на анализ содержания катионов отбирались из приготовленных растворов их солей, а потом из растворов по окончании выдержки в контакте с сорбентами после фильтрования на бумажном фильтре синяя лента для отделения сорбентов. Условно принимали, что изменение концентрации катиона тяжелого металла в растворе происходило за счет сорбции. Исходя из изменения концентрации катиона тяжелого металла в растворе, объема раствора соли катиона, контактировавшего с сорбентом, массы сорбента рассчитывали удельную сорбцию.

По результатам экспериментальных исследований определено, что соцветия цветной капусты, плодовые тела шампиньонов и высушенных белых грибов эффективно сорбируют катионы меди, свинца из водных растворов их солей при комнатной температуре. Они близки по величинам удельной сорбции к аптечному активированному углю.

Таблица. Определенные максимальные значения удельной сорбции при комнатной температуре, время выдержки 90 мин, мг/г (ммоль/г)

| Катионы | Соцветия цветной капусты | Высушенные плодовые тела белых грибов | Плодовые тела шампиньонов | Активированный уголь |
|------------------|--------------------------|---------------------------------------|---------------------------|----------------------|
| Cu^{2+} | 0,211 (0,0035) | 0,18 (0,003) | 0,276 (0,0046) | 0,532 (0,008) |
| Pb^{2+} | 0,301 (0,0013) | 0,71 (0,003) | 0,116 (0,0004) | 0,512 (0,0021) |

Концентрация меди, свинца в соцветиях цветной капусты, в плодовых телах белых грибов, шампиньонов после выдержки в водных растворах этих катионов в течение 90 мин при комнатной температуре существенно повысилась и многократно превысила ПДК для данных продуктов питания. Выдержка “природных сорбентов” в кипящих растворах катионов меди, свинца в течение 30 мин не привела к снижению удельной сорбции. Такая эффективная сорбция создает опасность отравления катионами меди и свинца овощей, плодовых тел грибов при их подготовке к приготовлению в пищу: мытье от загрязнений, вымачивании в воде, содержащей соли этих катионов в значимых концентрациях, существенно превышающих ПДК для питьевой воды.

ИССЛЕДОВАНИЕ СОДЕРЖАНИЯ МИКРОПАСТИКА В КОСМЕТИКЕ

Пришва К., 8 класс

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

aeradchenko@gmail.com

Научные руководители: учитель химии Радченко А.Е., учитель математики
Хуснутдинова И.Р.

Пластиковое загрязнение считается глобальной угрозой для здоровья человека и окружающей среды. По оценке Европейского агентства по химикатам, в год в окружающую среду попадает 42 тыс. тонн пластика – преимущественно из косметики и бытовой химии. Частицы микропластика встречаются повсюду: в океане и прибрежных водах, на береговой линии, на морском дне и на поверхности моря.

Объект исследования: средства декоративной косметики.

Цель работы: рассмотреть и доказать тот факт, что в декоративной косметике присутствует микропластик.

Задачи исследования:

1. Изучить методики по выявлению содержания микрочастиц пластика в косметике, которой мы пользуемся ежедневно.
2. Провести исследования на наличие частиц микропластика в выбранных средствах.
3. Оценить результат.

Гипотеза: Исследуемые продукты декоративной косметики могут содержать микропластик, который оказывает негативное влияние на окружающую среду, и в частности, на жизнь человека.

Актуальность: Тренд на экологичность активно шагает по планете. Специалисты и активисты начали поднимать проблемы, над которыми мы, потребители, даже не задумывались. Одна из таких проблем – пластик в косметике.

Микропластик – это крошечные нерастворимые частицы, которые добавляют в косметику с разными целями. Их размер до 5 мм, частицы чаще всего видно даже невооруженным глазом. Частицы микропластика устойчивы к химической и биологической деградации [1]. Микропластик можно разделить на “первичный” и “вторичный” в зависимости от их происхождения. Первичный – пластик, который производится или выбрасывается в окружающую среду в микро-размерах. Вторичный – образуется в результате распада более крупных пластиков [2].

Использовать микропластик в косметике это дешево и эффективно. В косметических средствах чаще всего используют твердые полимеры. Как бы странно это не звучало, но они способны улучшить характеристики бьюти-продуктов: придают твердость дезодоранту, теням или помадам, используется в качестве загустителя или регулятора вязкости, обладают хорошим скрабирующим эффектом. Самый распространенный пример – блески, слюда в хайлайтере, фибра в туши для ресниц и бровей, антистатик в шампунях и бальзамах и т.д. В составе натуральных бьюти-продуктов не должно быть подобных примесей. В такой косметике вредные микроэлементы заменяют безопасными аналогами – сахар, соль, овсяные хлопья, молотая скорлупа грецкого ореха, молотый кофе и пр. [3]. Ответственность за распространение пластика по планете лежит не только на производителях косметики, но и на нас, покупателях. Наш выбор бьюти-продукта – это голос за или против пластика. Микропластик в составе косметики обозначается названиями, как правило, начинающимися на poly-.

Многие производители пришли к промежуточному решению, они добавляют в состав продуктов биоразлагаемые добавки, которые помогают пластику распадаться после

использования косметики. Это уловка! Биоразлагаемый пластик распадается на тот же микропластик, только меньшего размера.

Практическая часть

Для проведения опыта по содержанию микропластика в косметике и сравнительного анализа были взяты губные помады, гигиеническая помада, туши для ресниц, тональный крем.

В результате проведенной исследовательской работы с помощью практического опыта мы обнаружили микропластик в различных средствах декоративной косметики. Таким образом, наша гипотеза подтвердилась.

Литература

1. О микропластике в косметике. – URL: <https://greenavocado.ru/about/blog/microplastic/> (дата обращения 15.03.2023). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный

2. Микропластик//Википедия: свободная энциклопедия: сайт. – URL: <https://ru.m.wikipedia.org/wiki/> (дата обращения 22.04.2024). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный

3. Микропластик в косметике/ koreatrade.ru: сайт. – URL: <https://koreatrade.ru/article/microplastik-v-kosmetike/> (дата обращения 10.06.2022). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный

ИССЛЕДОВАНИЕ БИОРАЗЛАГАЕМЫХ УПАКОВОК ИЗ МАГАЗИНА СЕТИ "ОКЕЙ"

Прохоренко А.А., 9 класс

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

shutovskiyy@mail.ru

Научный руководитель: учитель химии Радченко А.Е.

Цели и задачи работы:

1. Исследование и оценка биоразлагаемых упаковок, используемых в магазинах сети "ОКЕЙ".
2. Определение степени биоразлагаемости материалов упаковок.
3. Анализ экологической эффективности использования биоразлагаемых упаковок.
4. Разработка рекомендаций по оптимизации использования биоразлагаемых упаковок.

Актуальность исследования:

- Проблемы загрязнения окружающей среды, связанные с использованием пластиковых упаковок.
- Возрастающий интерес общества к экологически чистым и устойчивым альтернативам пластику.
- Рост разнообразия и доступности биоразлагаемых упаковок на рынке.

Методология и практическое применение:

- Сбор образцов биоразлагаемых упаковок из магазина сети "ОКЕЙ" для лабораторного анализа.
- Проведение физико-химических и биологических испытаний на разлагаемость материалов.
- Анализ полученных данных и оценка эффективности биоразлагаемых упаковок.
- Разработка рекомендаций для магазина "ОКЕЙ" по оптимальному использованию биоразлагаемых упаковок.

Основные теоретические и практические положения:

- Анализ состава и свойств биоразлагаемых упаковок на основе натуральных материалов (например, крахмал, целлюлоза).
- Оценка времени разложения и воздействия на окружающую среду при вероятных условиях использования упаковок.
- Исследование степени биоразлагаемости материалов и влияния различных факторов, таких как температура и влажность.
- Оценка экономической эффективности использования биоразлагаемых упаковок, включая сравнение с пластиковыми аналогами.

Выводы:

Биоразлагаемые упаковки, использованные в магазинах сети "ОКЕЙ", демонстрируют высокую степень разлагаемости и минимальное воздействие на окружающую среду.

Переход от пластиковых упаковок к биоразлагаемым имеет потенциал снизить негативное влияние на окружающую среду и ресурсы планеты.

Рекомендуется продолжить использование биоразлагаемых упаковок и исследовать новые материалы и технологии для их улучшения.

ВЫДЕЛЕНИЕ МИКРООРГАНИЗМОВ ИЗ РИЗОСФЕРЫ ЧЕРЕМУХИ

Романовская С.А., 11 класс

ДТ «Кванториум-28», г. Благовещенск, Амурская область, Россия

sveta_r_2006@mail.ru

Научный руководитель: педагог дополнительного образования «Наноквантума» и «Биоквантума» Попова П.В.

Введение.

В настоящее время загрязнение окружающей среды в результате техногенной деятельности человека ухудшает экологию. Основным антропогенным фактором, оказывающим воздействие на растения, является нефтяное загрязнение, которое связано с поступлением нефти в окружающую среду при утечке нефти из поврежденных трубопроводов.

Цель работы: выделение микроорганизмов устойчивых к нефтезагрязнению из ризосферы черемухи.

Воздействие нефтяного загрязнения на растительные сообщества может приводить либо к угнетению, либо к стимулированию развития. Последнее возможно при небольших концентрациях загрязняющих веществ и определенных почвенных условиях в отношении лишь некоторых видов растений. Наиболее устойчивыми являются растения с разветвленной корневой системой.

В ходе исследования были выделены микроорганизмы из ризосферы черемухи, устойчивые к нефтезагрязнению, подобрана оптимальная методика для определения и выращивания микроорганизмов, был произведен расчет колоний и культивируемых на поверхности питательной среды клеток на 1 г почвы. В качестве питательной среды был использован почвенный агар, для определения рода использовалась характеристика микроорганизмов, которая чаще всего развиваются на МПА (мясопептонный агар), в качестве метода для определения численности микроорганизмов в почве.

Практическая значимость данного проекта заключается в том, что данное исследование можно использовать для дальнейших исследований в области экологии, как методические рекомендации по выявлению оптимальных параметров для выделения микроорганизмов из растений.

Выводы

При количественном учете в чашке Петри было насчитано 84 колонии ризосферы черемухи.

При расчете культивируемых на поверхности питательной среды клеток на 1 г почвы было насчитано 400000000 бактериальных клеток.

По культуральным признакам колонии относятся к роду *Pseudomona*.

Таким образом, на плотной питательной среде удалось выделить устойчивые к нефтяным загрязнениям микроорганизмы из ризосферы черемухи, подобрав оптимальные лабораторные условия.

Литература

1. Габбасова, И.М. Деградация и рекультивация почв Южного Приуралья: Автореф. дис. ... д-ра с.-х. на ук / И.М. Габбасова. – М.: ТСХА, 2001. – 45 с.
2. Киреева, Н.А. Детоксикация нефтезагрязненных почв под посевами люцерны (*Medicago sativa* L.) / Н.А. Киреева, Е.М. Тарасенко, М.Д. Бакаева // *Агрехимия*. – 2004. – № 10. – С. 68-72.

3. Седых, В.Н. Влияние отходов бурения и нефти на физиологическое состояние растений / В.Н. Седых, Л.А. Игнатъев // *Сибирский экологический журнал*. – 2002. – № 1. – С. 47–52.

4. Справочник химика общие сведения строение вещества свойства важнейших веществ лабораторная техника, издательство „химия” О. Н. Григоров. М. Е. Позин, Б. А. Пораи-Кошиц [и др.];

5. Алиев, С.А. Влияние загрязнения нефтяным органическим веществом на активность биологических процессов почв / С.А. Алиев, Д.А. Гаджиев // *Изв. АН АзССР. Сер. биол. наук*. – 1977. – № 2. – С. 46-49

ИЗГОТОВЛЕНИЕ ПЛАСТИКА ДЛЯ 3D ПРИНТЕРА ИЗ ПЛАСТИКОВЫХ БУТЫЛОК

Степанова Э., 10 класс, Калинович В., 11 класс

МОБУ «Волховская СОШ № 1», г. Волхов, Ленинградская область, Россия

elyast2412@mail.ru

Научный руководитель: учитель биологии Митина И.В.

Чистота планеты – это фактор, от которого зависит уровень нашей жизни, здоровья и комфорта пребывания в этом мире. Проблемы загрязнения окружающей среды настолько остро стоят в нашей жизни, что ощущаются буквально во всех направлениях жизни современного общества. Одна из них – это загрязнение планеты пластиком. Именно она является одной из причин гибели животных, ухудшения качества воды и почвы. Выделяя вредные химические вещества, полимерные материалы загрязняют почву и грунтовые воды. Под воздействием ультрафиолета и осадков они медленно распадаются на микроскопические частицы. В наше время микропластик можно встретить везде, даже в нашей пище. Поэтому человечество старается этот пластик перерабатывать, а также находить пластику всё новые и новые применения, даря ему вторую жизнь и более.

Бутилированная вода – экологическая катастрофа. Так как, пластиковые крышечки не тонут, их чаще находят во время уборки на пляже, чем бутылки. Они очень маленькие, поэтому беспрепятственно проходят через ливневые стоки. К тому же, вода в бутылках обходится нам в 500 раз дороже. Продажу бутилированной воды можно назвать самым грандиозным надувательством человечества. В среднем один человек производит за год более 360 кг твердых бытовых отходов. Значительную часть из них составляют пластиковые бутылки, разложение которых в естественных условиях затянется на сотни лет. Вокруг городов растут свалки. Нам стоит полностью отказаться от одноразовой пластиковой тары и перейти на ёмкости для многоразового использования. Почему 3D пластик? Технология 3D-печати актуальна благодаря простоте ее использования и экономии времени, затрачиваемого на производство различных видов изделий. Также печать трехмерных объектов обеспечивает высокоточное воспроизведение необходимых форм и деталей определенного объекта. При этом ручной труд практически сведен к нулю, а это значит, что затраты на оператора и обслуживание 3D-принтера будут минимальными. Именно поэтому 3D-печать так резко набирает популярность.

Актуальность. Решение проблемы загрязнения нашей планеты различными видами пластика через повторное использование материалов, переработку и создание замкнутого круга потребления пластика.

Цель работы является создание пластика для 3D печати из пластиковых бутылок, оставляя наименьший экологический след и используя пластиковые бутылки повторно тем самым спасая планету от загрязнения.

Задачи исследования:

1. Изучение экологического состояния нашей планеты в целом.
2. Анализ масштабности загрязнения пластиком.
3. Создание технологии получения пластика для 3д печати из пластиковых бутылок.
4. Проба готового материала.
5. Анализ экологических рисков.
6. Подведение итогов и оценка качества готового материала.

Методы исследования:

1. Теоретический. Изучение научной литературы по данному вопросу.
2. Экспериментальный. Создание станка для переработки пластиковых бутылок и их переработка.

Главной нашей целью было сократить количество пластиковых бутылок, которые, пропуская переработку, отправляются на свалку. Это у нас получилось. Посчитаем, с какими затратами:

1) Мы затрачиваем ресурсы на работу установки, так как она работает от сети. Во время этих действий застрачивается электроэнергия, которая добывается при помощи сжигания угля, нефти и газа. Тем самым мы увеличиваем выброс парниковых газов в атмосферу. Однако, количество этой электроэнергии крайне мало. Конечно, в производственных масштабах весь процесс переработки будет максимально автоматизирован и может использоваться вариант добычи данной электроэнергии из неисчерпаемых источников энергии.

2) Если пускать эту технологию в производство, то экологическая польза будет очевидна. От целых пластиковых бутылок остается только дно и горлышко бутылки. Тем самым мы запускаем процесс апсайклинга – вторичного использования.

3) Изготовленный станок помогает нам ускорить и механизировать процесс переработки. А также не будут тратиться ресурсы 3D принтера.

Выводы.

Со своей задачей материал справился прекрасно. Он полностью пригоден для 3D печати.

1. Изучены виды пластика на нашей планете и масштабность загрязнения этим полимером.

2. Изучена актуальность 3D печати.

3. Создана технология переплавки сырья в пластик для 3D печати.

4. Произведена проба готового материала и оценка его свойств.

5. Обговорены экологические риски.

Литература

1. Актуальность 3D печати: перспективы, развитие и будущее 3D принтеров// vektorus.ru: сайт. – URL: <https://vektorus.ru/blog/aktualnost-3d-pechati.html> (дата обращения 22.04.2024). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный

2. Виды пластика и маркировка// target99.by: сайт. – URL: <https://target99.by/news/ekolikbez/vidy-plastika-i-markirovka/> (дата обращения 22.04.2024) . – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный

3. Ежегодные отходы пластика весят столько же, сколько население Земли: - URL: <https://plus-one.ru/ecology/2022/02/28/ezhegodnye-othody-plastika-vesyat-stolko-zhe-skolko-naselenie-zemli> (дата обращения 22.04.2024). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный

4. Чем печатать? Материалы для 3D печати. – URL: <https://top3dshop.ru/blog/materials-for-3dprint.html> (дата обращения 22.04.2024). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный

5. Что такое ПЭТ? Как используется ПЭТ тара в упаковке и хранении? // тарапэт.рф: сайт. – URL: <https://тарапэт.рф/blog/что-такое-тара-пет/>. (дата обращения 22.04.2024). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный

ХИМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ВЛИЯНИЯ АНТРОПОГЕННЫХ ФАКТОРОВ НА БИОРАЗНООБРАЗИЕ ВОДНО-БОЛОТНОГО УГОДЬЯ (НА ПРИМЕРЕ ТЕХНОГЕННОГО ОЗЕРА КАРАКОЛЬ)

Тайжанова А.А., Сайранова С.М., 10 класс

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

tanym-09@mail.ru, zhaksylykova_b@akt.nis.edu.kz

Научный руководители: заместитель председателя Координационного комитета Рамсарской региональной инициативы Центральной Азии, член Общественного совета Министерства экологии и природных ресурсов РК Козыбаков А.М., учитель химии и биологии Жаксылыкова Б.О.

Караколь – искусственное озеро и место обитания для десятков и сотен тысяч птиц. Каждый год до 175 видов птиц, из которых 22 вида внесены в Красную книгу Казахстана, прилетают на озеро во время осенних и весенних миграций, а также остаются на зимовку и гнездование. В последние годы наблюдаются вспышки птичьего гриппа и ухудшение состояния озера. В период декабрь 2023-январь 2024 г. от птичьего гриппа погибло около 1200 особей лебедя-шипуна. Наш проект направлен на изучение состава воды озера Караколь и анализ его влияния на состояние биоразнообразия. Актуальность проекта соответствует целям устойчивого развития (ЦУР) ООН номер 6 (чистая вода и санитария) и 14 (сокращение морских экосистем).

С 2022 г. мы проводим мониторинг по качественному анализу воды озера.

В итоге мы обнаружили:

- Нормативно нейтральную рН среду от 6,50 до 7,50.
- Присутствие хлорид-ионов по белому творожистому осадку.
- Присутствие сульфат-ионов по белому осадку.
- Присутствие карбонатов по выделению углекислого газа.
- Присутствие нитратов по окрашиванию индикатора в синий цвет.
- Присутствие катиона натрия по оранжево-желтому цвету.

С целью исследования были использованы методы сравнительного анализа концентрации загрязняющих веществ, определенные в рамках производственного экологического мониторинга предприятия «МАЭК» за 2016-2018 годы (табл. 1).

Таблица 1. Среднегодовые результаты контроля загрязняющих веществ за 2015-2018 годы в контрольной точке «Сбросной канал ТЭЦ-2» (по Е.Б.Коростелевой)

| | Определяемые ингредиенты, мг/дм ³ | | | | | | | |
|--------------------------------|--|---------|-----------------|---------|---------|--------|-------|---------------|
| | Т,°С | рН | Аммоний солевой | Нитраты | Нитриты | Железо | Медь | Нефтепродукты |
| ПДС для сбросного канала ТЭЦ 2 | - | 6,5-8,5 | 2,90 | 40,0 | 0,08 | 0,207 | 0,007 | 0,2 |
| 2015г. | 11,6 | 8,4 | 0,43 | 0,67 | 0,008 | 0,096 | 0,004 | 0,04 |
| 2016г. | 11,9 | 8,4 | 0,52 | 0,66 | 0,009 | 0,097 | 0,004 | 0,07 |
| 2017г. | 11,8 | 8,3 | 0,52 | 0,84 | 0,011 | 0,093 | 0,004 | 0,08 |
| 2018г. | 11,3 | 8,3 | 0,49 | 0,76 | 0,014 | 0,095 | 0,004 | 0,06 |

| | Определяемые ингредиенты, мг/дм ³ | | | | | | |
|--------------------------------|--|------------------|---------|---------|-------|--------|--------|
| | Взвешенные в-ва | БПК ₅ | Фосфаты | Фториды | СПАВ | Фенолы | НПАВ |
| ПДС для сбросного канала ТЭЦ 2 | 19,25 | 3,0 | 0,2 | 1,14 | 0,1 | 0,003 | 0,1 |
| 2015г. | 16,0 | 1,3 | 0,011 | 1,09 | 0,018 | 0,0022 | - * |
| 2016г. | 17,3 | 1,2 | 0,012 | 1,07 | 0,017 | 0,0024 | < 0,10 |
| 2017г. | 18,0 | 1,3 | 0,018 | 1,05 | 0,021 | 0,0023 | < 0,10 |
| 2018г. | 16,2 | 1,3 | 0,016 | 1,06 | 0,021 | 0,0021 | < 0,10 |

Примечание: * - Определение НПАВ в 2015 году не проводилось

Систематически проводятся наблюдения за птицами и анализ воды на озере Караколь с орнитологами (рис. 1 и 2). Насчитали порядка 14-15 тысяч лебедей (рис. 3). Численность лебедя-шипун на Караколе, исходя из 15-летнего опыта орнитологов, не превышает 18 тыс особей. На Караколь периодически прилетают лебеди, зимующие на Тюленьих островах, когда там мелководье покрывается льдом. С улучшением погоды, часть лебедей возвращается на Тюленьи острова. Данное обстоятельство касается не только лебедей, но и многих других видов птиц водно-болотного комплекса. Это свидетельствует о наличии на озере Караколь достаточной кормовой базы для птиц.



Рисунки 1, 2. Самостоятельные наблюдения на Караколе



Рисунок 3. Лебедь-шипун на озере Караколь

Провели анализ причинно-следственных связей гибели около 1200 лебедей и сброса сточных вод из отеля Rixos Water World Aktau, имевших место 21.12.2023 г. – 29.01.2024 г., так как данное обстоятельство вызвало широкий общественный резонанс.

Из озера Караколь были взяты пробы воды. С помощью аппаратов беспроводной лаборатории PASCO были проверены pH и концентрация CO₂ воды. Позже эти пробы были исследованы в нашей школе и в аккредитованных лабораториях (рис. 4). Таким образом, выяснилось, что pH равен 8,5. Это указывает на щелочную среду воды озера Караколь. По данным 2015–2018 годов, среда воды на озере Караколь была нейтральной, с pH в 6,5-7,0. По

этой причине мы сформулировали гипотезу о наличии внешнего, влияющего на среду воды, фактора.



Рисунок 4. Лабораторные исследования проб воды из Караколя

На основании проведенных исследований *рекомендуем*:

1. Ликвидировать линии трубопроводов отелей и баз отдыха, через которые могут производиться сбросы сточных вод в озеро Караколь.
2. Организовать внеплановые проверки отелей и баз отдыха, расположенных на территории между озером Караколь и Каспийским морем, на предмет выявления линий трубопроводов, через которые могут производиться сбросы сточных вод.
3. Перевести режим работы инспекторов Устюртского заповедника с 8-часового на сменный метод с круглосуточным патрулированием озера Караколь.
4. На искусственных озерах создавать благоприятные условия для обитания различных организмов, что будет способствовать сохранению биоразнообразия.
5. Проводить еженедельный анализ воды, сбрасываемой из предприятия МАЭК на Караколь, с размещением результатов в общем доступе.
6. Проводить ежедневный анализ воды из места вливания воды озера Караколь в Каспийское море (сбросной канал), так как население г.Актау потребляет опресненную морскую воду для питья, с размещением результатов в общем доступе.
7. Систематически проводить просветительские экологические мероприятия среди молодежи, с широким освещением в СМИ и социальных сетях.

Литература

1. Зайцев, В. Ф. Биоразнообразие озера Караколь / В. Ф. Зайцев, О. В. Обухова, М. Ю. Карапун, Т. Д. Бисекенов // Проблемы сохранения и рационального использования биоразнообразия Прикаспия и сопредельных регионов. – Элиста, 2010. С. 68–70
2. Карапун, М. Ю. Гидрохимическая характеристика озера Караколь (Казахстан) / М. Ю. Карапун // *Естественные науки*. – 2011. № 1 (34). – С. 59–64.
3. Красная книга Республики Казахстан. Изд.4-е, переработанное и дополненное / Том I.: Животные; Часть 1: Позвоночные. (колл. авторов). – Алматы: «Нур-Принт», 2008. – 316 с.
4. Обновление сведений о статусе водно-болотных угодий (ВБУ) в Казахстане, Кыргызстане и Туркменистане путем сбора и распространения наилучших практик для сохранения и устойчивого использования ВБУ местными сообществами/под ред. Рустамова Э.А. – Алматы, 2018. – 118 с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КРАСНЫХ ВОДОРОСЛЕЙ КАСПИЙСКОГО МОРЯ В КАЧЕСТВЕ СЫРЬЯ ДЛЯ РАЗВИТИЯ ОТЕЧЕСТВЕННОГО БРЕНДА

Талгат А.К., Букенбаева К.Б., 10 класс

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

talgat.aruzhan2008@gmail.com, bukebayevakarima@gmail.com

Научные руководители: учитель химии Жетесова А.Б., учитель истории Жеткизгенова М.Т.

В настоящее время спрос на продукцию таби растет. Одним из них являются краски, которые производятся естественным путем. Это связано с тем, что мало что известно о негативном влиянии химически полученных красок на окружающую среду и здоровье человека. В связи с этим вопрос «Можно ли получить болеутоляющее естественным путем из красных водорослей Каспийского моря?» был задан законный вопрос.

Поскольку красные медузы являются самым большим участком водорослей, разбросанных на дне морей, Каспийское море рассматривался как объект исследования. Красные водоросли были получены на основе сильного притяжения Каспийского моря за последние два года из-за того, что в морях они растут, цепляясь за подводные скалы, рифы, большие и маленькие круглые, гравий, песок, а мелкие виды – за большие водоросли. Всего в Казахстане выявлено двадцать два вида красных водорослей, шестнадцать из которых встречаются в Каспийском море. Известно, что эти водоросли можно утилизировать в отечественном производстве, ремеслах, медицине и косметологии. Таким образом, можно выйти на берег и утилизировать водоросли в процессе гниения.

Актуальность. В Мангистауской области за последние два года сильное притяжение Каспийского моря привело к тому, что красные водоросли, расположенные в самом нижнем слое, высохли или скопились на берегу во влажном состоянии.

Цель работы: представить красные водоросли Каспийского моря для использования в различных сферах отечественного производства, получения натуральных красителей.

Задачи исследования: разработка исследовательской программы, сбор данных, обработка собранных данных, анализ, публикация результатов.

Методы исследования: мониторинг, сбор, сортировка, контент-анализ.

В ходе исследования мы убедились, что из Каспийского моря можно собрать красные водоросли, высушить их в специальной лаборатории и приготовить краситель путем измельчения. Мы показали, чтобы красный цвет появляется, если мы сушим краску и добавляем измельченные лепестки роз. Мы попробовали использовать полученную краску в качестве дополнительного материала для поделок. В Азербайджане есть музей ковроткачества, изготовления изделий ручной работы, технология такого изготовления запатентована. Мы высказали свои предложения по открытию музея традиционных ремесел в Казахстане.

Поскольку морские водоросли выделяют углекислый газ при фотосинтезе, CO₂ является основной причиной глобального потепления и закисления океана. Учитывая этот процесс, мы пришли к выводу, что необходимо использовать и утилизировать водоросли.

БИОРАЗЛАГАЕМАЯ УПАКОВКА – ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ АЛЬТЕРНАТИВА

Тихомирова В.Н., 11 класс

МБОУ ДО «Центр развития творчества», г. Сосновый Бор, Ленинградская область, Россия
vtihomirova29@gmail.com

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

Пластмассы в настоящее время являются неотъемлемой частью окружающего нас мира. Большинство пластмасс образуется в результате переработки основного невозобновляемого сырья – нефти, что ведет к истощению ее ресурсов. Однако, более важной является проблема с количеством отходов, образующихся после использования пластмасс. По данным производителя специализированной химии PCC Group примерно 5 млрд. тонн пластмасс хранятся на свалках, в лесах, водоемах, на пляжах и на незаконных свалках, разбросанных по всему миру. Основной «поставщик» пластикового мусора – упаковка. Из-за растущей проблемы пластиковых отходов возникает *актуальность исследований* в целях разработки упаковки из новых биоразлагаемых полимерных материалов (биопластика).

Практическая значимость работы определяется потребностью изучения состава биопластика и его качественных характеристик для производства упаковочных материалов, а также возможностью применения их в практической деятельности человека.

Цель работы: создать образцы биоразлагаемого биопластика из различного сырья, проанализировать и сравнить их свойства; предложить решения для упаковки различных продуктов.

Биопластик – это пластмассовый материал, производимый из возобновляемых источников биомассы, таких как растительные жиры и масла, кукурузный крахмал, солома, щепка, опилки, переработанные пищевые отходы и т.д. Первый биопластик получили в 1862 г. Его создатель – Александр Паркс, английский металлург, инженер и изобретатель. Он открыл новое вещество на основе нитроцеллюлозы, растворенной в этаноле, и назвал его Parkesine. В 2012 г. технологии позволили получить биопластик из морских водорослей, а в 2018 г. создали биопластичную мебель, бионейлон, упаковку из фруктов. Объем биопластиков в мире постоянно увеличивается. В 2019 году их произвели 2,11 млн. тонн. К 2025 году прогнозируется увеличение примерно до 2,7 млн. тонн.

Области применения биопластика:

- тканевая инженерия - производство рассасывающихся хирургических нитей, скоб, клипс, имплантатов, капсул для контролируемого дозирования лекарственных препаратов.
- производство упаковочной продукции – пищевые пленки, пленки для термоформовки, мешки для мусора, лотки, стаканчики, бутылки, столовые приборы, огородная пленка, изделия одноразового использования, элементы интерьера, материалы для покрытия бумаги и для печати.

Таблица. Достоинства и недостатки биопластиков

| Достоинства | Недостатки |
|--|--|
| 1. Поддаются биодegradации. | 1. Дороже доступных в настоящее время на рынке материалов. Однако, цена постоянно снижается. Ожидается, что в ближайшие годы она может сравняться с ценой классических полимеров нефтехимического происхождения. |
| 2. Позволяют экономить сырье при использовании | 2. Уступают в области механических свойств, т.е. они слишком хрупкие или жесткие, либо имеют слишком малую прочность на растяжение. |

| | |
|---|--|
| периодически обновляющейся биомассы. | |
| 3. Производство и применение нейтральны с точки зрения выбросов углерода, что означает, что их переработка не способствует повышению уровня углекислого газа в атмосфере. | 3. При использовании в сфере упаковки продуктов недостаточные барьерные свойства могут неблагоприятно влиять на упакованный продукт: проницаемость кислородом, диоксидом углерода и водяным паром. Чувствительны к теплоте, влажности и напряжению сдвига, более требовательны к процессу переработки. |

Биопластмассы можно разделить на группы в зависимости от источника происхождения и способности к биодegradации.

- пластмассы, полученные из возобновляемого сырья, но не поддающиеся биоразложению (полиамид, полиэтилентерефталат);
- биоразлагаемые пластмассы, но не производимые из возобновляемого сырья (полибутиратадипинтерефталат или поликапролактон);
- биопластмассы, полученные из возобновляемого сырья, поддающиеся биоразложению (полилактид, т.е. пластик на основе биополимера молочной кислоты, полигликолид на основе гликолевой кислоты или же модифицированный крахмал).

В работе рассмотрен биопластик, полученный из возобновляемого сырья, поддающийся биоразложению.

Практическая часть содержит эксперименты по созданию биоразлагаемых образцов пластика.

Эксперименты №1 и №2. Создание биопластика из крахмала. Ингредиенты: крахмал, вода, уксус, глицерин. Методика эксперимента: ингредиенты соединяются и перемешиваются до однородной массы, нагреваются на медленном огне при постоянном перемешивании, выкладываются на фольгу для остывания и последующего затвердевания. Эксперименты проводились в двух вариациях с различным количеством воды и глицерина, т.к. образцы были подвержены сильному стягиванию и трудно отделялись от фольги. Методика эксперимента в дальнейшем будет корректироваться.



Эксперимент №3. Биопластик из молока. Ингредиенты: молоко, уксус, глицерин. Методика эксперимента: нагревается молоко, добавляется уксус и глицерин, молоко сворачивается, получившееся вещество процеживается, выкладывается на фольгу и салфеткой убирается лишняя влага. Полученный в результате эксперимента пластик позволяет формировать объёмные фигуры: тарелочки, пуговицы, детские игрушки, сувениры и пр.

Эксперимент №4. Биопластик из столярного клея ПВА и крахмала. Ингредиенты: крахмал, клей ПВА для столярных работ, вазелиновое масло. Методика эксперимента: подготавливаются ингредиенты, добавляются в крахмал клей и масло, тщательно перемешиваются, выкладываются на фольгу для дальнейшего затвердевания.



Полученный в результате эксперимента пластик позволяет формировать объёмные фигуры, обладающие высокой гибкостью: упаковки для пищевых продуктов (тарелки, рожки, коробочки).



Эксперимент №5. Биопластик из желатина. Ингредиенты: вода, желатин, глицерин. Методика эксперимента: подготавливаются ингредиенты, взвешиваются, смешиваются, выкладываются в формочки для дальнейшего остывания и затвердевания. Полученный в результате эксперимента пластик прозрачен, гладок, но не пластичен и не растяжим. Подходит для тарелок, подносов, розеток.

Далее были проведены эксперименты по растворению и разложению биопластика. По результатам наблюдения сделан вывод о том, что биопластик подвергается биодegradации в сравнительно небольшие сроки по отношению к разложению пластиковых упаковок.

Выводы:

1. Получение биоразлагаемого биопластика на сегодняшний день весьма актуально, большинство видов биопластика может быть применено в качестве упаковочного материала.
2. Биопластики существенно уменьшают выбросы углекислого газа в окружающую среду.
3. Возможно получение биопластика в домашних условиях.
4. Изучение процессов синтеза и разложения биопластика играет важную роль, для разработки и совершенствования новых технологий производства биопластика, поиска новых областей его применения.

Литература

1. Википедия: свободная энциклопедия: сайт. – URL: <https://en.wikipedia.org/wiki/> (дата обращения 28.01.2023). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный
2. Разлагаемый пластик_ миф или реальность//TutorOnline: блог. – URL: <https://blog.tutoronline.ru/razlagaemyj-plastik-mif-ili-realnost> (дата обращения 12.02.2023). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный
3. Биопластик - будущее индустрии пластмасс//PCC Group: производитель специализированной химии: сайт. – URL: <https://www.products.pcc.eu/ru/blog/биопластик-будущее-индустрии-пласт/> (дата обращения 12.02.2023). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный
4. Состав клея ПВА//KLEYSnab: сайт. – URL: <https://www.kleysnab.ru/blog/news/443-sostav-kleja-pva> (дата обращения 18.02.2023). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный

ОЧИСТКА ВОЗДУХА МЕТОДОМ АДСОРБЦИИ В ПОМЕЩЕНИИ

Хасанов Б., Тлеукул Ж., 8 класс

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

amandykova_m@akt.nis.edu.kz, surovitseva_v@akt.nis.edu.kz

Научные руководители: учитель химии Суровцева В.Г., учитель физики Амандыкова М.Д.

Одной из наиболее опасных проблем является содержание в воздухе токсичных веществ, в частности, серосодержащих, которые при попадании в дыхательные пути человека ввиду своей ядовитости способны вызвать хронические заболевания, и даже летальный исход. Известно, что наиболее распространены в атмосферном воздухе ряда городов и населенных пунктов Казахстана сероводород, диоксид серы (сернистый газ), сероуглерод в атмосферном воздухе на здоровье человека и населения могут быть различными – от неприятных ощущений до тяжелых поражений. В настоящее время недостаточно глубоко изучен состав серосодержащих соединений в воздухе, превращения их в атмосфере, воздействие на организм.

Постоянное воздействие загрязнения воздуха может снизить качество жизни, вызывая усталость, депрессию, нарушения настроения и повышенный уровень стресса. В целом, качество воздуха играет важнейшую роль в определении общего состояния здоровья и качества жизни человека, поэтому борьба с загрязнением и поддержание чистоты воздуха являются важными задачами для общества.

Теоретическое падение качества свежего воздуха может ухудшить жизнь миллионов людей, и Бангладеш является прекрасным примером этого. В нем возникают серьезные экологические проблемы из-за неблагоприятных социально-экономических последствий. Высокое загрязнение воздуха в Бангладеш ежегодно уносит жизни 88 000 человек, что отрицательно сказывается на здоровье жителей и качестве окружающей среды. Это способствует росту респираторных заболеваний, аллергии и других заболеваний [1].

В основе этого показан мониторинг качества атмосферного воздуха Республики Казахстан в 2023 году [2].

За 2023 год из 69 населенных пунктов к степени низкого загрязнения атмосферного воздуха отнесены 24 населенных пунктов, 27 населенных пунктов – к степени повышенного загрязнения, 18 населенных пунктов – к степени высокого загрязнения и очень высокого загрязнения. К степени очень высокого и высокого уровня загрязнения относятся 18 населенных пункта: гг. Алматы, Караганда, Актобе, Астана, Темиртау, УстьКаменогорск, Риддер, Жезказган, Сарань, Талгар, Актау, Хромтау, Кандыагаш, сс. Жанбай, Макат, п. Шубарши, Кенкияк, Индерборский.

Превышение концентрации взвешенных частиц PM-2,5 и PM-10 обусловлено особыми климатическими условиями Мангистауской области. Особенно заметно в дни, когда скорость ветра достигала 15-18 м/с.

Объектами исследования является небольшое помещение школы.

Чтобы создать систему фильтрации воздуха для начала решили разработать регулируемый вентилятор. Для управления вентилятором мы интегрировали драйвер с Arduino Uno, затем провели соединение этого драйвера и Arduino Uno с потенциометром. Этот процесс позволил нам легко регулировать мощность вентилятора в пределах 0-12 В, благодаря взаимодействию кода и источника питания 12 В для Arduino. Таким образом, разработали небольшую макет-систему фильтра. После того как вентилятор втягивает воздух внутрь, он проходит фильтрацию методом адсорбции. Для начала мы решили с помощью активированного угля проверить за сколько минут фильтрует система небольшую площадь.

Изготовили активированный уголь и положили в медицинскую маску. После этого мы создали фильтры, состоящие из нескольких слоев.



Рисунок 1. Момент разработки системы фильтра



Рисунок 2. Эксперимент

Мы провели несколько экспериментов для сравнения эффективности. Чтобы видеть разницу, мы использовали прибор который измеряет CO_2 в воздухе. Название этого прибора «Kitfort». Он состоит из четырех цветов, которые показывают уровень CO_2 в помещении.

Наш проект демонстрирует эффективность комбинации полыни и активированного угля в качестве фильтра для очистки воздуха от углекислого газа (CO_2). Мы обнаружили, что совместное использование этих двух материалов значительно улучшило скорость и эффективность очистки воздуха в небольших помещениях. Время, необходимое для очистки воздуха, сократилось до 1,5 минуты, что является значительным улучшением по сравнению с отдельным использованием одного из этих материалов.

Однако наша работа не ограничивается CO_2 , и в будущем мы планируем расширить наши исследования на другие газы в воздухе. Это помогает оценить универсальность и эффективность нашего метода фильтрации в различных сценариях, когда для здоровья людей важно обеспечить чистоту и безопасность воздуха.

В целом, результаты нашего проекта отражают перспективу использования комбинации полыни и активированного угля в качестве воздушного фильтра и обосновывают дальнейшие исследования в этом направлении.

Наш эксперимент показал значительное снижение концентрации углекислого газа (CO_2) в воздухе при использовании комбинации полыни и активированного угля в качестве фильтра. Это подтверждает эффективность нашего метода в очистке воздуха от определенного газа.

Однако следует отметить, что наш исследовательский процесс был ограничен только одним газом и, следовательно, не дает полного представления о способности нашего метода фильтрации обрабатывать различные компоненты воздуха. В дальнейших исследованиях мы планируем расширить нашу технику, чтобы оценить ее эффективность в отношении других вредных газов, таких как оксиды азота, сера и другие загрязнители.

Это важный шаг для подтверждения универсальности и практичности нашего метода фильтрации в различных сценариях, где важно обеспечить безопасность воздушной среды.

Расширение экспериментов с другими газами поможет нам лучше понять потенциальные применения нашего метода и его преимущества по сравнению с существующими технологиями фильтрации воздуха.

Таким образом, дальнейшие исследования будут включать анализ эффективности нашего метода фильтрации при различных типах загрязнения, что поможет полностью понять его потенциал и возможности для будущего применения в области защиты окружающей среды и общественного здравоохранения.

Литература

1. Самые загрязненные страны мира в 2022 году-рейтинг PM2.5. - URL: https://translated.turbopages.org/proxy_u/en-ru.ru.c3c7a367-65e6a4a4-3db0df90-74722d776562/https/www.iqair.com/world-most-polluted-countries (дата обращения 22.04.2024). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный

2. ГОСТ Информационный бюллетень о состоянии окружающей среды по Мангистауской области выпуск №18, 2023-4с.

3. Рой, А. A review of general and modern methods of air purification / А. Рой// researchgate.net: электронно-библиотечная системв: сайт. - URL: https://www.researchgate.net/publication/331201555_A_review_of_general_and_modern_methods_of_air_purification(дата обращения 22.04.2024). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный

ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА ВОДЫ В РЕКЕ ГЛУХАРКЕ

Чекура Т.Ф., 10 класс

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

aeradchenko@gmail.com

Научные руководители: учитель химии Радченко А.Е., учитель математики

Хуснутдинова И.Р.

Основная причина загрязнения рек - это активный рост и развитие социально экономической жизни на берегах водоемов. 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.

Актуальность работы: показывать динамику показателей водных объектов в зависимости от строительства автомобильных дорог вблизи экосистем.

Объект исследования: качественный состав воды реки Глухарки.

Цель работы: исследовать и проанализировать качество и изменения природных вод реки Глухарки за год.

Задачи исследования:

1. Изучить методики оценивания качества воды природных водоемов.
2. Определить качественные показатели вод реки Глухарки в различных точках окрестности г. Санкт-Петербурга.
3. Сравнить полученные данные с показателями прошлого года и экологического мониторинга Министерства экологии и природных ресурсов.

Гипотеза: Доказать или опровергнуть факт того, что показатели воды в реке Глухарки сильно изменились.

Источники информации: статьи в интернете, энциклопедии, исследовательские работы университетов.

Найдя достаточное количество информации, я отправилась к местам сбора для взятия проб. По результатам работы удалось проверить воду из мест сбора на пригодность к питью.

Заключительным этапом стал сбор результатов проб и подведения итогов исследования.

Выводы были основаны на экспериментальной части, в которой было практически путём объяснено влияние окружающей среды на качества и состав воды. Данная работа научила меня работать с веществами и проводить химический эксперимент в лабораторных условиях.

Литература

1. Глухарка//Википедия: свободная энциклопедия: сайт. – URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Глухарка> (дата обращения 18.09.2023). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный

ОРГАНИЗАЦИЯ РАЗДЕЛЬНОГО СБОРА МУСОРА В ДОМАШНИХ УСЛОВИЯХ

Черняева В.Н., 10 класс

ГБОУ гимназия № 399, г. Санкт-Петербург, Россия

lerrawx@yandex.ru

Научные руководители: учитель химии Анацко О.Э., учитель биологии Лежнева И.А.

Проблема мусора является самой актуальной проблемой в мире. Ежедневно на свалку отправляются сотни тонн отходов, которые наносят непоправимый вред экологии. Гниющие отходы отравляют почву, воздух, воду. Газ, образующийся на свалке, создает «парниковый» эффект, что приводит к глобальному потеплению. Особую опасность для окружающей среды представляет пластик. Он уничтожает морских животных, птиц, разрушая экосистему. Масштаб потребления его просто катастрофический. Кроме того, большая часть отходов разлагается десятками, а то и сотнями тысяч лет. Гораздо дольше чем живет сам человек.

Для спасения будущего планеты необходимы отдельный сбор мусора и вторичная переработка отходов.

Цель работы: реализовать отдельный сбор мусора в домашних условиях

Объект исследования: отдельный сбор мусора

Предмет исследования: возможность организации отдельного сбора мусора в домашних условиях.

В первой части работы проведена попытка ответить на вопрос: что такое мусор? И какие виды мусора бывают.

Сортировать мусор – это не сложно, но это огромный вклад в сохранение природы. Начните формировать экопривычки с малого. Сократите объем потребляемого пластика. Установите диспозер, который будет измельчать остатки пищевых отходов. Через канализацию они поступят на очистные сооружения. В Москве, например, их превращают в биогаз.

В следующей части работы проведено анкетирование учащихся гимназии по вопросам осведомленности о отдельном сборе мусора. Были опрошены учащиеся 9, 11 классов и учителя.

Большинство опрошенных знают о отдельном сборе мусора, но, к сожалению, не всегда используют его в своей жизни. Так же большинство знают о сортировке мусора, большинство учителей сортирует мусор. Практически все опрошенные считают отдельный сбор мусора полезным для окружающей среды.

В третьей части работы проведен эксперимент по сортировке мусора дома.

Мною был проведен эксперимент по ежедневному замеру остатков пищевых отходов.

Выводы:

– ежедневно в каждой семье образовывается большое количество отходов, в том числе пищевых.

– Раздельный сбор – это совсем не сложно. Привычка сортировать собственный мусор вырабатывается очень быстро.

Чтобы организовать у себя в квартире отдельный сбор отходов надо:

– знать, какие отходы подлежат рециклингу, а какие нет;

– найти близлежащие пункты сбора;

– подобрать удобные контейнеры для сбора (достаточно прочной коробки);

Составлена памятка по отдельному сбору мусора:

– *Начните с малого.*

Пусть будет только бумага и картон, или, например, стекло — в процессе вы втянетесь.

– *Мойте тару.*

В переработку принимается только чистое сырье, к тому же важно, что вывозить вы его будете раз в несколько недель, и в квартире не должно быть неприятных запахов.

– *Прессуйте.*

Пластиковые бутылки и тетрапаки почти не занимают места, если их правильно складывать, а банки из-под одинаковых йогуртов и сметаны отлично помещаются одна в другую.

– *Вовлекайте.*

Пробуйте вовлечь членов семьи и друзей в процесс сортировки. Даже самые скептически настроенные участники в итоге будут рассказывать общим друзьям, как они встали на путь защиты экологии.

– *Заведите новые привычки.*

Откажитесь от полиэтиленовых пакетов. Начните ходить в магазин с многоразовой сумкой.

Литература

1. Виды пластика//Просто ремонт: сайт. – URL: <https://prosto-remont.com/blog/vidy-plastika> (дата обращения 22.04.2024). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный

2. Маркировка на пластиковых бутылках// 2 прораба: сайт. – URL: <https://2proraba.com/other/markirovka-na-plastikovyx-butylkax.html>(дата обращения 22.04.2024). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный

ИЗУЧЕНИЕ КАЧЕСТВА ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ ГОРОДА ДЗЕРЖИНСК НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Чулкова Е.Л., 10 класс

МБОУ СШ №27, г. Дзержинск, Нижегородская область, Россия

ekaterinaculkova277@gmail.com

Научный руководитель: к.п.н., учитель химии Дранишникова Л.И.

Актуальность: Ежедневно люди употребляют около 2-х литров воды. Вода - необходимая для нас жидкость, без которой мы не сможем прожить. В Дзержинске, по мнению людей, вода не всегда удовлетворяет их своим качеством. Часто течёт вода недостаточно прозрачная, иногда желтого цвета. При употреблении такой воды у людей могут начаться проблемы со здоровьем. Изучение качества воды позволяет получить сведения, необходимые для принятия обоснованных решений по управлению качеством воды сегодня и в будущем.

Цель работы: изучить качество воды, поступающей в городские водопроводные сети г. Дзержинска.

Задачи исследования:

1. Проанализировать источники информации по данной проблеме.
2. Осуществить практическую часть:
3. Проведение опроса среди жителей города Дзержинска на тему «Довольны ли вы качеством питьевой воды в вашем доме?»
4. Определение фотометрическим методом массовой концентрации общего железа по реакции с сульфосалициловой кислотой.
5. Определение общей жёсткости воды методом, основанным на образовании комплексных соединений трилона Б с ионами щелочноземельных элементов.
6. Измерение рН в воде потенциометрическим методом.
7. Определение азотсодержащих веществ методом, основанным на способности аммиака и ионов аммония взаимодействовать с реактивом Несслера.
8. Определение массовой концентрации сульфат-ионов в пробах природных и сточных вод турбидиметрическим методом.
9. Сделать обобщения и выводы.

Гипотеза: Качество воды в городе Дзержинск Нижегородской области соответствует требованиям СанПиН.

Объект исследования: питьевая вода города Дзержинск.

Предмет исследования: изучение качества питьевой воды на ОАО «Дзержинский Водоканал».

Методы исследования: сбор информации, обработка информации, наблюдения, анализ.

Выводы:

1. Проанализировали источники информации по данной проблеме.
2. Осуществили практическую часть:
 - Проведён опрос среди жителей города Дзержинска на тему «Довольны ли вы качеством питьевой воды в вашем доме?»
 - Определили фотометрическим методом массовую концентрацию общего железа по реакции с сульфосалициловой кислотой. Результаты опытов по содержанию железа в воде составили $0,449 \text{ мг/дм}^3$ и $0,515 \text{ мг/дм}^3$ содержащего железа в воде, что не превышает норму ПДК $0,3 - 1,0 \text{ мг/дм}^3$.
 - Определили общую жёсткость воды методом, основанным на образовании комплексных соединений трилона Б с ионами щелочноземельных элементов. Вывод: взятые пробы показали, что жёсткость питьевой воды из централизованного источника водоснабжения равна $6,44 \text{ мг-экв/л}$, что соответствует норме $7,0 \text{ мг-экв/л}$.

– Измерили рН в воде потенциометрическим методом. Итог измерения рН в пробе воды равен 7,33 рН, что соответствует норме от 6 до 9 рН.

– Определили азотсодержащие вещества методом, основанным на способности аммиака и ионов аммония взаимодействовать с реактивом Несслера. Результат определения азотсодержащих веществ в пробах воды составил 0,069 мг/л, когда норма ПДК 0,01 – 0,2 мг/л.

– Определили массовую концентрацию сульфат-ионов в пробах природных и сточных вод турбидиметрическим методом. Итог массовой концентрации сульфат-ионов в пробах природных и сточных вод турбидиметрическим методом равен 66 мг/л, при норме 500 мг/л.

Общий вывод: На основе нашей исследовательской работы, можно утверждать, что вода в Дзержинском водоканале соответствует всем нормам СанПиНа, но данные результаты соц. опроса свидетельствуют об излишнем вторичном загрязнении, возникшем из-за неудовлетворительного состояния трубопроводов.

Литература

1. Межгосударственный стандарт ГОСТ 33045-2014 (ISO 6777:1984, NEQ) "Вода. Методы определения азотсодержащих веществ" (введен в действие приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 11 ноября 2014 г. N 1535-ст)

ИЗУЧЕНИЕ НЕКОТОРЫХ РОДНИКОВ НА НИТРАТЫ, НИТРИТЫ, ФОСФАТЫ, АММОНИЙ И КИСЛОТНОСТЬ

Чучуло П., 9 класс

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

aeradchenko@gmail.com

Научные руководители: учитель химии Радченко А.Е., учитель математики

Хуснутдинова И.Р.

Работа направлена на определение качества воды в родниках, а также на выявление возможных проблем и опасностей для здоровья людей, которые используют эту воду.

Актуальность: Возрастающее значение родниковой воды в обеспечении населения качественной питьевой водой. В то же время, родники могут быть подвержены загрязнению и негативному влиянию окружающей среды, что делает их анализ и контроль качества особенно важными.

Цель работы: исследование и оценка качества воды в различных родниках Приморского района Санкт-Петербурга, определение пригодности воды для питья.

Задачи исследования:

1. Выбор родников по принципу шаговой доступности.
2. Отбор проб воды из родников.
3. Определение ее основных химических показателей (содержание нитритов и нитратов, фосфатов, аммиака, аммония, рН, кислотность).

Гипотеза: Доказать, что вода в родниках питьевая, то есть без вреда организму.

Серьёзной проблемой для каждого региона, является поступление в водоёмы неочищенных промышленных, хозяйственно-бытовых и ливневых стоков. Источником химических загрязнений поверхностных вод, помимо неконтролируемых промышленных сбросов, являются несанкционированные свалки в прибрежных зонах водоёмов. Это неизбежно приводит к снижению качества воды, гибели водных обитателей и как следствие, к сокращению биоразнообразия водоёмов.

Для определения проблемы родника, я использовала химические методы. Они позволяют определить состояние воды в настоящий момент времени, установить природу возможного загрязнения и его предполагаемые источники. При помощи этих методов можно узнать точные концентрации тех или иных веществ в воде. Чаще всего используются два химических метода – колориметрический и титриметрический.

Я набирала воду из 3-х родников в течение недели. Сбор осуществлялся в понедельник 18.08, четверг 21.08 и воскресенье 24.08.

Название родников: Святой источник; Артезианский источник; Шуваловский родник.

Всего было 9 проб. Опыты с этими пробами я проводила 24.08 и использовала реагенты, перечисленные выше.

Первый опыт был на содержание нитратов в Святом источнике (проба от 18.08). Я поместила 5 мл тестируемой воды в мерный стаканчик, добавила 1 лопатку порошка и оставила на 15 секунд, затем добавила первый индикатор и подождала еще 15 секунд. По инструкции я добавила второй индикатор и оставила на 5 минут. Результат – 5 мг/л. Затем я провела опыты с пробами за 21.08 и 24.08. Пробы показали результаты в пределах нормы.

Потом я провела опыт по содержанию нитритов в Святом Источнике по аналогии опыта по нитратам. Все результаты – в пределах нормы (0 мг/л).

Опыты на фосфаты в Святом Источнике были следующими. Я поместила 10 мл воды в пробирку, добавила 5 капель первого реагента, перемешала, добавила ложку второго реагента-порошка и оставила на 10 минут. Результаты всех трех проб были одинаковыми, в пределах нормы 0 мг/л.

Опыты на кислотность проводила с помощью индикаторных полосок, во всех трех пробах $pH = 6$, что является нормальным показателем.

Опыт с аммонием: в мерный стакан я налила 10 мл воды, добавила 3 реагента по очереди по 4 капли, оставила на 5 минут. Результаты были также в пределах нормы – 0 мг/литр.

Следующий родник был Шуваловский. С ним было все аналогично Святому Источнику. Результаты трех проб были одинаковы. Содержание нитритов, фосфатов аммония было равным – 0 мг/литр, нитраты составляли 5 мг/литр, кислотность – $pH = 6$.

По аналогии были проведены опыты в Артезианском источнике. Результаты опытов на нитриты, фосфаты и аммоний – 0 мг/л, кислотность – $pH = 6$, нитраты – 5 мг/л.

Выводы

Исходя из практической части, мы можем сделать вывод, что исследуемые родники экологически чисты.

Исходя из статистики, мы выяснили, что вода в исследованных родниках является пригодной для употребления и безопасна для человека.

Родники не нуждаются в решении каких-либо проблем, но стоит поддерживать их чистоту.

Литература

1. Наблюдение рек: пособие для проведения общественного экологического мониторинга. — СПб.: Экоцентр / Коалиция Чистая Балтика, 2020. — 92с. — ISBN 978-5-6045482-6-4

2. Энергия и окружающая среда: Учебное пособие для общеобразовательных школ / Авт.-сост. И. Лорентзен, Д.А. Хойстад, А. Р. Насырова [и др]; под редакцией В. А. Коротенко – Бишкек, 2014. – 188 с.

3. Нитриты//википедия: свободная энциклопедия: сайт. – URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Нитриты> (дата обращения 15.12.23). – Режим доступа: своодный. – Текст: электронный

4. Аммоний//википедия: свободная энциклопедия: сайт. – URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Аммоний> (дата обращения 15.12.23). – Режим доступа: своодный. – Текст: электронный

ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА ВОДЫ РАЗЛИЧНЫХ ИСТОЧНИКОВ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

Явтуховская Е.Д., 10 класс

ГБОУ СОШ № 600 с углубленным изучением английского языка, г. Санкт-Петербург, Россия
aeradchenko@gmail.com

Научные руководители: учитель химии Радченко А.Е., учитель математики
Хуснутдинова И.Р.

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.

Предметом моего исследования послужили реки Грухарка, малая Невка, Черная река и Юнтоловка.

Цель работы: исследовать и проанализировать качество и изменения природных вод исследуемых рек за год.

Задачи исследования:

1. Определить качественные показатели вод исследуемых рек г. Санкт-Петербурга.
2. Сравнить полученные данные с показателями прошлого года и экологического мониторинга Министерства экологии и природных ресурсов.

Гипотеза: Подтвердить или опровергнуть факт, что показатели воды из реки Глухарки, Малой Невки, Черной речки и Юнтоловки сильно изменились.

Качество воды оценивали по СанПиН 2.1.4.1074-01 по нормативам: рН, общая минерализация, жесткость, содержание нитратов, мышьяка, меди, свинца.

Найдя достаточное количество информации, я отправилась к местам сбора и взятия проб. По результатам работы получилось проверить воду на пригодность к питью.

Выводы

1. По результатам анализа уровень рН составил от 6,0 до 10, то есть с прошлого года не произошло никаких изменений. Это значит, что в реках Санкт-Петербурга кислотно-щелочная среда.
2. Вода в реках Санкт-Петербурга довольно мягкая и без водорослей.

В этой работе было выявлено негативное влияние окружающей среды на реку. Мы надеемся, что благодаря этой работе люди будут задумываться о сохранении качества воды.

Данная работа научила меня проводить химические эксперименты в лабораторных условиях.

Литература

1. Городские имена сегодня и вчера: Петербургская топонимика / сост. С. В. Алексеева, А. Г. Владимирович, А. Д. Ерофеев и др. — 2-е изд., перераб. И доп. — СПб.: Лик, 1997. — С. 36. — 288 с.
2. Усао.ru: электронно-библиотечная система: сайт. – Санкт-Петербург, 2023 -. – URL: <https://usa.ru/> (дата обращения 23.10.2023). - Режим доступа: свободный. -Электронный ресурс
3. Ecorportal.info: электронно-библиотечная система: сайт. – Санкт-Петербург, 2023 -. – URL: <https://ecorportal.info/> (дата обращения 02.09.2023). - Режим доступа: свободный. - Электронный ресурс

ВЛИЯНИЕ СТОЧНЫХ ВОД НА КАЧЕСТВО ВОД ФИНСКОГО ЗАЛИВА ПО ТЕРРИТОРИИ СУДОСТРОИТЕЛЬНОГО ЗАВОДА Г. ВЫБОРГА

Шкарина С.А., 10 класс

МБОУ «СОШ № 8 г. Выборга», г. Выборг, Ленинградская область, Россия

sssafia@internet.ru

Научный руководитель: учитель биологии Семенова И.Ю.

В настоящее время проблема загрязнения воды является наиболее актуальной, поскольку всем известно выражение "вода – это жизнь". Состояние здоровья населения во многом зависит от водоснабжения. Водоснабжение и канализация появились буквально в каждом доме. Однако далеко не все жители городских квартир понимают, как работает система водоснабжения их дома, откуда берется вода и куда она уходит. Все загрязнения, содержащиеся в сточных водах промышленных и сельскохозяйственных предприятий, коммунальных служб в большей или меньшей степени находятся в системах водоснабжения. Значительная часть загрязнений, сбрасываемых из сточных вод, возвращается человеку, когда вода берется для бытовых и питьевых целей.

Цель работы: выяснить, откуда берутся сточные воды и их влияние на качество вод Финского залива.

Задачи исследования:

1. Изучение информации, откуда берутся сточные воды.
2. Изучение состава сточных вод.
3. Узнать о методах очистки сточных вод.
4. Узнать о работе очистных сооружений в городе Выборга.
5. Выяснить, где используются сточные воды после очистки.
6. Взять пробу воды на побережье Финского залива вблизи территории Порта Выборг.
7. Проанализировать состояние воды Финского залива.

Объект исследования: сточные воды.

Предмет исследования: загрязнение, влияющее на состав и качество воды Финского залива.

Методы исследования: теоретические и практические.

Качественный анализ воды Финского залива по территории Судостроительного завода проводили по следующим параметрам:

- запах;
- цвет;
- наличие углеводородной плёнки;
- наличие осадка.

В пробах воды с помощью химических методов определяли кислотность воды и наличие ионов некоторых химических элементов.

Для определения запаха, в колбу с широким горлом налили 500 мл воды из Финского залива комнатной температуры, накрыли стеклом и встряхивали вращательными движениями. В пробах воды Финского залива, взятых на площадках №3, ощущался землистый запах, а в пробе, взятой на площадке №1, №2 – слабый химический запах.

Пробы воды налили в цилиндр до отметки 20 см. В качестве контроля использовал цилиндр, заполненный на ту же высоту дистиллированной водой. Затем оба цилиндра рассматривали сверху на белом фоне при рассеянном дневном освещении. В пробе с площадки №3 вода была бесцветной. В пробе №1 и №2 вода имела незначительные оттенки серого цвета.

В пробах №3 углеводородная пленка отсутствует, что свидетельствует об отсутствии заметного загрязнения поверхности воды углеводородами. В пробе № 1, 2 на поверхности

воды присутствует углеводородная пленка, что свидетельствует о заметном загрязнении воды побережья углеводородами.

Мерой прозрачности может служить высота столба воды, при которой можно различить на белой бумаге стандартный шрифт с высотой букв 3,5 мм.

Таблица 1.

| № пробы | Объем воды в мл | Масса пыли, г |
|----------|-----------------|---------------|
| Проба №1 | 500 | 0,0112 |
| Проба №2 | 500 | 0,0358 |
| Проба №3 | 500 | 0,0046 |

Воду поместили в три маркированных лабораторных стеклянных стакана по 50 мл в каждый. Для определения величины рН воды использовали рН-метр экспресс лаборатории.

Таблица 2.

| № пробы | Показатель рН | Кислотность среды |
|----------|---------------|-------------------|
| Проба №1 | 5,5 | кислая |
| Проба №2 | 6,1 | щелочная |
| Проба №3 | 5,6 | норма |

Для определения содержания ионов железа к 1 мл исследуемой воды прибавили 2-3 капли соляной кислоты HCl, несколько капель пероксида водорода и 0,2 мл (4 капли) 50% раствора роданида калия KSCN. Перемешали и наблюдали за реакцией.

Таблица 3.

| Местоположение | Окрашивание |
|---|---------------------------------|
| Побережье порта г. Выборга (у завода ВМЗ) | Едва заметное желтовато-розовое |
| Побережье место разгрузки территории порта г. Выборга | Желтовато-красное |
| Побережье за территорией, Матросово | Цвет не изменился |

Выводы

1. На участках с повышенной антропогенной нагрузкой наблюдаются изменения визуальных характеристик воды у побережья Финского залива по территории порта Выборг.
2. В пробах воды с территории побережья по территории порта отмечены: слабый химический запах, изменение окраски от светло-серой к серой, повышенная мутность.
3. Кислотность воды с пробных площадок находится в пределах нормы.
4. В пробе воды с площадок 1 и 2 отмечается повышение концентрации ионов железа (III) и хлорид-ионов; концентрация железа здесь превышает ПДК.
5. Данные качественного анализа воды позволяют предположить, что основным источником катионов железа (III) в исследуемом районе являются грузовые танкеры и корабли, приходящие в порт.

На основании вышесказанного, в ходе работы над проектом была оценена экологическая опасность сточных вод. Проведенные исследования показали, что очистные сооружения г. Выборга скорее всего справляются со своей задачей по очистке сточных вод, но порту надо внимательнее относиться к выбрасам сточных вод и отработок с машин, кораблей и танкеров.

Литература

1. Лозановская, И.Н. Экология и охрана биосферы при химическом загрязнении/ И.Н. Лозановская. – М: Высшая школа, 1998. – 287 с.
2. Львович, М.И. Вода и жизнь/М.И.Львович. – М: Мысль, 1986. – 254 с.
3. Протасов, В.Ф. Экология, здоровье и охрана окружающей среды в России/В.Ф. Протасов. – М: Финансы и статистика, 2001. – 690 с.

4. Ревелль, П. Среда нашего обитания. Книга 2 Загрязнение воды и воздуха./ П. Ревелль, Ч. Ревелль. – М: Мир, 1995. – 196 с.
5. Репин, Б.Н. Биологические пруды для очистки сточных вод пищевой промышленности/ Б.Н. Репин. – М: Пищевая промышленность, 1977. – 208 с

ХИМИЯ И ЖИЗНЬ

АНАЛИЗ ПРЕПАРАТОВ, СОДЕРЖАЩИХ ВИТАМИНЫ

Бахланова Э.А., 10 класс

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

aeradchenko@gmail.com

Научный руководитель: учитель химии Радченко А.Е.

Цель работы: исследовать содержание витаминов А, D и С в некоторых препаратах.

Задачи исследования:

1. Изучить теорию о витаминах.
2. Найти качественные реакции на витамины А, D и С.
3. Выбрать некоторые препараты, содержащие витамины.
4. Провести качественные реакции на наличие витаминов А, D и С в препаратах.
5. Сделать выводы о наличии витаминов А, D и С в выбранных препаратах.

Актуальность: наша работа полезна и актуальна, так как мы проведём анализ некоторых препаратов, содержащих жизненно важные витамины.

Методы исследования: анализ, эксперимент.

Витамин А или ретинол, способствует поддержанию нормального зрения, иммунитета, а также росту и развитию. Витамин D помогает организму усваивать кальций и фосфор, которые необходимы для роста костей. Витамин С несомненно необходим для поддержания иммунитета. Также у него имеется целый комплекс свойств, благодаря которому он полезен для улучшения состояния кожи, поддержания здоровья крови, сосудов, суставов, костей.

Практическая часть

Качественной реакцией на витамин С является реакция 1 грамма витамина С с 2 каплями раствора гидроксида калия, 7-8 каплями раствора соляной кислоты, 2 каплями раствора хлорида железа(III) и 2-3 каплями раствора гексациано-(III)феррата калия – выпадает зеленоватый осадок.

Качественной реакцией на витамин D является следующая реакция: к 1 грамму витамина D добавляется 1 мл раствора брома – возникает голубое окрашивание.

Качественной реакцией на витамин А является следующая реакция: к 2 каплям витамина А нужно добавить 2 капли концентрированной серной кислоты, 5-7 капель уксусной кислоты и сульфат железа(II) – возникает синее окрашивание.

Выводы по работе:

1. Во всех представленных препаратах наличие витаминов подтвердилось.
2. Для анализа витаминов требуются специальные приборы.
3. Анализ витаминов возможен в условиях школьной лаборатории.
4. Новая лаборатория в нашей школе расширит возможности для создания исследовательских работ и проектов.

Литература

1. Витамин А// википедия: свободная энциклопедия: сайт. – URL: <https://ru.wikipedia.org> (дата обращения 08.11.23). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный
2. Витамин D// gemotest: сайт. – URL: <https://gemotest.ru> (дата обращения 08.11.23). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный
3. Витамин А// megapteka.ru: сайт. – URL: <https://megapteka.ru> (дата обращения 08.11.23). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный
4. Витамин С// mrtprioritet.ru: сайт. – URL: <https://mrtprioritet.ru> (дата обращения 08.11.23). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный
5. Витамин С// transferfactory.ru: сайт. – URL: <https://transferfactory.ru> (дата обращения 08.11.23). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный

“SKINPRINT” БИО-ПРИНТЕР ИСКУССТВЕННОЙ КОЖИ

Баянғали А., Медал Д., 11 класс

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

Sayakosh02@gmail.com

Научный руководитель: учитель химии Тилегенова С.Ж.

Цель работы: найти эффективные способы регенерации кожных ран с помощью современного аппарата и искусственно-химической кожи и добиться быстрых результатов с помощью датчиков и IT технологий.

Актуальность. В настоящее время пластыри и бинты, являющиеся главными материалами для защиты ран, не эффективны при регенерации кожи. Кроме того, существует проблема нехватки доступных биопринтеров на рынке стран СНГ.

Задачи исследования:

бзор литературы.

азработка цифрового устройства для определения способов регенерации кожных покровов.

азработка искусственной кожи с помощью химических веществ.

Методы исследования: Методы анализа и сравнения статистических данных.

Кожа выполняет несколько важных функций. Являясь физическим барьером, защищает организм от воздействия микроорганизмов, вредных веществ и механических повреждений.

По химическому составу кожа состоит примерно из 70% воды, 25% белков и 3% липидов. В состав кожи входят минералы, нуклеиновые кислоты, глюкозамины, протеогликаны и множество других химических веществ.

Согласно исследованию Wound Care Awareness, ежегодно на лечение хронических и открытых ран тратится 50 миллиардов долларов. Причем наиболее распространенными травмами больных являются открытые травмы – 54,85%.

Кожа, как внешний защитный орган человеческого организма, подвержена различным повреждениям, которые могут серьезно отразиться на здоровье и общем самочувствии человека. Био-принтеры представляют собой инновационные устройства, способные создавать трехмерные структуры из биологических материалов, включая клетки и биodeградируемые материалы. «SkinPrint» – это устройство, которое печатает кожу с искусственными регенеративными свойствами на поврежденной коже. Благодаря свойствам искусственной кожи травмированный участок покрывается стерильно, а благодаря компонентам кожи и мази предотвращает образование рубцов, проникновение инфекций из внешней среды, создает благоприятные условия для интенсивной регенерации.

Принцип работы «SkinPrint»

Устройство обязательно фотографирует объект на платформе, и программа рассчитывает площадь травмы, разделенную маркером, но при желании можно распечатать участок кожи размером 4x4 см.

После расчета площади запускается программа печати.

Благодаря двигателям, которые перемещают платформу и турель, шприц имеет возможность покрыть всю площадь. Мотор, который нажимает на шприц, высвобождает гель на поверхность раны. Искусственная кожа затвердевает за считанные минуты.

Создание кожи

На площадь 5x5 см мы использовали 4 мл воды и 4 мл глицерина. Затем добавили 5 г пищевого желатина и нагрели до 90°C. Получили густую массу и охладили до комнатной температуры. Далее добавили 3 мл плазмы крови человека и перемешали состав до однородной массы. Масса жидкая и имеет бежевый цвет, который очень схож с цветом кожи человека.

Химическая формула искусственной кожи:

1.пищевой желатин: $C_6H_{12}O_6N_4$

2.глицерин: $C_3H_8O_3$

3.вода: H_2O

4.плазма крови (вода, электролиты, белки (например, альбумин, глобулины и фибриноген), гормоны, питательные вещества и другие компоненты.)

| ион | плазма крови человека |
|--------------|-----------------------|
| Na^+ | 142.0 |
| K^+ | 5.0 |
| Mg^{2+} | 1.5 |
| Ca^{2+} | 2.5 |
| Cl^- | 103.0 |
| HCO_3^- | 27.0 |
| HPO_4^{2-} | 1.0 |
| SO_4^{2-} | 0.5 |

Рисунок 1. Концентрация ионов в плазме крови человека

Во время процесса свертывания крови, эти ионы ускоряют процесс восстановления кожи, так как сами тромбоциты имеют довольно сложный химический состав. В сухом остатке данных форменных элементов крови содержится 0,3% калия, 0,24% натрия, 0,096% кальция, 0,02% магния, 0,0065% железа, 0,0012% меди и 0,00016% марганца, и плазма дополняет количество элементов, что является незаменимым компонентом для искусственной кожи.

Плазма содержит от 91% до 92% воды и от 8% до 9% твердых веществ. В основном он состоит из:

Коагулянты, главным образом фибриноген, способствуют свертыванию крови.

Электролиты, такие как натрий, калий, бикарбонат, хлорид и кальций, помогают поддерживать pH крови.

Желатин является структурной основой кожи и дополнительным коллагеном, что сможет обеспечить результативный эффект в процессе регенерации кожи, когда происходит её механическое повреждение. Дополнительный коллаген предоставляет больше фибробластов, больше васкуляризации, меньше воспалений и больше коллагеновых волокон. Желатин будет также играть защитную роль, чтобы защитить открытую рану от внешних факторов.

В итоге, мы имеем прочную, эластичную, биоразлагаемую искусственную кожу, которая имеет защитную функцию и ускоряет процессы регенерации кожи. Эластичность кожи предоставляет комфорт для всех людей и можно заниматься дневными процедурами с искусственной кожей на теле. Искусственная кожа обеспечивает защиту и не заносит инфекции, бактерии и другие внешние опасности для организма человека. Химический состав кожи обеспечивает усиление синтеза коллагена и способствует повышению регенерации кожи.



Рисунок 2. Искусственная кожа

Заключение. С помощью аппарата «SkinPrint» можно решить текущие проблемы. Например, он предотвращает и препятствует проникновению различных инфекций в организм человека после механической травмы, ускоряет процесс регенерации и обеспечивает отсутствие рубцов. Он намного удобнее других медицинских приборов. Устройство в перспективе будет иметь большое значение. В наше время из-за развития различной инфраструктуры и развития внешней среды человек легко может получить ожоги и травмы, возрастает вероятность попадания инфекции в организм. Кроме того, после травмы удаление рубцов занимает длительное время. А наш независимый биопринтер защищает от внешней среды, препятствует проникновению различных инфекций, имеет целебные свойства и ускоряет процесс регенерации. «SkinPrint» имеет большое социальное значение, прибор способен защитить здоровье специалистов многих областей, людей разного возраста и может стать большим подспорьем в сфере медицины.

БУМАГА СВОИМИ РУКАМИ

Белых А.А., 9 класс

ГБОУ гимназия № 399, г. Санкт-Петербург, Россия

belykhandrey@mail.ru

Научный руководитель: учитель химии, педагог дополнительного образования Анацко О.Э.

Недавно в гимназии, в которой я учусь, прошла акция по сбору макулатуры. Многие приносили пачки полностью исписанных листов бумаги, старые книги, журналы. Мне стало интересно, как развивалась письменность человека и какие материалы до бумаги им использовались, как можно переработать бумагу для нового использования. Я решил изучить эти вопросы поподробнее.

Объект исследования: бумага.

Предмет исследования: история изобретения бумаги, ее виды, области применения и способы производства.

Цель работы: ознакомление со способами производства бумаги и возможностями более бережного ее использования, изготовление бумаги

Задачи исследования:

- Найти и изучить литературу, которая связаны с темой проекта.
- Найти определение бумаги.
- Изложить историю изобретения бумаги.
- Описать способ изготовления бумаги на производстве.
- Описать области применения.
- Самостоятельно изготовить бумагу из различных материалов.

Гипотеза: для производства бумаги можно использовать вторичное сырье.

Моя работа состоит из двух частей, в первой части я изучил историю создания бумаги, какие материалы использовались до бумаги. Также выяснил области применения бумаги. Рассмотрел способы изготовления бумаги на производстве и в домашних условиях. Выбрал наиболее удобный для себя способ.

Вторая часть работы эксперимент - самостоятельное изготовление бумаги из макулатуры.

Этапы работы:

1. Берём необходимое сырье для работы: газеты и салфетки.
2. Подготавливаем сырьё – измельчаем, замачиваем в теплой воде.
3. Ждем, пока сырьё намокает (6 часов).
4. Измельчаем сырьё с помощью бытового блендера.
5. Делим сырьё на части, в одну из них добавляем крахмал.
6. В часть одну сырья из газет добавили уксусную кислоту, в другую – раствор средства Белизна.
7. Подготавливаем красители: малахит ($(\text{CuOH})_2\text{CO}_3$), оксид железа (III) (Fe_2O_3), измельчая в ступке.
8. Смешиваем красители с частью сырья.
9. Выкладываем получившуюся смесь на доски для сушки
10. Прокатываем скалкой.
11. Сушим.

Для работы по изготовлению бумажной смеси было необходимо подготовить сырье: газеты и салфетки. Сначала мы измельчили его и замочили в теплой воде. После этого оно намокало в течение 6 часов. Затем, с помощью бытового блендера, мы довели сырьё до состояния однородной массы. Далее мы разделили сырьё на несколько частей, в одну из которых добавили крахмал. Для подготовки красителей мы измельчили малахит и оксид

железа (III) в ступке. Затем мы смешали красители с частью сырья, чтобы получить уникальный цвет. Получившиеся смеси мы выложили на доски для сушки и прокатали скалкой, что было удобнее, чем положить под пресс. Затем сырьё было подвергнуто сушке

Полученные образцы:

Из салфеток:

- 1 – без крахмала
- 2 – с крахмалом, без пигментов
- 3 – с пигментом малахит
- 4 – с пигментом оксид железа (III)

Из газет:

- 5 – без добавления отбеливателя
- 6 – с добавлением уксусной кислоты
- 7 – с добавлением белизны

Таблица. Описание полученных образцов

| Образец | Описание | Фото |
|------------------------------------|--|---|
| 1 – без крахмала | Образец получился твердым и более хрупким. |  |
| 2 – с крахмалом, без пигментов | Из-за добавления крахмала образец стал более гибким. |  |
| 3 – с пигментом малахит | Пигмент малахит окрасил образец хуже, частично из-за менее тщательного смешивания. |  |
| 4 – с пигментом оксид железа (III) | Пигмент оксид железа (III) хорошо окрасил образец |  |
| 5 – без добавления отбеливателя | Образец из газет получился довольно прочным, но с необработанными частицами. |  |
| 6 – с добавлением уксусной кислоты | Уксусная кислота практически не изменила цвет образца и не очистила его. |  |
| 7 – с добавлением белизны | Белизна не очистила образец, а изменила его цвет. |  |

Выводы

1. Были получены семь образцов бумаги.
2. В качестве сырья использованы салфетки и старые газеты, образцы бумаги из салфеток более однородные и светлые.
3. Полной однородности не удалось добиться, скорее всего из-за недостаточности мощности бытового блендера, который использовался для измельчения сырья.

4. Наиболее плотный образец –с крахмалом.

5. Для отбеливания образцов были использованы уксусная кислота и средство «Белизна», но, к сожалению, к мо эффекту они не привели.

6. Были получены цветные образцы, в качестве натуральных пигментов использовались малахит и красный железняк.

7. Моя работа показала, что бумагу можно перерабатывать своими руками и использовать, к примеру, в рукоделии.

Заключени:

– Бумага – самый распространенный носитель информации, появился в древнем Китае.

– Раннее для записи информации использовались камни, таблички из различных материалов, папирус и пергамент.

– Существует несколько способов получения бумаги из различного сырья.

– Были получены семь образцов бумаги. В качестве сырья использованы салфетки и старые газеты, образцы бумаги из салфеток более однородные и светлые.

Моя работа показала, что бумагу можно перерабатывать своими руками и использовать, к примеру, в рукоделии.

Литература

1. Суматохин, С.В. Биология / Экология. / С.В.Суматохин, В.С.Кучменко – Москва: Знание, 2000 – 456 с.

2. Изготовление бумаги: от начала до совершенного листа //Printsburg: сайт. – URL: <https://printsburg.ru/blog/articles/paper/?ysclid=lsfpnn8ln1176385442>(дата обращения 23.04.2024). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

3. Как делают бумагу? //Print-info: сайт. – URL: <https://print-info.ru/articles/kak-delayut-bumagu.html?ysclid=lsfpdmicu3396561212> (дата обращения 23.04.2024). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

4. Технология производства бумаги: репортаж с мануфактуры// Techinsider: сайт. – URL: <https://www.techinsider.ru/diy/12695-tekhnologiya-proizvodstva-bumagi-reportazh-s-manufaktury/?ysclid=lsfpxy1bwy918186872>(дата обращения 23.04.2024). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

5. Материалы - предшественники бумаги. //Printsburg: сайт. – URL: <https://printsburg.ru/blog/articles/paper/?ysclid=lsfpnn8ln1176385442>(дата обращения 23.04.2024). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный. Где и когда появилась бумага [Электронный ресурс]//Nauka.club: сайт. – URL: <https://nauka.club/okruzhayushchiy-mir/gde-i-kogda-rojavilas-bumaga.html?ysclid=lsfq4sxhg3816831237>(дата обращения 23.04.2024). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

СОДЕРЖАНИЕ НИТРАТОВ В ОВОЩАХ, ФРУКТАХ И ЗЕЛЕНИ, ИХ ВЛИЯНИЕ. РАЗРАБОТКА РАСТВОРА ПО УМЕНЬШЕНИЮ КОЛИЧЕСТВА СОДЕРЖАЩЕГОСЯ

Великая А.А., 10 класс

МБОУ «СОШ № 8 г. Выборга», г. Выборг, Ленинградская область, Россия

anastasvel01@gmail.com

Научный руководитель: учитель биологии Семенова И.Ю.

Нитраты с химической точки зрения являются солями азотной кислоты, то есть естественным компонентом для живых организмов. Для растений они служат ключевым элементом питания. А значит содержание нитратов в овощах и фруктах в малой концентрации – норма. С 1950-х годов ученые начали изучение по воздействию нитратов на жизнь человека.

Цель работы: исследовать количество содержания нитратов в овощах и фруктах, находящихся в продуктовых магазинах и найти способ уменьшения количества попадания нитратов в организм человека.

Задачи исследования:

1. Изучить литературу о нитратах и нитритах.
2. Выбрать продукты с самым большим содержанием нитратов.
3. Исследовать овощи и фрукты.
4. Найти способ для уменьшения количества азотных солей.
5. Разработать раствор для уменьшения нитратов.

Объекты исследования: листья и кочерыжка капусты, помидоры, виноград, сливы.

Методы исследования:

1. Теоретический (изучение и анализ литературы, постановка целей и задач);
2. Экспериментальный (проведение анализа овощей и фруктов, разработка раствора для уменьшения количество нитратов);
3. Эмпирический (наблюдения, описания и объяснения результатов исследований).

Для определения наличия нитратов, я использовала метод по Гофферу. Так как именно он является самым чувствительным к азотной кислоте (HNO_3).

Я взяла 1 мл дифениламина ($(\text{C}_6\text{H}_5)_2\text{NH}$) и добавила его в пробирку, туда же я влила 5 мл концентрированной серной кислоты (H_2SO_4).

Для определения нитратов, одни из самых распространенных овощей, фруктов и зелени, в которых больше всего накапливается азота: верхние листья капусты, капустная кочерыжка, сливы, виноград, петрушку и укроп.

Таблица 1. Наличие нитратов.

| Окраска | Значение |
|----------------------|--------------|
| Отсутствие окраса | > 0,001 мг/л |
| Светло-голубой окрас | > 1 мг/л |
| Тёмно-синий окрас | > 100 мг/л |

Таблица 2. Определение нитратов (препарат - $(\text{C}_6\text{H}_5)_2\text{NH} + \text{H}_2\text{SO}_4$)

| Объект | Результат |
|---------------------|-------------------|
| Лист капусты | Тёмно-синий окрас |
| Капустная кочерыжка | Тёмно-синий окрас |
| Помидор | Отсутствие окраса |
| Слива | Отсутствие окраса |
| Виноград | Отсутствие окраса |
| Петрушка | Чернильный окрас |
| Укроп | Чернильный окрас |

После проведения опыта, я отобрала овощи с большим содержанием нитратов: листья капусты, капустную кочерыжку, петрушку и укроп.

Для того, чтобы приступить к созданию растворов, нужно выбрать основу и компоненты. Прочитав литературу о лечении от отравления нитратами, я узнала, что витамин С (аскорбиновая кислота) помогает вывести их из организма.

Витамины А и Е – жирорастворимые, их невозможно растворить в воде и использовать, как компоненты.

И последний компонент – дисульфит калия ($K_2S_2O_5$), метабисульфит калия, его ещё называют Е224 – неорганическое соединение, соль калия и дисернистой кислоты, бесцветные кристаллы, которые растворяются в воде. Их используют в качестве консерванта и антиоксиданта при обработке вин, для сохранения надлежащего цвета и вкуса, в пивоваренной промышленности, как стабилизатор, останавливая процессы брожения. Кроме того, Е224 применяется при обработке сухих фруктов, а также в некоторых видах кондитерских изделий.

Выбрав самые подходящие компоненты, я приступила к созданию растворов, решив делать всё 1:3, отмеряя от пяти минут и по необходимости добавлять. А затем, проверив это вновь при помощи раствора дифениламина и серной кислоты, сделать выбор. Все свои результаты я записала в таблицы 3 и 4.

Таблица 3. Создание растворов с компонентом витамина С и проверка на нитраты

| Объект | 5 минут | 10 минут | 15 минут | 30 минут |
|---------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Листья капусты | Тёмно-синий | Тёмно-синий | Голубой | - |
| Капустная кочерыжка | Тёмно-синий | Тёмно-синий | Тёмно-синий | Тёмно-синий |
| Петрушка | Чернильный | Тёмно-синий | Тёмно-синий | - |
| Укроп | Чернильный | Тёмно-синий | Тёмно-синий | - |

В процессе ознакомления с научной литературой я выяснила, что бывает не только отравление нитратами при их большом превышении максимально допустимых норм в продуктах, но и различные расстройства и заболевания из-за частого их употребления с растительной пищей даже в небольших количествах. Разные овощи и фрукты накапливают нитраты в зависимости от времени сбора и от условий выращивания. В разных частях плода, корнеплода, клубней или как у капусты недоразвившейся почки, количество нитратов разное. Как выяснилось, в овощах и зелени тепличного происхождения наибольшее количество нитратов из-за совокупности экологических факторов. Куда же смотрят службы экологического надзора? Почему продукция такого качества беспрепятственно продаётся в сети магазинов?

На основании полученных результатов я приготовила небольшую памятку по уменьшению нитратов и обеспечению безопасности:

1. Термическая обработка снижает содержание нитратов на 10%.
2. Промывание овощей и фруктов снижает содержание нитратов на 10%.
3. Механическая очистка снижает содержание нитратов на 20%.
4. Замачивание в водном растворе витамина С на 15-20 минут в зависимости от овоща или зелени;
5. Употребление витаминов А и Е.

Литература

1. Бандман, А. Л. Вредные химические вещества. Неорганические соединения элементов V - VIII групп: справочник /А. Л. Бадман, [и др.]; под ред. В. А. Филова и др. – Л. : Химия, 1989. – 592 с.
2. Габович, Р. Д. Гигиенические основы охраны продуктов питания от вредных химических веществ / Р. Д. Габович, Л. С. Припутина. – Киев: Здоровье, 1987. – 248 с.
3. Как снизить содержание нитратов в продукции / Л. В. Дмитриева, С. О. Макарова// *Картофель и овощи*. – 1990. – № 1. – С. 24 – 28.
4. Эти двуликие нитраты/ Т. И. Дорофеева// *Химия в школе*. – 2002. – № 5. – 45с.

5. Волкова, Н. В. Гигиенические значения нитратов и нитритов в плане отдаленных последствий их действия на организм / Н. В. Волкова. – Вильнюс, 1990. – 252 с.
6. Мельниченко Г. Ф. Выращивание экологически чистой овощной продукции: томаты, перец, баклажаны/ Г. Ф. Мельниченко, В. Ф. Кирсанова, Н. П. Биткова. – Благовещенск, 1993. – 62 с.
7. Назарова Т. С. Использование учебного оборудования на практических занятиях по химии/ Т. С. Назарова, В. Н. Лаврова, В. Н. Лавров. ВЛА-ДОС 2000. – 96 с.

ЗЕФИРНЫЙ БАТТЛ: НАТУРАЛЬНЫЙ ПРОТИВ ИСКУССТВЕННОГО

Волкова Ю.С., 10 класс

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

yulvaspb@gmail.com

Научный руководитель: учитель химии Солощева Т.А.

Пищевые добавки – вещества, необходимые для улучшения внешнего вида, запаха и вкуса продуктов питания, а также для продления срока их годности. В наше время они стали неотъемлемым компонентом производства кондитерских изделий. Существует множество групп пищевых добавок, в каждой из которых объединены химические вещества с похожим действием: консерванты противодействуют образованию токсинов в продуктах питания, красители придают цвет пище, стабилизаторы помогают ей приобрести нужную консистенцию и так далее.

Например, пектин – сложный углевод, содержащийся в некоторых фруктах, ягодах. Пектин служит помощником в приготовлении зефира, желе, мармелада, поскольку является загустителем. К тому же пектин приносит пользу человеку – является энтеросорбентом – очищает организм от вредных веществ, в частности, снижает уровень холестерина, тем самым предотвращая развитие сердечно-сосудистых заболеваний. Однако, по утверждению ученых, он почти не усваивается организмом человека, поэтому люди создали искусственный аналог пектина, который способен перевариваться человеком – пектин NH. Мне стало интересно, чем отличаются свойства сладостей, сделанных с использованием этих пищевых добавок, поэтому я решила приготовить зефир: одну часть с использованием яблочного, а другую – с использованием видоизмененного пектина.

Гипотеза: Зефир, приготовленный из искусственного и природного пектина, отличается по вкусу и свойствам.

Актуальность: Поскольку пищевые добавки пользуются спросом в кондитерской промышленности, люди стали заменять природные добавки на искусственные. Сравнение сладостей с использованием пищевых добавок разного происхождения позволит выявить разницу между ними. Результаты моего исследования помогут лучше ориентироваться при выборе продуктов питания.

Цель работы: выявить различия во вкусе и свойствах зефира, приготовленного из натурального и искусственного пектина.

Задачи исследования:

1. Изучить и проанализировать информацию о пищевых добавках, о пектине.
2. Выбрать наиболее подходящий рецепт зефира.
3. Приготовить зефир – одну часть с использованием яблочного пектина, а вторую – с использованием пектина NH.
4. Сравнить свойства зефира, определив их различия.
5. Сделать выводы на основе полученного результата.



Рисунок 1. Зефир из яблочного пектина.



Рисунок 2. Зефир из пектина NH

Приготовив зефир, я приступила к его сравнению по нескольким параметрам. Для получения более точных результатов предложила 15 учащимся моей школы попробовать и сравнить зефиры из разных компонентов. Их я представила в таблице:

| Параметры: | Зефир из яблочного пектина | Зефир из пектина NH |
|--------------|--|--|
| Внешний вид | Плохо держит форму (плоский), светло-бежевый | Хорошо держит форму (округлый), светло-бежевый |
| Консистенция | Однородная, на ощупь мягкий | Плотный, снаружи есть корочка, внутри мягкий |
| Вкус | Яблочный с натуральной кислинкой | Слабо выраженный яблочный |
| Запах | Яблочного пюре | Отдаленно напоминает яблочное пюре |
| Стабилизация | Застывает 72 часа | Застывает 48 часов |

Участникам больше понравился зефир, приготовленный из природного яблочного пектина, по их словам, он более приближен к вкусу яблока.

Заключение

Таким образом, моя гипотеза подтвердилась. Я выяснила, что зефир, в состав которого входит пектин разного происхождения, отличается по вкусу и свойствам.

В результате своей работы я сделала следующие выводы:

1. Зефир из натурального пектина обладает более ярко выраженными вкусом и запахом в отличие от искусственного.
2. На изготовление зефира из пектина NH потребовалось меньше времени.
3. Консистенция у зефира, приготовленного из яблочного пектина, более мягкая, чем у зефира из искусственного пектина.

Литература

1. Кольман, Я. Наглядная биохимия: учебное пособие / Я. Кольман, К.-Г. Рём; пер. с нем. – М.: Мир, 2000. – 469 с., ил. — ISBN 5-03-003304-1
2. Биохимия человека: учебное пособие для вузов / Р. Марри, Д. Греннер, П. Мейес, В. Родуэлл. — Пер. с англ.: — М.: Мир, 1993. — 384 с., ил. – ISBN 5-03-001774-7
3. Пектин. Вред и польза для организма// novikovschool.com: сайт. — URL: <https://novikovschool.com/blog/pektin> (дата обращения: 14.02.2024). — Режим доступа: для всех пользователей. — Текст: электронный.
4. Пектины// chocodel.com: сайт. — URL: <https://chocodel.com/news/pektiny/> (дата обращения 12.02.2024). — Режим доступа: для всех пользователей. — Текст: электронный.
5. Таблица пищевых Е-добавок// dobavkam.net: сайт. — URL: <https://dobavkam.net/additives> (дата обращения: 14. 02. 2024). — Режим доступа: для всех пользователей. — Текст: электронный.
6. Рецепт: Яблочный зефир на пектине// edimdoma.ru: сайт. — URL: <https://www.edimdoma.ru/retsepty/134285-yablochnyy-zefir-na-pektine> (дата обращения 10.02.2024). — Режим доступа: для всех пользователей. — Текст: электронный.

ПОЛУЧЕНИЕ БЕТА-ГЛЮКАНОВ ИЗ ГРИБОВ И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

Горкушенко И.В., Кронин Е.Т., 11 класс

ГБОУ СОШ № 412 имени М.А. Аветисяна, г. Санкт-Петербург, Россия

gorkyshenkoirina@gmail.com

Научные руководители: к.т.н., доцент кафедры технологии микробиологического синтеза СПбГТИ(ТУ) Колесников Б.А., 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.

Перспективным объектом для научных исследований и применения в пищевой промышленности стал препарат *бета-глюканов (БГ)*, одним из источников которых являются грибы. Этот биополимер может успешно применяться в пищевой промышленности для развития функционального питания. Таким образом, изучение и внедрение в практику бета-глюкана имеет не только большое научное, но и практическое, социальное значение.

В рамках данной работы исследуется процесс извлечения бета-глюкана из хорошо изученного и коммерчески успешного гриба культуры *Pleurotus ostreatus*, а также его введение в состав функциональных продуктов питания, которые создаются человеком как продукты с определенными свойствами, направленными на поддержание здоровья.

Цель работы: получение препарата бета-глюканов из грибной культуры *Pleurotus ostreatus* и создание на его основе функциональных продуктов питания.

Задачи исследования:

1. Провести глубинное культивирование гриба *Pleurotus ostreatus*.
2. Провести экстракцию бета-глюканов из биомассы гриба.
3. Приготовить функциональные продукты питания с добавлением бета-глюканов.

Объект исследования: препарат бета-глюканов.

Предмет исследования: процесс получения данного препарата из грибной культуры *Pleurotus ostreatus* и возможность его применения в функциональных продуктах питания.

При работе над проектом были использованы метод анализа и сопоставления данных, метод глубинного культивирования, весовой метод, метод спиртовой экстракции.

Для здорового образа жизни огромное значение имеет использование функциональных продуктов питания. 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 в этом смысле для научных исследований и применения в пищевой промышленности стал препарат бета-глюканов (БГ). БГ 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 (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 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 с точки зрения пищевой биотехнологии, а также высокой социальной значимости исследований в данной области.

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 пересев 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°C 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°C 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.

ИЗУЧЕНИЕ КИНЕТИКИ ПРОЦЕССА МЕЛАНОИДИНООБРАЗОВАНИЯ

Доброумов И.Н., Киселёв А.С., 11 класс

ГБОУ СОШ 77 с углубленным изучением химии, г. Санкт-Петербург, Россия

ivashka.sky@yandex.ru, cah9_06@mail.ru

Научные руководители: учитель химии Киселёва В.Л., учитель химии Грицай Д.С.

Введение

Реакция Майяра, как одна из наиболее важных в пищевой химии и технологии, исследуется уже более ста лет. Меланоидинообразование протекает легко при нагревании сахаров с аминокислотами до 100°C и выше. Оно наблюдается при тепловой обработке продуктов, как животного, так и растительного происхождения. Меланоидины образуются в корочке на поверхности продуктов при их обжарке, запекании, придают окраску топленому молоку, бульонам, определяют темную окраску переваренного варенья и фруктово-ягодных пюре.

Цель работы: изучение кинетики процесса меланоидинообразования и построение на основании экспериментальных данных температурной зависимости константы скорости реакции, а также определение энергии активации.

Задачи исследования:

1. Изучить механизм процесса меланоидинообразования;
2. Провести эксперимент по динамическому измерению количественных характеристик, участвующих в процессе меланоидинообразования веществ;
3. Построить математическую модель, характеризующую кинетику процесса;
4. Основываясь на эмпирических данных, в соответствии с принятой моделью установить температурную зависимость константы скорости реакции и ее энергию активации.

Методы исследования: анализ литературных источников, эксперимент, фотографирование, сравнение, измерение и обобщение

Реакция Майяра – это совокупность процессов взаимодействия аминокислот с сахарами. Общий механизм, согласно литературным данным, можно условно разделить на три этапа (рис. 1). Образующиеся на последней стадии твердофазные полимерные соединения, структурное звено которых представлено на рисунке, и называются меланоидинами. Однако данный механизм является лишь приближенным, что в совокупности с его сложностью (большинство процессов протекает параллельно, некоторые стадии обладают последовательным характером и кроме того их обратимостью нельзя пренебречь, что может свидетельствовать, например, о переменном порядке реакции по тем или иным компонентам) делает задачу поиска кинетических уравнений аналитическим путем неразрешимой.

Кинетическое исследование процесса меланоидинообразования осуществлялось нами на основании экспериментальных данных. Задача эксперимента состояла в динамическом определении концентраций реагентов, построении кинетической кривой и ее последующем анализе.

Методика проведения эксперимента.

Для количественного определения аминокислот в смеси был выбран хронокондуктометрический метод анализа. В качестве источника аминокислот для проведения модельных реакций нами был выбран изолят белка куриного яйца.

Для реализации кондуктометрического анализа нами была приготовлена серия из шестнадцати растворов, отличающихся по массе белкового концентрата с шагом в один грамм в диапазоне масс 45 – 60 г.



Рисунок 1. Стадии процесса меланоидинообразования

Перед непосредственным кондуктометрическим определением модельные растворы нагревались в сушильном шкафу до необходимых температур: 50 и 70°C. При достижении данных температур в растворах белкового изолята производились измерения электропроводности с помощью кондуктометра Ohaus ST3100C-B. Реакционная емкость помещалась на нагревательный элемент, в нее помещался электрод кондуктометра. Измерения проводились при постоянном перемешивании в течение 2 часов.

Анализ полученных результатов

Исходя из экспериментальных данных, были восстановлены функциональные зависимости электропроводности растворов изолята белка от массы содержащегося концентрата при двух данных температурах измерений.

Интерполяция производилась методом наименьших квадратов, причем искомые зависимости были восстановлены в виде квадратичных функций, что удовлетворительно аппроксимирует экспериментальные данные.

По данным об изменении массы в среде разработки Python были построены аппроксимационные кинетические кривые, соответствующие разным температурам протекания реакций (рис. 2).

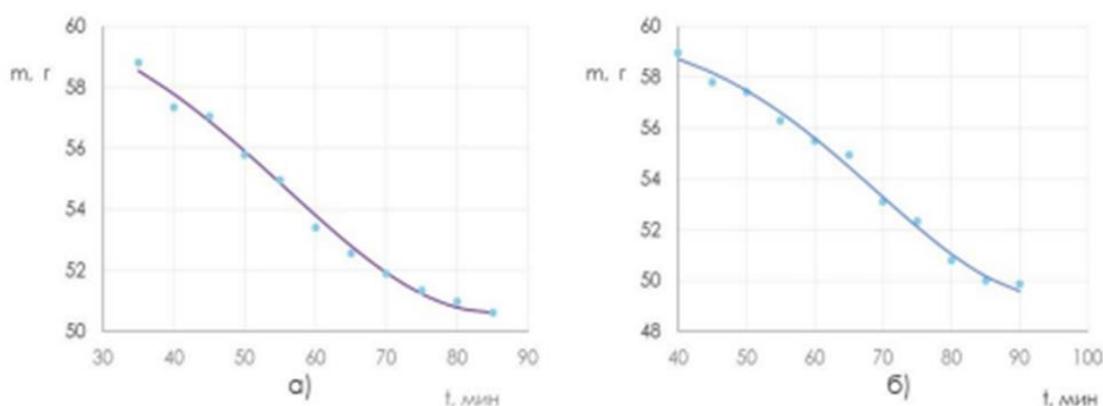


Рисунок 2. Аппроксимационные кинетические кривые

По перегибам кинетических кривых в моменты времени порядка часа с начала протекания реакции можно судить об изменении, возможно, механизма процесса. Скорость реакции по белку в этот момент поменяла монотонность и начала убывать, что могло произойти, например, вследствие накопления продуктов первичных стадий реакции меланоидинообразования.

На основании экспериментальных данных была рассчитана энергия активации и получена функция температурной зависимости наблюдаемой константы скорости реакции на исследуемом сегменте хода реакции.

Выводы

1. Посредством хронокондуктометрического анализа были получены экспериментальные данные по изменению количественных характеристик белка в ходе протекания реакции Майяра.

2. Была составлена математическая модель, описывающая кинетику реакции.

3. На основании построенной модели были рассчитаны кинетические характеристики исследуемой части процесса меланоидинообразования.

4. Была построена температурная зависимость наблюдаемой константы скорости реакции на исследуемом сегменте хода реакции.

Литература

1. . Киреев, В.А. Курс физической химии. Изд. 3-е перераб. и доп./В.А. Киреев – Москва: Химия, 1975. – 776 с.

2. Кобзарь, А.И. Прикладная математическая статистика. Для инженеров и научных работников/А.И. Кобзарь. – М.: Изд. Физматлит, 2006. – 816 с.

3. Лекции по физической химии и химической кинетике// teach-in.ru: сайт. – URL: <https://teach-in.ru/lecturer/korobov> (Дата обращения 18.11.2023). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный

4. Мэтьюз, Д.Г. Численные методы. Использование Matlab/ Д.Г. Мэтьюз, К.Д. Финк. – М: Изд. Физматлит, 3-е издание, 2001. –720 с.

5. Тейлор, Х. С. Физическая химия/Х.С. Тейлор. – Ленинград: Химтеорет, 1935-1936. – 842 с.

6. Фичини, Ж. Основы физической химии/ Ж. Фичини, Н. Ламброзо-Бадер, Ж.-К. Депензе. - Москва: Мир, 1972. –310 с.

7. Гельфман, М.И. Коллоидная химия, 5-ое изд., стер./ М.И. Гельфман, О.В. Ковалевич, В.П. Юстратов. – СПб: Издательство «Лань», 2010. – 336 стр.

8. Хачатурян, Э. Е. Двести составляющих реакции меланоидинообразования / Э. Е. Хачатурян, Т. С. Гвасалия, Т. П. Якименко // *Современная наука и инновации*. – 2014. – № 4(8). – С. 22-32.

ПЛАСТИФИКАЦИЯ КОСТИ: ТАЙНА СТАРИННОГО РЕЦЕПТА

Жакалова В.С., 8 класс

ГБНОУ «Санкт-Петербургский городской центр детского технического творчества»,
г. Санкт-Петербург, Россия
zkalovavika@gmail.com

Научный руководитель: педагог дополнительного образования Давыдов В.Н.

Введение

В 1942—1943 годах выдающимся российским ученым и фантастом И.Е. Ефремовым был написан научно-фантастический рассказ «Эллинский секрет», изданный в 1966 году.

В рассказе описывается история фронтовика скульптора Леонтьева, который решил изваять из слоновой кости статую своей любимой девушки Ирины. На войне он был ранен в правую руку, что не позволяло ему работать со столь твердым материалом, как слоновая кость. Руководствуясь советами профессора психоневролога, Леонтьев научился управлять своими сновидениями и пробудил в себе память далёкого предка-скульптора, жившего в Древней Элладе и владевшего техникой размягчения слоновой кости. Размягченная кость становится податливым материалом, пригодным для лепки. Готовая статуя вновь застывает и становится твёрдой [1].

Мы задались вопросом – возможен ли описанный в фантастическом рассказе процесс?

Предмет исследования: химическая обработка кости посредством её обратимой пластификации.

Цель работы: восстановление старинного рецепта обратимой пластификации кости.

Химический состав и строение костей

Кости – составные части скелета человека, а также других животных. Они являются “каркасом”, на котором держится все тело. Для выполнения этой функции, кости должны быть легкими и прочными. Костная компактная ткань, из которой состоят стенки средних участков длинных трубчатых костей человека и животных, представляет собой композит, включающий органические и неорганические составляющие.

Один из двух основных компонентов костной ткани – фибриллярный белок коллаген. Его молекулы имеют длину около 3000 ангстрем. Молекулы коллагена свиты друг с другом, образуя длинные волокна – микрофибриллы, диаметром около 35 ангстрем. Внутри микрофибрилл в промежутках между молекулами коллагена включены кристаллы второго главного компонента кости неорганического вещества – гидроксилатапата $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$ длиной до 400 ангстрем и диаметром 10 – 50 ангстрем [3].

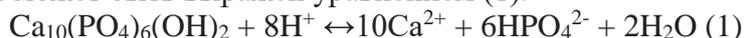
Физико-химические взаимодействия, в которых могут участвовать кости.

Информация о существовании рецепта обратимого размягчения кости не была фантазией И.Е. Ефремова. О нем давно знают археологи. Более того, они поставили массу экспериментов с целью отыскать этот утерянный в веках рецепт. Так однажды польский археолог К. Журовский обратил внимание на то, что костяная ложечка, погруженная в горчицу, по прошествии некоторого времени размякла. Однако стоило убрать её из горчицы, и ложечка снова приобрела первоначальную твердость. Было высказано предположение, что причиной размягчения является действие кислоты, содержащейся в горчице. Продолжая свои опыты, польский археолог погрузил куски оленьих рогов в раствор воды с растертыми листьями щавеля. Спустя неделю размяк верхний трехмиллиметровый слой костной ткани, а через полтора месяца рога можно было резать, как дерево. Вынутые из раствора, они через два дня стали затвердевать, а на четвертый обрели прежнюю твердость. При последующих экспериментах Журовский использовал самые различные составы, содержащие кислоту, и наилучшим среди них показало себя кислое молоко.

Экспериментальная часть

Вероятно, процесс размягчения кости связан с частичным растворением ее неорганической составляющей.

Процесс этот может быть выражен уравнением (1):



Однако, полное растворение фосфатов кальция приводит к образованию гибкой «резиновой» кости, которая не способна к последующему затвердеванию. Следовательно, необходимо нахождение такого режима обработки раствора кислым раствором, который бы обеспечил лишь уменьшение кристаллов неорганических фрагментов кости, которые могли бы позже быть восстановлены.

На первом этапе были подготовлены образцы для опытов.

Использовалась трубчатая кость ноги курицы, из которой были вырезаны два фрагмента (см. рис.1).



Рисунок 1. Фрагмент трубчатой кости ноги курицы

Пластифицирующий раствор представлял собой 5% раствор соляной кислоты. В нем образцы выдерживались в течение недели. После извлечения образцов проводилась их проверка на пластичность. Оба образца проявили пластические свойства (см. рис.2).



Рисунок 2. Образец после пластификации в 5% растворе соляной кислоты

Дальнейшие эксперименты были связаны с осуществлением обратного процесса – отверждения кости.

Восстановление твердости кости возможно в том случае, если равновесие химической реакции (см. уравнение 1) удастся сместить влево.

Были рассмотрены несколько вариантов реализации этого процесса.

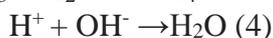
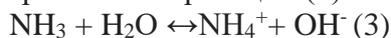
1. Размягчившаяся кость извлекается из раствора и сохраняется на воздухе. Благодаря испарению хлороводорода из раствора равновесие реакции 1 смещается влево. Кроме того, из-за наличия в воздухе углекислого газа образуется твердый карбонат кальция (см. уравнение 2)



2. Размягчившаяся кость остается в кислом растворе, но благодаря испарению хлороводорода из раствора соляной кислоты концентрация ионов водорода в растворе снижается и равновесие реакции (1) смещается влево.

3. Размягчившаяся кость переносится в раствор растворимой соли кальция. Это также приводит к смещению равновесия реакции (1) влево.

4. Размягчившаяся кость помещается в водный раствор аммиака (3). В этом случае связываются ионы водорода (4) и равновесие реакции (1) также смещается влево.



Во всех этих случаях должен наблюдаться рост кристаллов гидроксилатапата $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$, что должно сопровождаться затвердеванием кости.

Мы поставили эксперименты по реализации всех этих возможных вариантов проведения процесса.

При выдерживании пластифицированной кости на воздухе в течение недели происходит её затвердевание. Результат этого опыта говорит о том, что большая часть ионов кальция при пластификации не покидает костный материал, а остается внутри.

Это объясняет неудачу опыта по отверждению кости в растворе соляной кислоты, из которого постепенно удалялся хлороводород. Процесс проводился в эксикаторе с раствором едкого натра.

Третий вариант отверждения также оказался не эффективным. Недельное выдерживание пластифицированной кости в растворе хлорида кальция существенно не повлияло на её пластичность.

Заключение

Наши эксперименты показали практическую возможность пластификации кости. Однако, нахождение способа полного восстановления ее механических свойств требует дополнительных исследований.

Литература

1. Ефремов, И.Е. Эллинский секрет/ И.Е. Ефремов. –М.: АСТ, 2005. – 384 с.
2. Малинова, Р. Прыжок в прошлое: Эксперимент раскрывает тайны древних эпох. Пер. с чеш. / Р. Малинова, Я. Малина. – М.: Мысль, 1988. – 271 с.
3. Утенькин, А.А. Кость – многоэтажный композит/ А.А. Утенькин //Химия и жизнь. – 1981, №4. –С. 38-40.

ИССЛЕДОВАНИЕ ГУБНЫХ ПОМАД РАЗЛИЧНЫХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ

Золотаревская Е.Д., 11 класс

ГБОУ гимназия № 399, г. Санкт-Петербург, Россия

zolotoprime@yandex.ru

Научный руководитель: учитель химии Анацко О.Э.

С древних времен женщины пользуются различными косметическими средствами.

И я не исключение, я очень люблю ухаживать за своей кожей, а также делать красивый макияж, используя при этом разные средства, в том числе и помаду. В детстве я обожала различные помады и до сих пор продолжаю их любить. Нанесение помады на губы – расслабляющий, приятный процесс, который ассоциируется у меня с прикосновениями лепестков чайной розы. Поэтому это моя самая любимая часть макияжа.

Я никогда не знала, из чего состоит даже самая обычная помада, будь то гигиеническая или блеск для губ. В настоящее время я заинтересовалась составом большинства помад и решила изучить эту тему, глубже погрузиться в «мир косметики».

Цель работы: исследование качества губных помад различных производителей.

Задачи работы:

1. Изучить историю губных помад.
2. Изучить состав губных помад.
3. Составить анкету и провести анкетирование.
4. Провести эксперимент по исследованию состава и свойств губных помад.

Объект исследования: губные помады.

Предмет исследования: качество губных помад.

Работа состоит из нескольких частей. В первой теоретической части я изучила историю средств для губ, основные компоненты, входящие в данные средства.

Во второй части работы проведено анкетирование (участвовали учащиеся 10 классов), которое показало:

- Все опрошенные пользуются различными средствами для губ.
- Подростки используют помаду как для лечения, так и для эстетического удовольствия примерно в равных пропорциях.
- Люди выбирают помаду по разным критериям, но в большинстве случаев руководствуясь качеством изделия.
- Большинство подростков пользуются помадами фирмы LOREAL.
- Большинство подростков знают основные компоненты помады, но нашлись и такие, кто думает, что в состав помад входит этиловый спирт.

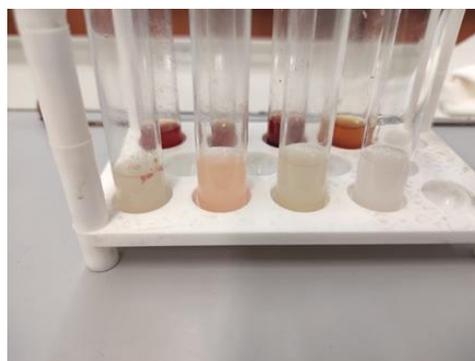


Рисунок. Изучаемые образцы и изучение мазка, обнаружение ионов свинца

Третья часть посвящена экспериментальному изучению помад различных производителей и ценовых категорий. Был проанализирован состав помад по информации на этикетке, проведен анализ органолептических свойств (свойства изученных образцов сравнивались с нормами ГОСТ) и качественное определение наличия фенола и ионов тяжелых металлов.

Заключение

1. Губная помада – косметический продукт, известный достаточно давно, в современном виде примерно с 19–20 веков.

2. Основные компоненты помад – воски и другие жироподобные вещества.

3. Все изученные образцы помады состоят из смесей на основе воска, также во всех помадах есть витамин Е и различные масла. Все помады соответствуют ГОСТу (цвет соответствует указанному на упаковке, текстура однородная и приятная при нанесении, равномерно окрашены). В некоторых помадах присутствует йоны свинца. После анкетирования стало понятно, что большинство учеников знают, что входит в состав помады. Они обращают внимание на качество изделия. При этом все ученики, опрошенные мною, пользуются различными помадами (лечебными, эстетическими).

Литература

1. Алёхина, Е.А. Изучение состава и определение качества губных помад / Е.А. Алёхина // *Химия в школе*. – 2010. – №1 - С. 32-33.

2. Давыдова, С.Л. Химия в косметике / С. Л. Давыдова. – Москва: «Знание», 1990 – 221с.

3. ГОСТ 18-209-83. Помады губные. Технические условия: национальный стандарт Российской Федерации: ата введени – Издание официальное: Москва.

4. Пичугина, Г.В. Химия и повседневная жизнь человека / Г.В. Пичугина – Москва: Дрофа, 2006 – 254с.

5. Из чего делают помаду для губ? / Makeup.ru: сайт: - URL: <https://makeup.ru/article/iz-chego-delayut-pomadu-dlya-gub>. – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

6. Словарь ингредиентов /Нивея: сайт. – URL: <https://www.nivea.ru/about-us/ingredients-glossary>. – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

7. Как сделать цветную помаду для губ/ Tutknow.ru: сайт. – URL: <https://tutknow.ru/beauty/3908-kak-sdelat-cvetnyu-pomadu-dlya-gub.html#recepty-dekorativnyh-gubnyh-pomad>. – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

АНТАЦИДЫ

Корнильева К.Ю., 10 класс

МОБУ «Волховская СОШ №7», г. Волхов, Ленинградская область, Россия

kornilyevak@mail.ru

Научный руководитель: учитель химии Назарова О.Н.

Современный человек всё чаще задумывается о качестве и режиме питания. Неправильное питание и переедание, быстрый темп жизни, стрессы являются частыми признаками нарушения работы органов пищеварения. Гастроэнтерологические заболевания занимают третье место в России по количеству распространения среди населения. Одним из симптомов заболеваний ЖКТ является изжога. Многим знакомо ощущение жжения за грудиной и неприятные ощущения в области желудка и пищевода.

Вот уже более ста лет для борьбы с этой проблемой используют *антациды*. Слово «антацид» образовано от греческого *anti* – против и латинского *acidus* – кислый. Ассортимент антацидных препаратов в аптеках весьма широк, и мы иногда, не обращаясь к врачам, приобретаем препараты, рекомендуемые знакомыми, интернетом и даже заменяем их народными средствами.

Антациды снижают кислотность желудочного сока, тем самым устраняют изжогу. Но так ли уж всё просто? Чем вызвано такое многообразие антацидных препаратов? Каков их химический состав и можно ли заменить лекарственные препараты данной группы на народные средства против изжоги?

Актуальность. На сегодняшний день в аптеках представлен большой ассортимент антацидов. Как не ошибиться с выбором препарата, если нет возможности сразу обратиться к врачу?

Гипотеза. Если действия антацидов одинаковое: снижают кислотность желудочного сока, то можно не тратить на достаточно дорогие средства от изжоги и заменить их народными средствами, например, пищевой содой.

Проблема: разобраться в большом количестве средств от изжоги, их составе и влиянии на организм человека.

Объект: антациды.

Предмет: свойства антацидов.

Цель работы: определение экспериментальным путем наиболее эффективных антацидных препаратов.

Задачи исследования:

1. Изучить состав, физические и химические свойства, а также классификацию антацидных препаратов по литературным источникам и информации из Интернета.
2. Сделать социологический опрос на тему: «Антациды и их использование».
3. Провести анализ ассортимента антацидов, представленных в аптечной сети.
4. Выполнить экспериментальное исследование по активности ферментов желудочного сока при разной кислотности сока.
5. Провести экспериментальные исследования по эффективности различных антацидных средств.
6. Разработать памятку с рекомендациями по выбору и применению антацидных средств.

Методы:

- практические (наблюдение, сравнение, измерение, эксперимент, описание);
- теоретические (анализ, классификация).

Антацидные препараты – это лекарственные средства, снижающие кислотность желудочного содержимого путём нейтрализации соляной кислоты желудочного сока.

Нормальный уровень рН в пустом желудке здорового человека составляет 1,5–2,0. Изменение соотношения вырабатываемой кислоты приводит к повышенной или, напротив, пониженной кислотности. Антациды применяют для снятия симптомов изжоги и кислой отрыжки после принятия пищи, что характерно для повышенной кислотности желудочного сока. Характер действия антацидных средств неодинаков. Он отличается по времени наступления терапевтического эффекта и его продолжительности. Антацидные средства, как и большинство лекарственных препаратов, имеют побочные действия.

Изучив в теоретической части историю, состав, строение и влияние антацидов на организм человека, было проведён опрос учащихся и учителей с целью выявления уровня их знаний об антацидах.

По результатам анкетирования выяснилось, что значительная часть респондентов (88%) знакомы с антацидами, у большинства опрошенных лекарственные средства данной группы присутствуют в домашней аптечке. Многие (73%) знают в каких ситуациях нужно применять антациды, но о последствиях приема данных препаратов не задумывались. Для экспериментальной части своей работы были приобретены препараты согласно классификации (всасывающиеся: ренни и пищевая сода (народное средство); невсасывающиеся: гастрал, фосфалюгель, комбинированные: викалин, гевискон).

Проведенные исследования

1. Изучение состава, фармакологического действия, показаний к применению, побочных эффектов, противопоказаний для применения данных антацидных препаратов по прилагаемым инструкциям;

2. Исследование активности ферментов желудочного сока, в частности пепсина, при разном рН желудочного сока на примере растительного и животного белка. Для выполнения эксперимента был приобретен препарат ацидин-пепсин для приготовления желудочного сока;

3. Изучение действия антацидных средств на раствор желудочного сока с повышенной кислотностью;

Выводы

– Сравнение антацидных препаратов по инструкциям к применению показало, что все изучаемые антацидные средства имеют противопоказания и побочные эффекты. Наименьший побочный эффект отмечен у Гевискона. Самым дорогим оказался Фосфалюгель - цена за одну дозу (1 пакетик) – 40 рублей, производитель Франция, а дешёвым - Викалин -7,5 рублей, производитель Россия; не во всех указано время наступления облегчения и продолжительность действия препарата.

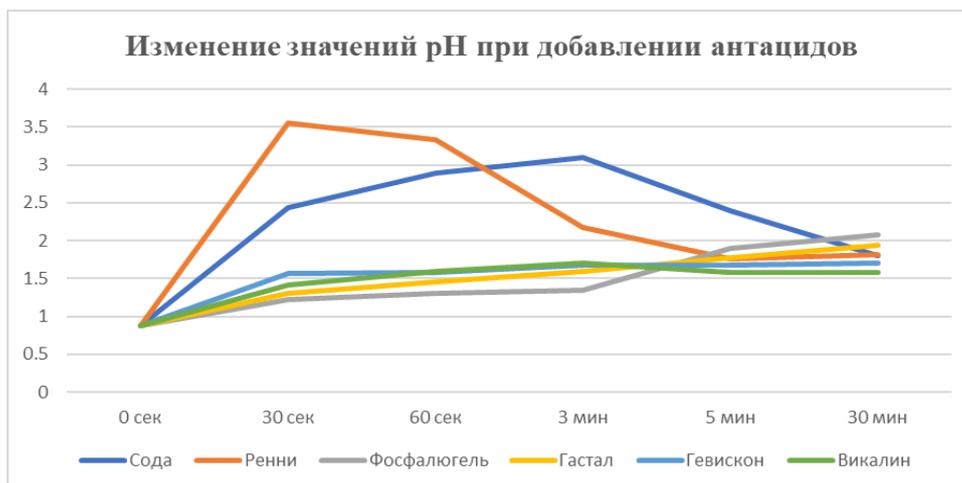
– Ферменты желудочного сока, в частности пепсин, расщепляющий растительный и животный белок, активнее в желудочном соке с нормальной кислотностью.

– Выявлены особенности применения изучаемых препаратов: при приёме всасывающихся антацидных средств наблюдается резкий скачок рН. Данные скачки наблюдаются при быстром приливании, поэтому во избежании вздутия живота, их нужно принимать медленно, маленькими глотками. Невсасывающиеся антациды плавно понижают кислотность желудочного сока.

Проект об антацидах позволил расширить имеющиеся знания о свойствах этих препаратов и дал возможность использовать эту информацию в качестве рекомендации по их применению.

В ходе исследования гипотеза, выдвинутая ранее «если действие антацидов одинаковое: снижают кислотность желудочного сока, то можно не тратить на достаточно дорогие средства от изжоги и заменить их народными средствами, например, пищевой содой» – опровергнута.

Лекарства – химические соединения, помогающие победить или предотвратить болезни. Применяя лекарства, *необходимо строго следовать рекомендациям врача и прилагаемой к лекарству инструкции.*



Литература

1. Кислотонейтрализующая эффективность современных антацидных препаратов / Н. В. Капралов [и др.] // *Медицинский журнал*. - 2008. - № 1. - С. 30-33
2. Конорев, М.Р. Выбор оптимального антацидного препарата в клинической практике/ М.Р. Конорев // *Consilium Medicum*. – 2003. Экстравыпуск. – с.9-11.
3. Ушкалова, Е.А. Клиническая фармакология современных антацидов/ Е.А. Ушкалова// *Фарматека*. – 2006 - №11. – с.1-6.

АНАЛИЗ ПАКЕТИРОВАННЫХ СОКОВ НА КОЛИЧЕСТВО АСКОРБИНОВОЙ КИСЛОТЫ

Коротков Г.С., 10 класс

ГБОУ СОШ № 4 с углубленным изучением французского языка, г. Санкт-Петербург, Россия
georgijkorotkov762@gmail.com

Научный руководитель: учитель химии Солощева Т.А.

Введение

В наше время у многих людей есть проблема с недостатком витаминов. Одним из ключевых витаминов для нас является витамин С или же аскорбиновая кислота. Основным природным источником витамина С являются фрукты и овощи. Очевидно, что в свежавыжатых соках количество аскорбиновой кислоты остается таким же, как и было во фруктах. Но никто не знает остается ли витамин С в пакетированных соках.

Цель работы: проанализировать пакетированные соки на количество аскорбиновой кислоты.

Задачи исследования:

1. Изучить литературу о методе титрования и витамине С
2. Выбрать соки для проведения анализа
3. Провести анализ.
4. Вычислить по формуле количество аскорбиновой кислоты.

Практическая значимость: проверить зависит ли количество витамина С в соке от его ценовой категории.

Методы исследования.

Для обнаружения количества витамина С мы выбрали метод прямого и обратного титрования.

Прямое титрование – титрование, при котором титрант (раствор, имеющий точную концентрацию) добавляют к определяемому веществу.

Обратное титрование, при котором к анализируемому раствору добавляют точное, но избыточное количество одного титранта, а не вступившую в реакцию часть первого титранта (остаток) оттитровывают вторым титрантом.

Если описывать это более подробно, то нам надо сделать раствор йода в пропорции 1:100. Затем приготовить крахмальный клейтсер (налить в пробирку 4-5мл воды, добавить немного крахмала, перемешать и довести до кипения). После берем 5 мл сока, добавляем крахмальный клейстер и разбавляем водой до 100 мл. Далее из бюретки по капле добавляем раствор йода, до тех пор, пока вся аскорбиновая кислота не прореагирует с йодом, и йод не начнет реагировать с крахмалом, после чего раствор окрасится в синий цвет. Делать все это надо на белом листе бумаги, чтобы лучше было видно, когда раствор окрасится. Далее остается только вычислить количество аскорбиновой кислоты по формуле.

Результаты работы:

В 100 мл сока J7 содержится 8,45 мг витамина С.

В 100 мл сока Добрый содержится 7,86 мг витамина С.

В 100 мл сока GlobalVillage содержится 9,6 мг витамина С.

В 100 мл сока Красная цена содержится 3,14 мг витамина С.

В ходе работы нам удалось заключить, что количество витамина С в соке от его ценовой категории зависит лишь частично. В самом дешевом соке действительно оказалось меньше всего витамина С, однако в соке Global Village витамина С оказалось больше чем в соке Добрый, несмотря на то, что Global Village почти в 2 раза дешевле. Но в целом количество витамина С между соками средней ценовой категории не сильно отличается.

СОЗДАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ, ОБОГАЩЕННЫХ БЕТА-ГЛЮКАНАМИ ГРИБОВ

Коршунова К.С., Матвеева В.Е., 10 класс

ГБОУ СОШ № 412 имени М.А. Аветисяна, г. Санкт-Петербург, Россия

karina.korshunova.07@mail.ru, vikamatvei2007@mail.ru

Научные руководители: к.т.н., доцент кафедры микробиологического синтеза СПбГТИ (ТУ) Колесников Б.А., педагог дополнительного образования ЛХОС ЦЭО ГБОУ лицей № 389 «ЦЭО» Голованова О.В., учитель химии ГБОУ СОШ № 412 Лебедева Н.В.

Введение

Известно, что в настоящее время человек подвергается воздействию многих негативных факторов, таких как стрессовые ситуации, употребление продуктов с высоким содержанием жиров, превышающих суточную норму, малоподвижный образ жизни и другие. В связи с этим, проблема сохранения здоровья человека на данный момент является наиболее актуальной. Решением этой проблемы может послужить внедрение в ежедневный рацион функциональных продуктов питания. На данный момент одной из перспективных биологических добавок для применения в пищевые продукты является препарат бета-глюкан (БГ), источником которого могут служить дрожжи, грибы, зерна кукурузы и т. д. Наиболее изученными биологическими эффектами бета-глюканов считаются иммуностимулирующие, антиоксидантные и антидиабетические действия.

Цель работы: получение препарата БГ из биомассы гриба вешенки культуры *Pleurotus ostreatus*, измерение его антиоксидантной активности и добавление полученного препарата в пищевой продукт.

Задачи исследования:

1. Изучение научно-технической информации, соответствующей теме исследования.
2. Получение растворимой и нерастворимой формы препарата, содержащей биологически активную добавку – БГ, посредством спиртовой и водной экстракций.
3. Определение антиоксидантной активности БГ в полученном препарате.
4. Введение препарата в состав домашней халвы.
5. Анализ полученных результатов.

Методы синтеза и исследования

Усвоение бета-глюканового комплекса в организме человека практически невозможно без дополнительной термической и спиртовой обработок. Именно благодаря экстракции получается усвояемая в человеческом организме форма БГ. Сначала проводится спиртовая обработка. Экстракция продолжается на протяжении 3-х часов с начала кипения. После двух спиртовых экстракций биомасса сушится и измельчается в готовый нерастворимый препарат. Для получения растворимой формы проводится водная экстракция. Первый этап получения – водная экстракция, а именно кипячение в 3 л дистиллированной воды на протяжении 3-х часов. Второй этап – фильтрация осадка от фильтрата по истечению времени. Затем проводится вторая водная экстракция. После второй фильтрации происходит концентрация упариванием до нужного объема. Следом происходит осаждение БГ в полученном концентрированном фильтрате 96% этанолом в соотношении 1:5 соответственно. Затем осадок вновь фильтруется, сушится и измельчается в готовый препарат.

Антиоксидантную активность растворимых БГ, содержащихся в препарате, оценивали по методу образования фосфомолибденового комплекса по Prieto al (1999). Такой метод определения антиоксидантной активности относится к спектрофотометрическим методам и основан на восстановлении Mo (VI) до Mo (V) и последующем образовании комплекса. Начинаем с приготовления реактива – фосфомолибденовый комплекс растворяем в 0,01 мг растворимого БГ в 100 мл метанола. Отбираем нужную аликвоту получившегося БГ в спирте и смешиваем ее в пробирках с 4 мл реактива, и ставим на водяную баню. Далее охлаждаем и

пропускаем через центрифугу. После этого в спектрофотометре при длине волны 695 нм измеряем А (695). Антиоксидантную активность выражали относительно активности вещества-стандарта – аскорбиновой кислоты.

В ходе нашего исследования препарат, содержащий нерастворимый БГ, был добавлен в рецептуру халвы. Требуемое количество препарата было добавлено к основной семечковой массе на стадии приготовления халвы.

Также была проведена дегустационная оценка полученных образцов халвы. В дегустации участвовало 8 человек. Чтобы обеспечить объективность результатов, дегустация проходила анонимно, и участники не знали, какой образец ими оценивается. Только после заполнения бланков участники узнавали, под каким номером была та или иная халва.

Результаты и их обсуждения

По результатам диаграммы 1 видно, что у аскорбиновой кислоты – мощного антиоксиданта А (695) = 0,995, а у растворимого БГ – 1,476. Следовательно, у БГ наиболее выражена антиоксидантная активность.

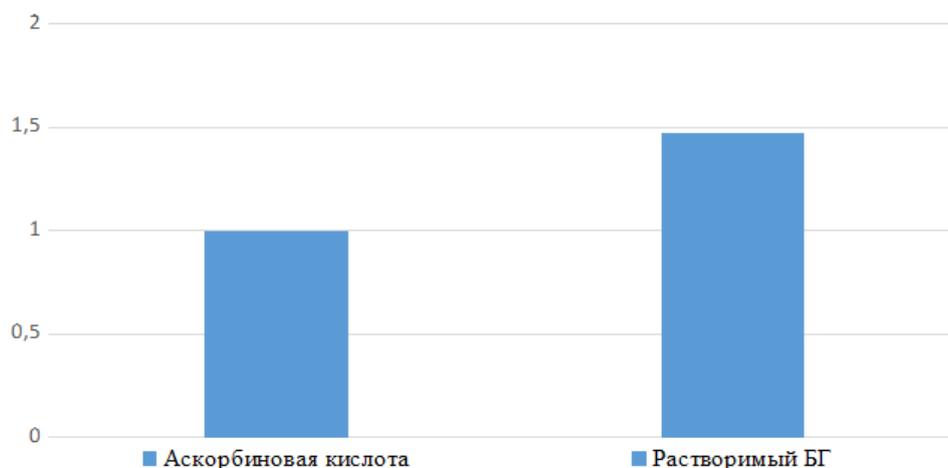


Диаграмма 1. Результаты антиоксидантной активности

Как видно из результатов таблицы 1, по поверхности, цвету и структуре образец с БГ был оценен, как и образец без БГ, на высокий балл. Отмечалось, что образец с БГ имеет более сладкий и приятный запах, свойственный халве. Также многократно утверждалось, что образец с БГ слаще, чем образец без БГ на вкус. По консистенции образец с БГ оказался более влажным и менее равномерным (с небольшими вкраплениями).

Таблица 1. Результаты дегустационных оценок.

| Образец | Поверхность | Цвет | Запах | Структура | Консистенция | Вкус |
|---|-------------|------|-------|-----------|--------------|------|
| Образец №1 – без БГ | 4,9 | 4,5 | 4,3 | 4,9 | 4,4 | 4,5 |
| Образец №2 – с БГ гриба культуры <i>Pleurotus ostreatus</i> | 4,8 | 4,8 | 4,6 | 4,8 | 4,8 | 4,9 |

Заключение

В процессе исследования были достигнуты все поставленные цели и выполнены задачи, включая получение двух форм БГ (растворимой и нерастворимой) из биомассы гриба культуры *Pleurotus ostreatus*, изучение его антиоксидантной активности и успешное введение полученного препарата в функциональный продукт питания – халву. Об успешном введении позволяют судить результаты дегустационного эксперимента.

Литература

1. Изучение гипогликемического действия полисахаридов гриба *Pleurotus ostreatus* / Е.В. Антонцева, С.С. Сорокин, М.М. Шамцян [и др.] // Вестник Международной академии холода. – 2019. – № 2. – С. 72–78.
2. Structural features, modification, and functionalities of beta-glucan / R.Kaur, M. Sharma,

D. Ji [et al.] // *Fibers*. – 2019. – Т. 8. – №. 1. – С. 1.

3. Havrlentova, M. β -glucans and their significance for the preparation of functional foods- a review / M. Havrlentova, Z. Petrulakova, A. Burgarova // *Czech Journal of Food Sciences*. – 2011. – V. 29 - P. 1-14.

4. Качество пищевых продуктов и антиоксидантная активность / Е.Н. Шарафутдинова, А.В. Иванова, А.И. Матерн, Х.З. Брайнина // *Аналитика и контроль*. – 2011. – № 3. – С. 281-286.

5. Рождественская, Л.Н. Обоснование перспективных направлений проектирования продуктов функционального питания /Л.Н. Рождественская, Е.С. Бычкова // *Пищевая промышленность*. – 2012. – №11. – С. 11-16.

6. Extraction methods, chemical characterizations and biological activities of mushroom polysaccharides / Pin Gong, Meng Liu, Siyuan Wang, Fixin Chen // *Carbohydrate Research*. – 2020. – V. 494. – P. 398-403.

7. Immunostimulatory properties and antitumor activities of glucans / Luca Vannucci, Jiri Krizan, Petr Sima, Dmitry Stakheev // *International journal of oncology*. – 2013. – P. 357-364.

8. Majtan, J. Pleuran (β -Glucan from *Pleurotus ostreatus*): an effective nutritional supplement against upper respiratory tract infections / J. Majtan // *Med Sport Sci*. – 2012. – P. 57-61.

9. Mushrooms, Tumors, and Immunity / B. Borchers, A. T. Mushrooms, J.S. Stern, R.M. Hackman // *Proceedings of the Society for Experimental Biology and Medicine*. – 2003. – V. 221 - P. 281-293

10. Brown, G. D. (1, 3)- β -Glucans in innate immunity: mammalian systems / G. D. Brown, D. L. Williams // *Chemistry, Biochemistry, and Biology of 1-3 Beta Glucans and Related Polysaccharides*. – 2009. – P. 579-619

ВЛИЯНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ НАПИТКОВ НА БИОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ

Кривоногов В., 11 класс

МОБУ «Волховская СОШ № 7», г. Волхов, Ленинградская область, Россия

vladovvlad700@gmail.com

Научные руководители: учитель химии Назарова О.Н., учитель биологии Овчинникова А.Б.

На полках продуктовых магазинов увеличивается многообразие энергетических напитков, которые с невиданной скоростью начинают набирать популярность, особенно среди молодёжи. Лишь одна баночка этого напитка снимает как рукой сон, придает сил и без неё уже нельзя представить подготовку к экзамену или шумную вечеринку в кругу друзей. Реклама по телевидению убеждает нас в пользе энергетических напитков: пить их – это круто и стильно, и самочувствие будет прекрасным, и всё в жизни сразу получится.

Актуальность. В наше время «энергетики» очень популярны среди молодёжи. Но так ли всё хорошо и безоблачно в употреблении энергетиков? Ведь частое и бесконтрольное употребление этого напитка может негативно сказаться на здоровье подростков. Мы решили сформулировать собственное мнение по этому вопросу и поделиться им с остальными.

Проблема: отсутствие знаний у подростков о влиянии энергетических напитков на биологические процессы в живых организмах приводит к бесконтрольному употреблению энергетических напитков.

Цель работы: изучение влияния компонентов энергетических напитков на биологические процессы, происходящие в живых организмах.

Задачи исследования:

1. Изучить литературу по теме проекта.
2. Провести анкетирование среди учеников нашей школы с целью выявления их знаний об энергетических напитках и их влиянии на здоровье.
3. Определить экспериментальным путем влияния энергетиков на активность работы ферментов, свойства зубной эмали, активность деления дрожжевых клеток, процесс прорастания семян.
4. Проанализировать полученные результаты, сформулировать выводы.
5. Разработать памятку о влиянии энергетических напитков и дать соответствующие рекомендации о правилах их использования для тех, кто их употребляет.

Объект исследования: энергетические напитки. *Предмет исследования:* свойства компонентов энергетических напитков.

Гипотеза: частое употребление «энергетиков» подростками связано с отсутствием у подростков представлений о влиянии этого напитка на физиологические процессы, происходящие в живых организмах.

Практическая значимость: полученные экспериментальные данные должны помочь подросткам понять какой вред могут нанести энергетические напитки для их здоровья, но, если всё же захотят попробовать, то знать, когда и как их можно употреблять.

Методы исследования: анкетирование, эксперимент, обработка результатов.

Современные энергетические напитки или «энергетики» зачастую называют напитками «третьего тысячелетия».

Большинство воздействий энергетических напитков на организм человека, таких как повышение внимания и скорости реакции, в основном объясняются присутствием кофеина. Реклама энергетических напитков обычно говорит об увеличении мышечной силы и выносливости, но научного доказательства, подтверждающего эти утверждения, нет.

Энергетические напитки не дают энергию человеку, а лишь тратят запасы, накапливаемые организмом. На каждой баночке «энергетика» написано: «Не рекомендуется

употребление в возрасте до 18 лет», но это не значит, что для организма взрослого человека эти напитки безопасны.

Изучив историю, состав и влияние компонентов напитков на организм человека, было проведено анкетирование учащихся 9 классов с целью выявления уровня их знаний об энергетиках, которое показало, что учащиеся нашей школы знают не только о существовании энергетических напитков, но и значительная часть опрошенных (45 ребят из 75 респондентов – это 60%) пробовали их. Информацией о влиянии компонентов на организм человека не владеют и о последствиях не задумывались.

Для экспериментальной части своей работы приобрел 4 банки энергетических напитков разных производителей и разной стоимости, в которых проведено:

1. Сравнение состава по информации на упаковках.

Вывод: основными компонентами энергетических напитков являются подготовленная вода, сахар, регуляторы кислотности, таурин, кофеин, витамины группы В, ароматизаторы, консерванты, красители.

Большая часть компонентов энергетических напитков оказывают положительное влияние на организм человека, но при отдельном приеме, их сочетание отрицательно сказывается на здоровье человека (например, таурин и кофеин - два вещества противоположного действия);

2. Определение водородного показателя (рН) энергетиков с помощью индикаторной бумаги.

Вывод: в энергетических напитках кислая среда (рН3).

3. Определение активности ферментов в энергетических напитках.

Методика проведения опыта: приготовить 1% раствор крахмала, разлить в пять химических стаканов, добавить в каждый по одной таблетки панкреатина (препарат содержит ферменты: липаза, амилаза, трипсин). В четыре стакана влить энергетические напитки, а первый оставить для контроля.

Работу ферментов в энергетических напитках определяем по качественной реакции крахмала с раствором йода: при наличии крахмала йод окрашивается в синий цвет. Быстрее расщепление крахмала произошло в пробе, не содержащей энергетические напитки.

Вывод: энергетические напитки замедляют работу ферментов в организме.

4. Влияние энергетических напитков на активность дрожжей.

Методика проведения опыта: в стаканы с энергетиками и подслащенной водой (контроль) было насыпано равное количество дрожжей, пробы поместили в теплое место. Активность дрожжей определяли по высоте образующейся пены. В результате наибольший столб пены наблюдается в пробе, не содержащей энергетические напитки.

Вывод: компоненты энергетических напитков снижают активность дрожжей (замедляют работу дрожжей).

5. Влияние компонентов энергетиков на эмаль зубов.

Методика проведения опыта: в стаканы с энергетиками помещены куриные яйца. В результате энергетики образовали стойкий налёт (пленку) на куриных яйцах и изменили их цвет, соответственно подобные процессы будут происходить и с эмалью зубов человека.

6. Влияние энергетических напитков на прорастание семян.

Методика проведения опыта: на бинт поместили по 10 семян гороха, прилили в 1-ую чашку воду (контроль), в остальные – разные энергетики, поместили в теплое место. В течение нескольких суток наблюдали за прорастанием семян.

Вывод: в энергетических напитках, несмотря на наличие в их составе питательных веществ, не проросли семена гороха. Зародыши семян уже содержат необходимые питательные вещества. А компоненты энергетиков и кислая среда способствуют развитию плесени и других микроорганизмов.

Проанализировав полученные результаты, обобщив информацию, я разработал памятку о влиянии «энергетиков» на организм и рекомендации о правилах их употребления

для тех, кто их уже пробовал. Проект о влиянии компонентов энергетических напитков на биологические процессы позволит осмысленно относиться к употреблению данных напитков.

Чему отдавать предпочтение: воде, энергетическим напиткам, натуральным сокам – решать Вам!!!

Но! Здоровье – это одна из самых главных ценностей, данных нам.

Литература

1. Калинин, А.Я. Анализ рисков потребления кофеинсодержащих пищевых продуктов / А.Я. Калинин // *Пищевая промышленность*. – 2014 - Июль. – С. 21.

2. Коденцова, В. М. Функциональный ингредиент таурин: адекватные и клинически эффективные дозы / В. М. Коденцова [и др.] // *Медицинский совет*. – 2022. – Т.16, Вып.14. – С. 88–95.

3. Шалыгин, Л.Д. Энергетические напитки – реальная опасность для здоровья детей, подростков, молодежи и взрослого населения / Л.Д. Шалыгин, Р.А. Еганян // *Профилактическая медицина*. – 2016. – Вып. 1, № 19. – С. 56–63

ПОДГОТОВКА УРОКА ПО ЕСТЕСТВОЗНАНИЮ ДЛЯ УЧЕНИКОВ 3 КЛАССА. ЗНАКОМСТВО С ЦВЕТНЫМИ РЕАКЦИЯМИ. ИГРАЕМ В ХИМИКОВ

Леонов С.К., 10 класс

СОШ № 600 с углублённым изучением английского языка, г. Санкт-Петербург, Россия

aeradchenko@gmail.com

Научный руководитель: учитель химии Радченко А.Е.

Введение

Начался новый учебный год, и мне предложили сделать проект по любому предмету, мне всегда была интересна химия, поэтому я остановился на ней. Было много разных вариантов, но я остановился на проекте «Играем в химиков». На этом проекте я остановился из-за того, что всем нам в детстве нравились химические фокусы, смотреть за этими завораживающими вниманием реакциями. В этом проекте я хочу провести пару химических реакций для детей.

Цель работы: провести цветные химические реакции для младших классов

Задачи работы:

1. Поиск информации о цветных химических реакциях.
2. Провести ряд реакций чтобы проверить их работоспособность.
3. Продемонстрировать реакции младшим классам.

Актуальность. Дети третьего класса находятся на самом начальном этапе их образования, и эта работа призвана заинтересовать их изучением химии.

Цель данной работы – ознакомление детей третьих классов с таким увлекательным предметом как химия. Химия – это наука, которая изучает состав, свойства и возникновение веществ.

Я разделил свой проект на три этапа, которыми я буду следовать при этом, опираясь на сценарий

Этап 1. Введение в химию

Первый этап проекта – внедрение в химию. Для этого хотим провести небольшую лекцию, где мы объясним детям, чем занимается химия, какие объекты изучает эта наука, рассмотрим основные понятия химии, такие как атомы, молекулы, состояние и элементы. а также почему она важна. Мы можем привести пример такого явления, как растворение соли в воде. С помощью интерактивных заданий и демонстраций мы заинтересуем их и подготовим к следующему этапу работы.

Этап 2. Практические опыты

Второй этап работы – проведение практических опытов, которые будут включены в различные химические реакции. Вместе с детьми мы проведем несколько простых опытов, используя химические реагенты, которые безопасны для работы с маленькими детьми. Некоторые из опытов, которые я собираюсь провести, включают:

– Смешение серной кислоты и железа: благодаря этому эксперименту, дети увидят выработку газа.

– Цветные реакции: мы будем использовать различные химические реагенты, чтобы показать детям, как меняются цвета при смешивании разных веществ.

– Процесс термического разложения бихромата аммония: этот эксперимент подарит детям не только знания о превращении бихромата аммония в оксид хрома, но и кучу счастливых эмоций, и ярких впечатлений

Эти практические опыты помогут детям лучше понять фундаментальные принципы химии и укрепить их интерес к этой науке.

Этап 3. Практическое применение химии в повседневной жизни

Третий этап проекта – объяснение, как химия применяется в повседневной жизни. Мы рекомендуем детям применять химию в различных процессах, таких как готовка, очистка воды, и других ежедневных предметов. Мы полагаем, что химия окружает нас повсюду и открывает много интересных возможностей для исследований и развития.

Практическая часть:

В процессе создания сценария нужно было учесть, порядок реакций, эффективность этих реакций, чтобы не терять внимание детей, а также рассчитать время урока чтобы успеть объяснить детям как работает тот или иной процесс

Так же нужно было получить разрешение учителя младших классов на проведение урока

В начале урока я решил кратко объяснить принципы химии, что эта наука изучает? Как работает? И зачем вообще она нужна?

Потом я перешёл к экспериментам, решил начать с реакций на изменение цвета, смешав сульфат никеля с метилоранжем, показав реакцию индикатора на щелочную среду, и добавив в пробирку серную кислоту чтобы показать изменение индикатора на кислотную среду.

Закончив объяснять природу первой реакции, я перешёл ко второй, смешивание хлорида хрома и серной кислоты с добавлением метилоранжа, эта реакция призвана показать разность плотностей жидкостей и как это работает.

Так же я решил показать детям реакцию выделения газа, смешав железную стружку и серную кислоту.

После чего я перешёл к четвертой реакции, которая похожа на первую, но отличается тем, что первая показывает среду в жидкостях, а четвертая наличие металлов.

Ну и конечно пятая, самая популярная реакция – поджигание бихромата аммония или как её ласково называют «вулканчик».

Последняя реакция оставила много положительных эмоций у детей.

Выводы

Достигли ли мы заинтересованности детей к химии? Определённо да!

Уверен, что моя работа поможет в развитии научного интереса у детей.

Литература

1. Азимов, А. Мир углерода/А. Азимов. – Пер. с англ. – М.: Химия, 1978. – 208 с., ил. – США. 1962.
2. Степин, Б.Д. Занимательные задания и эффектные опыты по химии / Б.Д. Степин, Л.Ю. Аликберова. – 3-е изд., стереотип. – Москва: Дрофа, 2008. – 430 с.: ил.
3. Аликберова, Л.Ю. Полезная Химия: задачи и истории / Л.Ю. Аликберова, Н.С. Рукк. – 3-е изд., стереотип. – Москва: Дрофа, 2008. – 187 с.: ил.
4. Артеменко, А.И. Удивительный мир органической химии/А.И. Артеменко. – 4-е изд. стереотип. – Москва: Дрофа, 2008. – 255 с.: ил.
5. Физико-химические методы анализа. Практическое руководство: Учеб. Пособие для вузов/ В.Б. Алесковский, В.В. Бадрин, М.И. Булатов [и др.] – Л.: Химия, 1988. – 25 л.
6. Крестов, Г.А. Физико-химические свойства бинарных растворителей: Справ. изд./ Г.А. Кресто., В.Н. АфанасьевЛ.С. Ефремова. – Л.: Химия, 1988. – 50л.
7. Глинка, Н.Л. Общая химия: Учебное пособие для вузов. – 26-е изд. стереотипное/ Н.Л. Глинка; под ред. В.А. Рабиновича. – Л.: Химия, 1987. -704 с.ил.
8. Габриелян, О.С. Химия. Региональные олимпиады. 8-11 классы / авт.-сост. О.С. Габриелян, А.Н. Прошлецов. – 3-е изд., стереотип. – Москва: Дрофа, 2008. – 287 с.

СРАВНЕНИЕ РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ ЧАЯ (ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И ВЛИЯНИЕ НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА)

Логинов Ф.П., 8 класс

МБОУ «СОШ № 8 г. Выборга», г. Выборг, Ленинградская область, Россия

egorovaatatyanaa@gmail.com

Научные руководители: учитель биологии Семенова Н.Н., учитель химии Егорова Т.Ю.

Чай – полезный и любимый многими напиток. Мы пьем чай на завтрак, обед или ужин. Редко задаемся вопросом, что содержит этот наш «друг» и чем один вид чая отличается от другого? Может быть, зная состав различных чаев, мы использовали бы их иначе: иначе
Актуальность: В настоящее время в магазинах появилось огромное количество чая в различных упаковках, с различными названиями и разной ценой. Какой чай выбрать? Какой чай наиболее полезный?

Объект исследования: различные виды чая.

Предмет исследования: чай разных сортов (черный, зеленый, каркаде).

Гипотеза: Продукт торговой сети должен соответствовать стандартам качества товара по своим органолептическим и химическим показателям.

Цель работы: изучение химического состава разных сортов чая, их воздействие на организм человека.

Задачи исследования:

1. Изучить литературу по данному вопросу.
2. Изучить биологическую роль чая и его влияние на здоровье человека.
3. Провести анкетирование групп различных возрастных категорий.
4. Провести анализ состава различных видов чая.
5. Сравнить чаи разных видов.

Методы исследования: теоретические, статистические, наблюдение, органолептические, экспериментальные.

В научной литературе существует много версий химического состава чая. Мы собрали информацию по типам соединений, входящих в химический состав чая. Особое внимание необходимо уделить богатому содержанию витаминов в чае.

Мы провели социологический опрос, в котором приняло участие 167 человек разного возраста (старше 14 лет). Участники анкетирования отвечали на вопросы: Любите ли Вы чай? Какой чай предпочитаете (черный, зеленый, каркаде, чай с добавками)? Какую марку чая предпочитаете? Полезен ли чай (полезен, вреден, затрудняюсь ответить)? Анкетирование показало, что чай любят практически все. Большинство предпочитают черный чай. С учетом анкетирования, для проведения исследования нами были выбраны наиболее популярные сорта и марки чая. Каждому сорту чая был присвоен номер

Таблица 1. Образцы исследуемого чая

| Номер образца | Сорт (марка) чая |
|---------------|-----------------------------------|
| 1 | Каркаде |
| 2 | зеленый |
| 3 | черный с чабрецом и цедрой лимона |
| 4 | черный |
| 5 | черный с шиповником и яблоком |

В соответствии с рекомендациями на упаковке заварили образцы чая.

Определение pH чая

Одним из основных показателей, влияющих на качество воды, является соотношение в ней кислоты и щелочи или кислотно-щелочное равновесие, которое характеризуется

специальным показателем рН. В пробирку с чаем опускали индикаторную бумагу для определения рН и сравнивали её с эталоном.

Таблица 2. Уровень рН в исследуемых образцах чая

| Номер образца | Образец | Показатель рН |
|---------------|-----------------------------------|---------------|
| 1 | Каркаде | 3,0 |
| 2 | зеленый | 6-7 |
| 3 | черный с чабрецом и цедрой лимона | 6 |
| 4 | черный | 7 |
| 5 | черный с шиповником и яблоком | 5 |

Вывод. Черный чай имеет нейтральную среду заварки, зеленый и чай с добавками-слабокислую, Каркаде- кислую.

Изменения окраски образцов чая в зависимости от среды

Заваренный чай имеет различную окраску.

Таблица 3. Цвет исследуемых образцов в заварке

| Номер образца | Цвет заварки |
|---------------|---|
| 1 | Яркий, насыщенный красный |
| 2 | Золотисто-оливковый |
| 3 | Золотисто-коричневый |
| 4 | Насыщенный коричневый с кирпично-красным оттенком |
| 5 | Коричневый с красноватым оттенком |

К пробам добавляли небольшие количества раствора щелочи и кислоты и наблюдали изменения окраски.

Таблица 4. Изменения окраски образцов в заварке в зависимости от среды

| Номер образца | Изменение цвета при рН<7 (кислая среда) | Изменение цвета при рН>7 (щелочная среда) |
|---------------|---|---|
| 1 | Стал более ярким | Посинел |
| 2 | Без изменений | Без изменений |
| 3 | Посветлел | Без изменений |
| 4 | Посветлел | Стал более насыщенным |
| 5 | Без изменений | Стал более насыщенным |

Выводы. В кислой среде Каркаде стал заметно более ярким, остальные образцы остались без изменения или посветлели. В щелочной среде Каркаде приобрел синий цвет, остальные остались без изменения или приобрели более насыщенный цвет.

Определение содержания танинов. К 1 мл раствора чая добавляли 1–2 капли хлорида железа (Ш). При наличии танина в чае наблюдали появление тёмно-фиолетового окрашивания. Содержание танина в чае определяли визуально-колориметрическим методом.

Вывод: Все сорта чая в той или иной степени содержат танин. В Каркаде танины, практически, отсутствуют.

Определение содержания кофеина. В фарфоровую чашку поместили 1 мл исследуемого образца чая, добавили 2–3 капли концентрированной азотной кислоты. Смесь осторожно выпарили досуха. В результате окисления кофеина образуется тетраметилаллоксантин оранжевого цвета. При реакции с концентрированным раствором аммиака это вещество превращается в пурпурат аммония. Данные анализа сравнивали с эталоном, полученным из таблетки цитрамона, содержащего 43% кофеина. *Вывод:* Все сорта чая, кроме Каркаде, содержат кофеин примерно в одинаковом количестве. В Каркаде кофеин присутствует минимально.

Определение содержания витамина С проводится с помощью йодометрического метода. Раствор йода способен окислять аскорбиновую кислоту с образованием бесцветной дегидроаскорбиновой кислоты, ионов водорода и иодид-ионов. Анализ выполняется методом титрования: постепенное добавление известного количества одного из реагентов к другому, пока определяемое вещество не прореагирует полностью. В этот момент происходит изменение цвета. Для исследования в пробирку поместили 2 мл исследуемого чая, добавили

воду до объёма 10 мл, и 10 капель 10%-ной суспензии крахмала. Далее по каплям добавляем раствор йода к анализируемому раствору, постоянно его взбалтывая. Добавляем, пока не достигнем последней точки титрования: синяя окраска устойчива более, чем 15–20 с. Известно, что в 1 мл раствора содержится 30 капель йода. Зная объём одной капли, можно довольно точно определить объём раствора йода, израсходованного на титрование аскорбиновой кислоты. Концентрация раствора йода известна: 1 мл его 5%-ного раствора соответствует 35 мг аскорбиновой кислоты.

Расчеты: 1 мл р-ра йода – 30 капель р-ра йода; X мл р-ра йода – количество затраченного капель р-ра йода; 1 мг 5%р-ра йода-35 мг аскорбиновой кислоты. Количество затраченного капель р-ра йода – x мг аскорбиновой кислоты. Тогда 1 мл р-ра йода – 35 мг аскорбиновой кислоты X мл р-ра йода – Z мг аскорбиновой кислоты. Результаты приведены в таблице.

Таблица 5. Содержание витамина С в исследуемых образцах

| Номер образца | Образец | Содержание витамина С, мг/мл |
|---------------|--|------------------------------|
| 1 | «Принцесса Ява» (Каркаде) | 25 |
| 2 | «Принцесса Ява» (зеленый) | 25 |
| 3 | Tess (черный с чабрецом и цедрой лимона) | 12,5 |
| 4 | Greenfield Golden Ceylon (черный) | 12,5 |
| 5 | Tess (черный с шиповником и яблоком) | 25 |

Вывод. Большое количество витамина С содержат образцы: №2, №5, №1. Чай черный, чай с чабрецом и цедрой лимона содержат витамина С в 2 раза меньше.

Определение наличия красителей. Способ: налейте в стакан холодной воды, опустите в нее чайную ложку листового продукта или чайный пакетик и оставьте на 3 часа. Если цвет воды остался прежним это продукт без красителей, потемнение воды свидетельствует о наличии красящих добавок. Все образцы чая дали окраску в значительной степени. Искусственный краситель красного цвета в чае обнаруживают методом, основанным на изменении рН среды раствора. Это происходит при добавлении щелочного раствора в объеме, превышающем объем образца. В пробирку налить 2 мл чая, добавить 4 мл щелочного раствора. В щелочной среде натуральные красители красного цвета меняют окраску на оттенки грязно-синего, темно-зеленого цвета. Раствор необходимо кипятить 2–3 минуты. При этом натуральные красящие вещества быстро разрушаются. Цвет натуральных красителей изменяется: желтые и оранжевые обесцвечиваются. Зеленые становятся буро - или темно-зелеными.

Вывод. Все образцы чая содержат натуральные красители, но опыт с «холодным завариванием» позволяет предполагать добавки синтетических красителей.

Заключение. При проведении химического анализа мы убедились, что все изученные нами образцы соответствуют стандартам. Установленное нами незначительное содержание синтетических красителей не должно препятствовать покупке и использованию этих марок. Чай полезный и вкусный напиток, если его правильно заваривать.

Литература

1. Коробкина, Т. В. Товароведение и экспертиза вкусовых товаров/ Т. Коробкина, С. А. Страхова. — М.: Колос, 2003. – 351 с.
2. Ольгин, О.М. Давайте похимичим! Занимательные опыты по химии/ О.Ольгин - М.: Детская литература, 2002. – 175 с.
3. Стёпин, Б. Д. Занимательные задания и эффектные опыты по химии/ Б.Стёпин, Л.Аликберова. — М.: Дрофа, 2002. – 432 с.
4. Биологический энциклопедический словарь/ Гл. ред. М.С. Гиляров. А.А. Баев – М.: Сов. Энциклопедия, 1989. – 864 с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОЛИМЕРОВ В БЫТУ

Моисеева П.Н., 11 класс

ГБОУ Лицей № 95, г. Санкт-Петербург, Россия

poli.mois@inbox.ru

Научный руководитель: учитель химии Линиченко Л.А.

Введение

Полимерные материалы в жизнедеятельности человека имеют огромное значение. Мы каждый день сталкиваемся с ними в нашей повседневной жизни, благодаря их ценным свойствам. В настоящее время они используются практически во всех областях производства. Применение полимерных материалов в домашнем хозяйстве с самого начала было одной из первых задач промышленности, производящей полимеры.

Цели работы: изучить технологию производства изделий из полимеров, проверить устойчивость полимеров, выбранных для тестирования, к внешнему влиянию.

Задачи исследования:

1. Ознакомиться с технологией производства изделий из полимеров в цехе термопластавтоматов.

2. Изучить описание и состав выбранных полимеров.

3. Подготовить образцы полимеров для тестирования.

4. Провести тестирование.

5. Подвести итоги, выбрав самый устойчивый полимер для использования в быту.

6. Дать рекомендации на основе результатов тестирования.

Актуальность. С развитием полимеров они стали активно внедряться в нашу жизнь и тесно переплетаться с повседневностью. Из них делают игрушки и строительные материалы, корпуса приборов, пленки различного назначения, оптические стекла, имплантаты, ткани, лекарственные средства, пластики с экстремальными свойствами и прочее.

Однако полимеры не лишены существенных недостатков. Одна из главных проблем - их низкая экологичность. Выделения, которые искусственно синтезированный полимер выбрасывает в окружающую среду, отнюдь не полезны, а зачастую вредны для жизнедеятельности человека.

В ходе своей работы я постараюсь разобрать каждый выбранный мною полимер, чтобы выявить самый устойчивый и безопасный для здоровья человека.

Методы исследования

– Поиск и изучение.

Для того, чтобы выполнить проект, я ознакомилась с технологией производства изделий из полимеров на промышленном предприятии, после чего выбрала четыре образца полимеров для экспериментов. Также я изучила свойства выбранных мною полимеров и полимеров в целом.

– Эксперимент.

Я расположила образцы на отдельных пронумерованных подложках из нержавеющей стали. Эти подложки были установлены на лабораторной нагревательной поверхности, после чего мною была проверена их устойчивость к высоким температурам. Я подвергала полимеры воздействию концентрированной соляной и серной кислотами, 10-ти % раствором гидроксида натрия и разбавленной серной кислотой. Для определения морозоустойчивости помещала образцы в морозильную камеру при -18°C .

– Наблюдение.

Наблюдала за изменениями полимеров в ходе эксперимента.

– Анализ.

Записала все изменения полимеров и их внешние показатели по окончанию эксперимента.

Результаты и их обсуждение

Результаты проекта выполнены в виде рекомендаций.

При выборе полимеров для производства бытовых изделий следует учитывать следующие характеристики:

1. Полистирол при более высоких температурах выделяет токсичный стирол, а также потенциально опасен в случае горения!

2. Изделия из поликарбоната при частом мытье или нагревании выделяют бисфенол А – вещество, которое ведет к гормональным сбоям в организме человека.

3. Полипропилен при определенных условиях может выделять формальдегид (при контакте с этанолом), который крайне опасен для здоровья, т. к. может спровоцировать такие проблемы как: почечная недостаточность, отмирание тканей ЖКТ.

4. АБС-пластик содержит чрезвычайно токсичные химические вещества, которые могут привести к загрязнению продуктов и нанести вред человеку. Поэтому он не может использоваться в изготовлении изделий, контактирующих с пищевыми продуктами.

Заключение

В будущем мир не сможет уйти от полимеров. С каждым годом они будут приобретать новые формы. Сегодняшний ассортимент составляет лишь малую толику от неведомого богатства полимерных веществ, которые ещё будут открыты в природе и синтезированы людьми.

Значение полимеров в нашей жизни очень велико. Они облегчают нам жизнь и позволяют сохранить экологию Земли, так как могут быть использованы вторично при производстве других изделий. Однако проблема утилизации отживших свой век пластиков становится все более актуальной.

Литература

1. Химия. 10 класс: учебник: углубленный уровень / В.В. Еремин, Н.Е. Кузьменко, В.И. Теренин, А.А. Дроздов, В.В. Лунин; под ред. В.В. Лунина. – Москва: Просвещение, 2022. – 446 с. – ISBN 978-5-087939-2.

2. Химия: Справочник школьника. Учебное пособие / Е.А. Еремина, О.Н. Рыжова. – Москва: Издательство Московского университета, 2019. – 518 с. – ISBN 978-5-19-011369-3.

3. Грандберг, И.И. Органическая химия: учебник для академического бакалавриата/ И.И. Грандберг, Н.Л. Нам. – Москва: Издательство Юрайт, 2015. – 608 с. – ISBN 978-5-9916-3944-6.

4. Костин, А. Популярная нефтегазохимия. Увлекательный мир химических процессов / А. Костин. – Москва: АО ФИД «Деловой экспресс», 2021. – 204 с. – ISBN 978-5-89644-141-0.

5. ХuМуК.ru: электронно-библиотечная система: сайт. – Ростов-на-Дону, 2006. – URL: <https://xumuk.ru> (дата обращения 12.02.2023). – Режим доступа: свободный.

Полимеры // Википедия: Свободная энциклопедия. – URL:

<https://ru.wikipedia.org/wiki/Полимеры> (дата обращения 04.03.2023). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ С ИСТЕКШИМ СРОКОМ ГОДНОСТИ В КАЧЕСТВЕ УДОБРЕНИЯ

Мурат У., 8 класс

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

Murzabekov_aibar@mail.ru

Научный руководитель: учитель химии Мурзабеков А.Б.

Ежегодно по всему миру в связи истечением срока годности утилизируется тысячи тонн лекарственных препаратов. Во многом эти же препараты уничтожаются путем сжигания в больших мусорных полигонах. Но вторичное использование препаратов является актуальной проблемой. Потому что при сжигании данных веществ в атмосферу могут выделяться ядовитые вещества.

Цель работы: химическим путем определить возможность использования медицинских препаратов с истекшим сроком годности в качестве удобрения.

Лекарственные препараты – это средства, разработанные для лечения и предотвращения различных заболеваний. Они имеют широкий спектр применения и оказывают существенное влияние на организм человека. В данном исследовании определяется возможность использования лекарственных препаратов с истекшим сроком годности в качестве удобрения.

Удобрения – это вещества, предназначенные для улучшения питания растений и повышения плодородия почвы. Понятие удобрение происходит от слова добро, делать почву доброй, удобрить. Иногда удобрения называют туками. Название происходит от старославянского слова, означающего плодородие почвы, тук, тучный (высокогуманный, плодородный). По химическому составу выделяют органические, органоминеральные и минеральные удобрения.

Органические удобрения – существенный источник питания растений, энергетический материал для микроорганизмов и важнейшее средство воспроизводства гумуса в почвах. Внесение в почву 1 кг НРК с органикой обходится в 2,5 раза дешевле, чем эквивалентное количество НРК с промышленными минеральными удобрениями [1].

Минеральные удобрения – это удобрения промышленного или ископаемого происхождения, содержащие питательные элементы в минеральной форме. Минеральные удобрения могут быть простыми или односторонними, т.е. содержащими один элемент питания (азотные, фосфорные, калийные, микроудобрения и т.д.), и комплексными, содержащими два и более элементов питания (азотно-фосфорные, азотно-калийные т.д.).

Лишь научно обоснованное применение удобрений позволяет не только максимально повысить урожайность и плодородие почвы, но и улучшить качество и чистоту получаемой продукции. Проблема состоит, прежде всего, в обеспечении сбалансированного питания растений с учетом биологических особенностей культур, почвенных и других условий.

Основные элементы питания, без которых растения не могут обойтись – азот, фосфор и калий, кроме этого, им нужны кальций и магний. Большую роль в их жизни играют микроэлементы (железо, бор, марганец, молибден, медь, цинк, натрий), которые потребляются растениями в незначительном количестве [2].

Например, аспирин является стимулятором роста и увеличения урожайности растений [3]. А в валероле присутствует ментол и продукты изовалериановой кислоты. Изовалериановая кислота является сильным антимикробным действием. Валериановую и изовалериановую кислоты используют в составах биопрепаратов, предназначенных для защиты растений от болезней. Кроме этого, некоторые огородники используют фурацилин для обработки почвы от грибковых заболеваний и вирусных инфекций [4].

Объектами исследования стали такие лекарственные препараты как аспирин, фурацилин и валидол (рис 1.).



Рисунок 1. Объекты исследования

Данные препараты для дальнейшего использования были сначала раздроблены и растворены в воде в соотношении 2 г препарата на 100 мл воды (табл 1.).

Таблица 1. Цвета водных растворов препаратов

| Препараты | Цвет раствора, |
|-----------|-----------------------------|
| Аспирин | Прозрачный раствор |
| Фурацилин | Раствор желтого цвета |
| Валидол | Мутный раствор белого цвета |

Сначала через интернет ресурсы были изучены составы данных веществ. 1 таблетка Валидола содержит в своем составе действующее вещество: левоментола раствор в ментилизовалерате (валидол) – 60,0 мг и вспомогательные вещества такие как сахароза – 963,0 мг, декстроза моногидрат – 188,0 мг, кальция стеарат – 12,0 мг. А 1 таблетка аспирина содержит действующее вещество ацетилсалициловая кислота – 500 мг и вспомогательные вещества такие как крахмал картофельный, тальк, карбоксиметилкрахмал натрия (натрия крахмал гликолят), лимонной кислоты моногидрат.

1 таблетка фурацилина содержит в своем составе действующее вещество нитрофураол (фурацилин) – 20 мг и вспомогательное вещество хлорид натрия – 800 мг.

Для начала были определены водородный показатель (рН) водных растворов препаратов. Для этого было использовано многофункциональное оборудование SPARK Pasco с датчиком рН. Каждый раз перед испытанием датчик рН был промыт проточной водой, а затем дистиллированной водой (табл 2).

Таблица 2. Водородный показатель водных растворов препаратов

| Препараты | рН |
|-----------------------|------|
| Образец с аспирином | 2,25 |
| Образец с фурацилином | 5,10 |
| Образец с валидолом | 8,30 |

Как показывает результаты, если кислотность почвы будет увеличена то его можно нейтрализовать слабым раствором валидола, так как среда раствора щелочная. А фурацилин и аспирин можно использовать для отпугивания мелких насекомых так как имеет кислую среду.

Затем сухие образцы лекарственных препаратов были проверены на ионы металла по цвету пламени.



Аспирин
Желтое пламя, горит копящим пламенем

Фурацилин
Желтое пламя

Валидол
Слегка кирпично-красное пламя

При горении аспирина выделяется желтое пламя, это говорит о наличии ионов натрия. Такое пламя при горении фурацилина, потому что в его составе есть хлорид натрия. А валидол горит слегка кирпично-красным пламенем, потому что в его составе есть стеарат кальция.

Образцы водных растворов лекарственных препаратов были испытаны на специальном горшке с отдельными вкладками. Рядом с каждым образцом находился грунт без каких-либо дополнительных питательных веществ. Для опыта были взяты семена фасоли. И каждую неделю были измерены высота растения (табл 3.).

Таблица 3. Данные по росту фасоли под воздействием удобрений на основе лекарственных препаратов

| Препараты | Рост фасоли под воздействием удобрений (см) | | | | |
|-----------------------|---|--------|---------|---------|---------|
| | 1 день | 7 день | 14 день | 21 день | 28 день |
| Без удобрения | 0 см | 0 см | 2 см | 6 см | 15 см |
| Образец с аспирином | 0 см | 1 см | 6 см | 13 см | 19 см |
| Образец с фурацилином | 0 см | 0 см | 4 см | 9 см | 15 см |
| Образец с валидолом | 0 см | 4 см | 8 см | 18 см | 22 см |

По результатам эксперимента можно сделать вывод, что добавление малого количества водных растворов лекарственных препаратов положительно влияет на рост растений. За 28 дней наблюдения можно увидеть, что быстрый рост семян фасоли наблюдается в опытных образцах, а в почве без удобрения наблюдается медленный рост.

Таким образом на примере нашего опыта можно доказать, что лекарственные препараты с истекшим сроком годности в малом количестве можно использовать в качестве удобрения. Во многих случаях данные препараты положительно влияют на рост растения и защищают растения от разных болезней и вредителей.

Выводы

1. Изучены литературные материалы о лекарственных препаратах, удобрениях и их применение.
2. Подготовлены водные вытяжки вышеперечисленных препаратов, которые были испытаны на химические характеристики.
3. Испытание на химические показатели говорит о том, что есть перспектива использования лекарственных препаратов с истекшим сроком годности в качестве удобрения.

Литература

1. Еськов, А.И. Справочная книга по производству и применению органических удобрений / Еськов А.И., Новиков М.Н., Лукин С.М.– Владимир: РАСХН, 2001. – 496 с.
2. Справочник по удобрениям / Н.А. Середа, Р.И. Баязитова., В.Я. Давлетгареева [и др.]. — Уфа: НВП БашИнком, 2016. — 156 с.
3. Аспирин - 3 способа использования в саду и на огороде. Цветок в доме/ dzen.ru : сайт. –URL: <https://dzen.ru/a/XLiy1uYAqgC11y3e/> (дата обращения 23.04.2024). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
4. Фурацилин/ Авексима: сайт. – URL: <https://avexima.ru/medicines/furacilin/> (дата обращения 23.04.2024). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

ИССЛЕДОВАНИЕ СОСТАВА И СВОЙСТВ ПРИРОДНОГО ИЗВЕСТНЯКА

Плахов А.Ю., 8 класс

МБОУ «СОШ № 8 г. Выборга», г. Выборг, Ленинградская область, Россия

egorovaatatyanaa@gmail.com

Научный руководитель: учитель химии Егорова Т.Ю.

Известняк – это минерал, карбонат кальция. Свойства известняка: твердость и структура, могут представлять интерес для исследований в области науки о материалах и строительных материалов. Животный мир умело использует известняк. Морские ежи – мастера в использовании извести. Они создают из этого многофункционального материала очень многое, например, свои панцири и зубы. Если с усилием надавить на панцирь морского ежа пальцами, то он распадётся на шестиугольные пластинки. Пластинки скреплены в крепкий панцирь. Дело в том, что отдельные молекулы известкового материала выступают в различной последовательности. В зависимости от последовательности и в некоторой степени в зависимости от содержания других веществ может создаваться губкообразный лёгкий известковый слой или пластичный твёрдый, как у зубов.

Мы решили исследовать свойства природного известняка. В практической части мы исследовали раковины различных моллюсков. Знание свойств известняка может быть полезным при рассмотрении вопросов экологии и сохранения природы, особенно в контексте воздействия человеческой деятельности на окружающую среду.

Актуальность: Применение известняка в жизнедеятельности человека.

Цель работы: исследование свойств известняка.

Задачи исследования:

1. Изучить общие сведения об известняке, используя литературные источники.
2. Провести наблюдение за химическими свойствами известняка.
3. Проанализировать результаты исследований.

Методы исследования: работа с источниками информации, экспериментальные методы, наблюдение, анализ полученных результатов.

Исследование физических свойств известняка

Таблица 1. Исследование физических свойств известняка

| Свойства | Наблюдения |
|----------------------|-----------------|
| Агрегатное состояние | Твёрдое |
| Цвет | Белый |
| Прозрачность | Непрозрачный |
| Растворимость в воде | Малорастворим |
| Запах | Не имеет запаха |

Практический опыт 1. Выделение углекислого газа из известняка

Таблица 2. Наблюдение углекислого газа

| Что делаю? | Что наблюдаю? |
|---|--|
| В чистую сухую пробирку насыпаю немного порошка мела и смачиваю его кислотой. | Появляется пена от выделяющегося газа. |

Результат: выделяющийся газ образовал пену. *Вывод:* смоченный известняк шипит и пенится, из него выделяется углекислый газ.

Чтобы убедиться в том, что выделяющийся газ – именно углекислый, проведем следующий опыт

Практический опыт 2. Пропускание углекислого газа через раствор известковой воды

Цель – обнаружить наличие углекислого газа с помощью качественной реакции

Сырьё: известь, вода, углекислый газ.

Таблица № 3. Исследование физических свойств извести

| Свойства | Наблюдения |
|----------------------|-------------------------|
| Агрегатное состояние | Твёрдое порошкообразное |
| Цвет | Белый |
| Запах | Не имеет запаха |

Способ приготовления известковой воды

Таблица № 4. Приготовление известковой воды

| Что делаю? | Что наблюдаю? |
|--|---|
| Насыпаю порошок извести в чистую пробирку так, чтобы покрыть её дно и наливаю воды почти до краев пробирки. Закрываю пробирку пробкой и встряхиваю содержимое пробирки несколько раз | В пробирке образовалась мутная жидкость белого цвета |
| Оставляю пробирку в подставке на один час | Известь постепенно оседает на дно пробирки и вода становится прозрачной |
| Прозрачную воду осторожно, чтобы не задеть осадок на дне, переливаю в другую пробирку. | |

Результат: получили известковую воду. *Вывод:* прозрачный раствор, полученный при взаимодействии извести с водой, называется известковой водой. *Дальнейший ход работы:* в таблице

Таблица 5. Обнаружение углекислого газа

| Что делаю? | Что наблюдаю? |
|--|----------------------------|
| В сухую чистую пробирку кладу кусочек известняка и подливаю соляную кислоту. | Образование пены |
| Закрываю пробирку пробкой с коленчатой трубкой и опускаю длинный конец этой трубки в известковую воду. | Известковая вода помутнела |

Результат: помутнение известковой воды. *Вывод:* при помощи качественной реакции – помутнение известковой воды пропуском через нее газа – можно определить наличие углекислого газа. *Заключение:* известняк – это углекислый кальций.

Практический опыт 3. Из чего сделан мел

Цель – изучить состав мела. Сырьё: мел, соляная кислота

Таблица 6. Наблюдение за химическим явлением

| Что делаю? | Что наблюдаю? |
|---|-----------------------------|
| Маленький кусочек мела кладу на предметное стекло и капаю на него соляную кислоту | Мел зашипел и вспенился газ |

Результат: образовалась газовая пена.

Вывод: мел – это углекислая известь.

Практический опыт 4. Мраморная статуя или гипсовая фигура?

Цель – научиться распознавать известняк. Сырьё: мрамор, гипс

Таблица 7. Исследование физических свойств веществ

| Свойства | Мрамор |
|----------------------|------------|
| Агрегатное состояние | твёрдое |
| Цвет | бело-серый |
| Запах | нет |

Мрамор – это углекислый кальций, и, значит, он зашипит, если его смочить соляной кислотой.

Таблица 8. Распознавание мрамора и гипса

| Что делаю? | Что наблюдаю? |
|--|----------------------------------|
| Кладу на предметное стекло маленький кусочек мрамора и капаю на него соляную кислоту | Мрамор зашипел и выделилась пена |
| Смачиваю гипс соляной кислотой | Гипс не пенится. . |

Результат: из мрамора выделяется газ, а из гипса газ не выделяется. *Вывод:* с помощью кислоты можно распознать углекислый кальций (мрамор). *Заключение:* с помощью этой химической реакции легко распознать, сделана статуя из мрамора или отлита из гипса.

Практический опыт 5. Исследование раковины улитки

Цель – обнаружить известняк в раковине улитки. Сырье: раковина улитки/моллюска, соляная кислота. Ход работы представлен в виде таблицы

Таблица 9. Обнаружение известняка в раковине улитки

| Что делаю? | Что наблюдаю? |
|--|-------------------------------|
| Беру пустую раковину от улитки/моллюска, счищаю немного коричневого «лака», которым покрыта раковина улитки/моллюска и капаю кислоту на очищенное место. | В этом месте заметно шипение. |

Результат: из раковины улитки/моллюска выделяется углекислый газ.

Вывод: раковина улитки/моллюска состоит из извести.

Заключение: провели несколько практических опытов по исследованию испытуемых природных образцов мела, мрамора и раковин моллюсков на наличие углекислого газа, который входит в состав известняка. Опытным путем доказали, что известняк – это углекислый кальций. Применили на практике качественную реакцию для распознавания углекислого газа – помутнение прозрачной известковой воды. С помощью раствора известковой воды можно распознать углекислый газ среди других газообразных веществ.

Литература

1. Габриелян, О.С. Химия. 8 класс: учеб. для общеобразоват.учреждений/ О.С. Габриелян. – Москва: Дрофа, 2013 – 267с.
2. Габриелян, О.С. Химия. 9 класс: учеб. для общеобразоват.учреждений/ О.С. Габриелян. – М.: Просвещение, 2021 – 175с.
3. Журин, А.А. Начала химического эксперимента: Практические занятия по химии. 8-й класс сред.общеобразоват. школы/ А.А. Журин, Л.С. Зазнобина Л.С.. –Москва: Школьная Пресса, 2001 – 128 с.
4. Крицман, В.А. Книга для чтения по неорганической химии. Пособие для учащихся/В.А. Крицман. – М.: Просвещение, 1975 – 303с
5. Шкурко, Д.И. Забавная химия. Занимательные, безопасные и простые химические опыты/ Д.И. Шкурко. – Л.: «Детская литература», 1976 -64 с.

ВЕЛИЧАЙШЕЕ НАСЛЕДИЕ ВЕЛИКОГО СООТЕЧЕСТВЕННИКА

Рехвиашвили В.Г., 9 класс

МБОУ «СОШ № 8 г. Выборга», г. Выборг, Ленинградская область, Россия

egorovaatatyanaa@gmail.com

Научный руководитель: учитель химии Егорова Т.Ю.

Работа посвящена 190-летию со дня рождения великого русского ученого Д. И. Менделеева и 155-летию открытия им Периодического закона.

Актуальность: значение наследия великого русского ученого Д. И. Менделеева для науки и всего мирового сообщества.

Цель работы: создание информационной работы, обобщающей достижения и заслуги великого ученого Д. И. Менделеева.

Задачи исследования:

1. Обработать информацию из литературных источников о жизни и научной деятельности Д. И. Менделеева.
2. Обобщить полученные сведения.

Методы исследования: теоретические, анализ информации.

Своей работой хотелось бы напомнить современному обществу о фактах из жизни и деятельности, а также об актуальности идей и мыслей выдающейся личности, великого ученого и нашего соотечественника Дмитрия Ивановича Менделеева. С чувством переполняющей гордости за достижения великого ученого хочется рассказать о его заслугах. В представлении большинства людей – Д. И. Менделеев в первую очередь химик, создавший периодическую систему элементов. Он читал лекции в институтах и университетах, работал в лабораториях, занимался метеорологией, воздухоплаванием, проектированием кораблей, трудился над работами, посвященными промышленности, технике, экономике и народному просвещению. О нем можно говорить и как о «ратнике русской культуры», так как самобытная фигура его всегда находилась в центре не только научной и общественной и культурной жизни России.

Дмитрий Иванович Менделеев – русский ученый-энциклопедист. В 1869 г. открыл периодический закон химических элементов – один из основных законов естествознания. Он оставил свыше 500 печатных трудов.

История развития страны нашла яркое отражение в биографии великого ученого. Мы восхищаемся гениальностью и талантом его интересных технических идей, в которых отдается дань как уходящим, так и грядущим временам. «Он давно все знает, что бывает на свете, – писал Александр Блок о впечатлении, которое произвел на него Дмитрий Иванович. – Во все проник. Его знание самое полное. Оно происходит от гениальности...». Особенно поразительны идеи, о которых Менделеев упоминает одной-двумя фразами. Например, предложение Менделеева выращивать некоторые сорта трав, чтобы выгодно заменить дровяное топливо травяным.

Мы поражаемся умению Менделеева увидеть новые горизонты нефтяного дела в 1876 году, когда единственным ценившимся нефтепродуктом был керосин, а единственным применением керосина – освещение. «Мне рисуется в будущем... нефтяной двигатель...». Уже тогда он предвидел: «Для подводного плавания удобнее всего иметь именно такие машины». Менделеев описал двигатель внутреннего сгорания. Оценить многозначительность этих слов поможет маленькая историческая справка: четверть века спустя удачность американской подводной лодки заключалась только том, что на ней был установлен двигатель внутреннего сгорания.

В записках и письмах Менделеева содержится немало идей, способных при разработке превратиться в ценные изобретения.

В 1904 году Менделеев предложил для орошения земель в южном Поволжье использовать силу ветра. Он разработал горизонтальную турбину, которая меньше подвержена разрушительному действию ураганных ветров.

В 121 дополнении к первому тому «Основ химии» Дмитрий Иванович сообщает о том, что из жидкого воздуха можно легко получать газ, богатый кислородом. Эта идея через несколько десятилетий привела к появлению кислородного дутья в металлургии.

В 1867 году Менделеев писал: «Недалеко то время, когда найдется прием, позволяющий вводить в землю вещества, которые заставят азот воздуха превратиться в аммиак...». Прошло несколько десятилетий и появились бактериальные удобрения.

В 1899 году Менделеев говорил: «Заведут и холодильные дома, как завели мы отапливаемые». Прошло столетия и появилось кондиционирование воздуха.

Дмитрий Иванович занимался разработкой создания ледокола и программы исследования Арктики. В 1901 году им составлена записка «Об исследовании Северного полярного океана», в которой он поднимал вопрос о высокоширотной полярной экспедиции. Суть в том, чтобы ему предоставили ледокол «Ермак», который он предложил приспособить для полярного плавания. К сожалению, шеф русского торгового флота отказал ему в просьбе. Лишь в 1965 году (спустя более 60 лет) советский исследователь А. Дубравин по сохранившимся в рабочей тетради черновым эскизам и по подробным расчетам Менделеева сумел восстановить теоретический чертеж ледокола, собственноручно спроектированного нашим великим ученым. По этому чертежу была построена и испытана модель, показавшая, что Дмитрию Ивановичу удалось спроектировать прекрасное судно, не уступавшее ледоколам того времени.

В 1885 году Дмитрий Иванович писал: «Цемент – это находка новейшего времени... Придет время – избы крестьян и те станут делать цементные». Спустя 90 лет появились многочисленные новостройки.

В менделеевской работе «Стекло и стеклянное производство» есть пророческие слова: «...расстеклованная масса найдет свое практическое применение...». Сто лет спустя появилось сообщение о том, что обтекатели космических ракет изготавливаются из закристаллизовавшегося стекла.

Дмитрий Иванович изучал воздухоплавательное дело. Чтобы аэронавты могли безопасно достигать больших высот, он предложил вместо открытой корзины герметическую гондолу. Ее конструкция заключается в следующем: «Эллиптический резиновый баллон, крепко опутанный снаружи веревками, снабженный предохранительным клапаном от резервуара со сжатым воздухом...». Спустя 55 лет был совершен первый полет в стратосферу на аппарате с герметической гондолой.

В 1872 году, работая над упругостью газов, он изготовил прибор, чувствительный к изменениям атмосферного давления – дифференциальный барометр. Барометр стал основой высотомера. В 1875 году офицеры генштаба использовали высотомеры для проведения нивелирования в Финляндии.

В 1876 году, когда бензин считался бесполезным отбросом, Дмитрий Иванович писал о выгоде и удобстве двигателя, под поршнем которого взрывается смесь воздуха и летучих частей нефти, то есть бензина. «...Должно разработать сведения о действии жара на тяжелые масла нефти...они претерпевают изменения, и между продуктами, найдутся технически важные и полезные». Речь идет о пиролизе, позволяющем увеличить выход бензина из нефти. Спустя 40 лет потребление бензина в Америке впервые превысило потребление керосина.

В 1905 году он занялся проектом об устройстве Училищ для наставников или Педагогических институтов. Работа над проектом дала ему идею о написании книги «К познанию России», в которой он изложил свои думы о местонахождении центра России. В 1904 году в семидесятилетнем возрасте он начал писать «Заветные мысли». Две главы из девяти уделены народному просвещению, о котором он рассуждал: «Начальное и даже все среднее общее образование должны иметь дело преимущественно со словом, а высшее – с

делом, с жизнью...» [5]. «Заветные мысли» – это трактат, в котором содержится его завещание потомству, итоги пережитого и передуманного по различным вопросам, касающимся экономической, государственной и общественной жизни России. Заслуги великого ученого оценены по достоинству.

Отделение химии Русского Физико-Химического Общества учредило в честь Менделеева две премии за лучшие работы по химии. Библиотека Менделеева, вместе с обстановкой его кабинета, приобретена Петроградским университетом и хранится в особом помещении, когда-то составлявшем часть его квартиры.

В ходе проведенного исследования по изучению биографии и научной деятельности Д.И. Менделеева узнали интересные и малоизвестные факты из жизни великого соотечественника. Изученные материалы оставили яркие впечатления о могуществе силы человеческого разума, которым обладал Д.И. Менделеев. Могучая сила глубины и новизны мыслей великого ученого помогает нам по-новому увидеть и понять мир. Можно только поражаться гармоничности развития личности Менделеева, которому всегда удавалось интересоваться и делать то, что надо, вовремя – ни раньше и ни позже. Любопытно, что Дмитрий Иванович еще в 1869 году на основе только что установленной им периодической зависимости предугадывал положение неоткрытых к тому времени элементов. Черновой набросок с соответствующими расчетами в 1950-х годах был обнаружен в архиве ученого.

Заслуги Д.И. Менделеева в том, что именно он написал первый русский учебник «Органической химии»; именно он первый отказался от старого способа написания некоторых знаков и формул; именно он вел в русский химический обиход многие термины, сохранившиеся до наших дней; именно он разработал теорию предельных органических соединений. Велика роль его книги в развитии органической химии. Потомки получили в наследство от Д.И. Менделеева более пятисот работ, среди которых прославленная книга «Основы химии». Кроме того, предметами интересов учёного были физика, экономика, воздухоплавание и даже сельское хозяйство. Он был организатором и возглавлял Главную палату мер и весов. Всему химическому сообществу известна его диссертация «О соединении спирта с водой». А явившуюся результатом многолетних экспериментов и испытаний периодическую таблицу химических элементов, открытую в 1869 году, знает сегодня каждый школьник. [1,2]. В 1892 году учёный блестяще находит ответ на вопрос о создании бездымного пороха. Энциклопедический словарь Брокгауза-Ефрона содержит многочисленные статьи Дмитрия Ивановича. А философский трактат этого талантливого человека «Заветные мысли» явился неким итогом его богатой и яркой жизни.

Мы потомки, горды и счастливы тем, что можем пользоваться плодами его величайших открытий.

Литература

1. Габриелян, О. С. Химия. 8 класс: учеб. для общеобразоват.учреждений/ О.С Габриелян. – М.: Дрофа, 2017 – 267с.
2. Габриелян, О. С. Химия. 9 класс: учеб. для общеобразоват.учреждений/ О.С Габриелян. – М.: Дрофа, 2017 – 319с.
3. Крицман, В.А. Книга для чтения по неорганической химии. Пособие для учащихся/ В.А. Крицман. – М.: Просвещение, 1975 – 303с.
4. Петрянов, И.В., Великий закон/ И.В. Петрянов., Д.Н. Трифонов. – М.: Педагогика, 1984 – 127с.
5. Смирнов, Г. В. Менделеев/ Г. В Смирнов. – М.: Молодая гвардия, 1974 – 336с.

ПОЛУЧЕНИЕ БИОСТАБИЛЬНЫХ КОМПОЗИЦИЙ НА ОСНОВЕ СВЕРХВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНОГО ПОЛИЭТИЛЕНА, НАПОЛНЕННОГО ДИГИДРОКВЕРЦЕТИНОМ

Сакаева А.Р., 10 класс

ДТ «Кванториум-28», г. Благовещенск, Амурская область, Россия

aminchik2007@list.ru

Научный руководитель: педагог дополнительного образования Попова П.В.

Введение

На сегодняшний день востребованность протезами, особенно коленного сустава, всегда остается актуальной. Ежегодно порядка 5500 человек получают протезы рук и 22 000 – протезы ног. «В среднем гражданам выдается порядка 45000 – 48000 изделий в год». Мировые – лидеры по производству протезов: Freedom Innovation (США), Endolite (Великобритания), Ottobock (Германия), Ossur (Исландия), Steeper (Великобритания).

Цель работы: получить композиции сверхвысокомолекулярного полиэтилена (СВМПЭ) наполненные стабилизатором – дигидрокверцетином (ДГК) и изучить трибологические свойства полученных композиционных материалов, перспективных для использования в имплантологии.

На сегодняшний день эндопротезирование одна из развивающихся отраслей медицины. Изучаются составы протезов и методы их обработки. Существуют различные виды эндопротезов, в том числе из СВМПЭ.

В своей работе я провела изучение свойств и испытание сверхвысокомолекулярного полиэтилена (СВМПЭ) с добавлением дигидрокверцетина – антиоксиданта прямого действия. Для последующего использования компонентов в изготовлении протезов.

В ходе исследований было проведено получение композиций СВМПЭ с добавлением ДГК, были проведены испытания композиций на трение с использованием «машины сухого трения И-47», рассмотрение их на микроскопе «Биомед ММР-1 с цифровой камерой-окуляром ДСМ500». Определён краевой угол смачивания для образцов с разной концентрацией дигидрокверцетина. Образцы прошли фрикционные испытания, зафиксировано изменение температуры образцов в ходе фрикционных испытаний.

Практическая значимость работы заключается в том, что ее можно использовать для дальнейших исследований в области медицины, а точнее эндопротезирования, как методические рекомендации по изготовлению протезов, менее подвергаемых коррозионным изменениям.

Заключение

- Получены образцы композиций СВМПЭ, содержащие различное количество ДГК (0,5-5%).
- Износ за период эксперимента композиций СВМПЭ не наблюдался.
- Исходный ДГК содержит до 10% воды, несмотря на сушку.

Литература

1. Бондалетова, Л. И. Полимерные композиционные материалы / Л. И. Бондалетова. – Томск, 2013. – 47с.
2. Погосян, А. К. Фрикционный перенос и самосмазывание полимеров. Трение и износ / А.К. Погосян, К.В. Оганесян, А.Р. Исаджанян. – Москва, 2010. – 152с.
3. Современные технологии получения и переработки полимерных и композиционных материалов / В. Е. Галыгин, Г. С. Баронин, В. П. Таров, Д. О. Завражин – Тамбов, 2012. – 121с. – ISBN: 978-5-8265-1141-1.

4. Кербер, М.Л. Полимерные композиционные материалы: структура, свойства, технология / М. Л. Кербер, В. М. Виноградов, Г. С. Головкин/ под ред. А.А. Берлина. – Санкт-Петербург, 2008. – 26с. – ISBN: 978-5-93913-130-8.

5. Производство изделий из полимерных материалов / В. К. Крыжановский, М. Л. Кербер, В. В. Бурлов, А. Д. Паниматченко. – Санкт-Петербург. – 2004г. – 196с. – ISBN: 5-93913-064-X.

HEART DISEASE PREDICTION ВЕБ САЙТ ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ СЕРДЕЧНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ

Сейткамал М.А., Аскар А.А., 11 класс

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

askar_a0679@akt.nis.edu.kz, seitkamal_m0803@akt.nis.edu.kz

Научный руководитель: учитель биологии: Куанышбекова А.Н., учитель информатики
Серикбаев С.Е.

Болезни сердца в настоящее время распространены среди людей, как молодых, так и старых. Человеческое тело посылает небольшие сигналы, чтобы предотвратить более серьезные проблемы. Поначалу это может быть проигнорировано человеком из-за отсутствия явных симптомов этих заболеваний. И это одна из самых насущных проблем, вызывающих беспокойство.

Чтобы предотвратить эту большую проблему, мы предлагаем веб-сайт по профилактике сердечных заболеваний под названием «Heart Disease Prediction». Цель этого веб-сайта – облегчить серьезные последствия сердечных заболеваний среди людей и предоставить им самостоятельную дистанционную помощь до получения медицинской помощи. С помощью этого веб-сайта можно получить информацию о заболеваниях и предложить способы профилактики.

При создании этой научной работы учащиеся использовали различную литературу. В соответствии с текущими запросами о сердечных заболеваниях, можно было узнать предполагаемый диагноз, не выходя из дома. В ходе выполнения данной научной работы были получены интервью от известного кардиолога г. Актау Жанар Сламовны и ответы на важные вопросы. В работе достаточно авторского анализа и обобщения мнения. Работа составлена на основе требований к конкурсу научных проектов.

Цель работы: служить практическим ресурсом, предоставляя информацию людям, обеспокоенным здоровьем сердца, и прогнозируя риск сердечных заболеваний, связанных с возрастом, полом, генетическими особенностями людей.

Этапы работы:

- Сбор информации об основных факторах, влияющих на сердечные заболевания.
- Более подробно узнать о симптомах сердечных заболеваний у врача-кардиолога.
- Разработать специальный план веб-сайта и ранжировать необходимую информацию.
- Разработка веб-сайта на платформе Python.
- Пройти обследование у пациентов и убедиться в надежности сайта.
- Ввести в действие готовую продукцию.

Литература

1. Thomas, T. Heart disease and stroke statistics--2006 update: a report from the American Heart Association Statistics Committee and Stroke Statistics Subcommittee/ T. Thomas. H. Nancy, R. Wayne// PubMed: National Library of Medicine: сайт. – URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16407573/>(дата обращения 23.04.2024) – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ НАПОЛНИТЕЛЕЙ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЗАЩИТЫ (ЗАЩИТНОГО ОДЕЯЛА) ОТ ТЕПЛОВИЗОРА

Семенов М.А., 10 класс

МБОУ «Рощинский ЦО», гп Рощино, Ленинградская область, Россия

k9711@jarillolabs.com

Научный руководитель: учитель химии Семенова Е.Ю.

Защита от тепловизора актуальна в наше время, так как с 2022 года проводится Специальная военная операция (СВО) по демилитаризации и денацификации Украины. Во время боёв с обеих сторон для обнаружения живой силы и техники противника используются тепловизоры. Чтобы наши бойцы остались живы, им следует иметь защиту от тепловизора, используемого стороной противника.

Цель работы: изучение влияния различных наполнителей для защитного одеяла от тепловизора, возможности изготовления защиты от тепловизора в домашних условиях для оказания материальной помощи СВО при необходимости.

В нашей стране лучшая в мире оборонная промышленность, и уже разработаны специальные костюмы-невидимки, защитные покрывала и пончо, экипировка с инфракрасной ремиссией. Однако работают не только заводы, но и простые люди, волонтеры, которые рады сделать что-то полезное для наших бойцов. Эта работа – ещё одна идея того, чем можно помочь фронту, ведь ещё не все новые разработки прошли все проверки и, возможно, есть ещё не у всех воинов.

Нами были изучены принцип работы и устройство тепловизоров, их виды, а также характеристики материалов для изготовления защитного одеяла.

Проект состоял в следующем. Мы сшили пробные защитные покрывала, в каждом из которых был разный наполнитель: синтепон, иглопробивной войлок и поролон (образцы 1, 2 и 3 соответственно). Эффективность этих накидок мы проверили с помощью тепловизионного прицела RikaNV Ovod 335 и монокуляра InfiRay Eye II V2.0 Series. Устройство покрывал представлено в таблицах 1 и 2.

Следует указать, что «костюм лешего», который производят из спанбонда без использования специальных материалов, указанных в таблице 1, по отзывам бойцов имеет хорошие характеристики при маскировке от тепловизора. Образцы 4 и 5 представляют собой покрывала с синтепоновым наполнителем, наружным слоем из спанбонда. Разница заключается в том, что один из образцов не содержит спасательного одеяла, представляющего собой металлизированную полиэфирную пленку.

Таблица 1: Устройство защитных покрывал (образцы 1-3)

| | Образец № 1 | Образец № 2 | Образец № 3 |
|--------|---|---|---|
| 1 слой | Ткань Оксфорд 600D, водоотталкивающая, камуфляж | Ткань Оксфорд 600D, водоотталкивающая, камуфляж | Ткань OXFORD 210D водоотталкивающая, камуфляж |
| 2 слой | Спасательное одеяло | Спасательное одеяло | Спасательное одеяло |
| 3 слой | Синтепон толщиной 2 см | Войлок иглопробивной толщиной 3 мм | Поролон толщиной 1 см |
| 4 слой | Спасательное одеяло | Спасательное одеяло | Спасательное одеяло |
| 5 слой | Ткань Оксфорд 600D, водоотталкивающая, камуфляж | Ткань Оксфорд 600D, водоотталкивающая, камуфляж | Ткань OXFORD 210D водоотталкивающая, камуфляж |

Таблица 2: Устройство защитных покрывал (образцы 4, 5)

| | Образец № 4 | Образец № 5 |
|--------|--|--|
| 1 слой | Ткань спанбонд, плотностью 50 г/м ² | Ткань спанбонд, плотностью 50 г/м ² |
| 2 слой | - | Спасательное одеяло |
| 3 слой | Синтепон толщиной 2 см | Синтепон толщиной 2 см |
| 4 слой | - | Спасательное одеяло |
| 5 слой | Ткань спанбонд, плотностью 50 г/м ² | Ткань спанбонд, плотностью 50 г/м ² |

Материалы, приведённые в таблице, были проверены на горючесть. Все они горят, многие из них коптят и источают удушающий запах. Но горючесть составляющих защиты от тепловизора может не приниматься во внимание, так как защитная накидка предназначена для защиты бойцов от обнаружения снайпером или дроном противника с большого расстояния.

Исходя из проведённого исследования, можно заключить, что:

1) образец № 5 не пропускает ИК-излучение, надёжно скрывая за собой человека, однако несколько выделяется из окружающей обстановки;

2) образец № 1 лучше сливается с окружающей обстановкой, но при этом нагревается после бега и становится заметным в тепловизор;

3) хуже всего себя проявило одеяло, в котором в качестве наполнителя использовался иглопробивной войлок, состоящий из натуральных волокон, которые видны в тепловизор даже без человека;

4) поролон также не показал требуемых результатов;

5) необходимость использования спасательного одеяла показал образец № 4;

6) лучшими защитными одеялами от тепловизора являются образцы №№ 1 (синтепон, спасательное одеяло, камуфляж) и 5 (синтепон, спасательное одеяло и спанбонд).

Литература

1. Патент № RU 215862 U1 Российская Федерация, МПК F41H 3/00 (2006.01) D03D 11/00 (2006.01). Накидка маскировочная: № 2022130037: заявл. 2022.11.18 : опубл. 2022.12.30 / Лебедев М. М., Быков А. И. – 9 с.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА МОЛОКА ЖИВОТНОГО И РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ, ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФАЛЬСИФИКАЦИИ

Семенова Т.А., 8 класс

МБОУ «СОШ №8 г. Выборга», г. Выборг, Ленинградская область, Россия
vdovina-irina78@mail.ru

Научный руководитель: учитель биологии Семенова И.Ю.

Актуальность. В наше время интерес к растительному заменителю молока вырос намного больше, чем к молоку животного происхождения, однако сложно разобраться, где полезное молоко, где дорогая фальсификация.

В последнее время вырос интерес к «растительному молоку» – соевому, рисовому, овсяному, ореховому, кокосовому, из различных семечек и семян. И причина не только в том, что СМИ все чаще пишут о «вреде» коровьего молока и то, что с каждым днём растёт количество людей с аллергиями к белку коровьего молока и непереносимостью лактозы. Мне кажется, что основная причина в том, что всё больше людей начали задумываться о своём здоровье, а тысячелетний опыт человечества всё чаще переосмысливается, и мы понимаем, что в мире столько вкусного и полезного именно из растительных продуктов, что грех не использовать это на благо своему здоровью. Растительное молоко не содержит холестерина, лактозы, крахмала, гормонов и антибиотиков, в отличие от промышленного аналога.

Цель работы: провести сравнительные химические исследования молока животного и растительного происхождения, определить фальсификацию молока

Для достижения цели, было поставлено ряд задач

Методы исследования: органолептический и физико-химический методы анализа.

Объект исследования: молоко.

Предмет исследования: состав.

Молоко – это важнейший продукт для человека любого возраста. Особенно полезен он для детей, беременных, кормящих женщин и людей пожилого возраста.

Существуют несколько методов обнаружения фальсификации, в зависимости от вида фальсификации молока.

Не молоко – это пищевой продукт, полученный в кулинарии из разных растений. Оно является заменой молока животного происхождения, для людей с непереносимостью лактозы.

Существует множество видов растительного не молока:

- из орехов: миндаль, кешью, грецкие, кедровые орехи, кокос, пекан, фундук;
- из зерновых и бобовых: соя, рис, овёс, гречка, киноа;
- из семян: мака, кунжута, подсолнечника, тыквы, чиа.

Молоко – питательная жидкость, вырабатываемая молочными железами самок млекопитающих. Естественное предназначение молока – вскармливание потомства (в том числе и у человека), которые ещё не способны переваривать другую пищу.

Молоко является многокомпонентной полидисперсной системой, которая состоит из веществ, имеющих тонкодисперсное состояние, благодаря этому вещество жидкое.

Фальсификация – действия, направленные на обман покупателя и/или потребителя путем подделки объекта купли-продажи с корыстной целью.

Различаются следующие виды фальсификации питьевого молока: ассортиментная (видовая), качественная, количественная, стоимостная, информационная, комплексная.

При ассортиментной фальсификации отличить нормализованное молоко можно только по содержанию жира и более грубо по цвету, а точнее, по желтому оттенку молока.

Существуют несколько методов обнаружения фальсификации: органолептическая оценка цвета молока, определение консервантов, химический (с помощью лакмусовой бумаги), термохимический метод (кипячение и йод, как индикатор).

При оценке качества двух видов молока я пользовалась органолептическими методами анализа, т.е. использовала органы чувств, т.к. не имею возможности произвести физико-химические анализы в лаборатории.

При исследовании качества молока и выявлении их фальсификации мы производила оценку молока, пастеризованного питьевого маложирного с массовой долей жира 2,5% следующих производителей:

1. Свежее завтра – молоко пастеризованное ГОСТ 31450-2013 массовой долей жира 2,5%
2. Green Milk COCONUT – напиток кокосовый на рисовой основе, ферментативный.
3. Planto almond – 100% на растительной основе из натурального миндаля

Опыт 1. Определение органолептических показателей качества молока

После каждой пробы молока прополоскать рот водой и между отдельными определениями делать небольшие перерывы.



Рис. 1. Определение органолептических показателей качества молока

Опыт 2. Определение наличия посторонних примесей в молоке
Появление в молоке пузырей указывает на наличие примесей.



Рис. 2. Определение наличия посторонних примесей в молоке

Опыт 3. Определение наличия крахмала в молоке

Молоко с добавлением крахмала синее, а чистое молоко желтеет.

Опыт 4. Определение кислотности молока

Полученные результаты занесли в таблицу

Выводы

1. В ходе написания данной исследовательской работы нами были рассмотрены виды, средства и способы фальсификации питьевого молока и методы их обнаружения.

2. Рассмотрели, какое молоко является качественным, используя требования стандарта: Исходя из полученных нами результатов, мы пришли к выводу, что только первый вид молока соответствует требованиям стандарта и являются пригодными для употребления в пищу как молоко, остальные продукты можно употреблять, не как молоко, а как напитки.

3. Узнали, как производится контроль качества питьевого молока.

4. Изучили виды, способы, средства и методы идентификации и фальсификации питьевого молока.

5. Провели собственные исследования молока разных заводов-изготовителей и проанализировали их качество.

Таким образом исследуемые нами образцы показали, что отвечают всем стандартам качества, которые предъявляются к молоку. Поэтому можно употреблять их в пищу, если нет возможности употреблять натуральное цельное молоко.

Литература

1. Горбатова, К. К. Биохимия молока и молочных продуктов: учебник / К. К. Горбатова. – 5-е изд., испр. и доп. – Санкт-Петербург: ГИОРД, 2021. – 336 с.
2. ГОСТ 23454 – 79. Молоко. Метод определения ингибирующих веществ. – Москва: Стандартиформ, 1989. – С.374 – 380.
3. Практикум по биологическим основам сельского хозяйства: Уч. Пособие для студентов биол. Спец. Пед. Ин-тов / И.М. Ващенко, К.Н. Ланге, М.П. Меркулов, под. ред. И.М.Ващенко. – Москва: Просвещение, 1982 – С.359 – 370
4. Барабанщиков, Н.В. Качество молочных продуктов/ Н.В.Барабанщиков. – Москва: Колос, 1980. – 255 с.
5. Энциклопедия для детей. Дополнительный том. Личная безопасность. – Москва: Аванта+, 2001 – 448 с., илл

НАУКА О БОМБОЧКАХ ДЛЯ ВАНН

Советбек Ж.Ж., Амантай У., 8 класс

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

almabekova_g@hbaln.nis.edu.kz

Научный руководитель: учитель химии Алмабекова Г.А.

Введение

Вы когда-нибудь принимали освежающую ванну с использованием бомбочек для ванны? Бомбочка для ванны – это несколько смешанных ингредиентов в форме, которая становится шипучей, когда соприкасается с водой. Это довольно расслабляет, особенно если ваша бомба для ванны имеет приятный аромат или содержит соли для ванн. Шипение – это результат химической реакции, происходящей между различными ингредиентами внутри бомбы для ванны. В этой работе мы сделали свои собственные самодельные бомбочки для ванны и узнали как изменение количества различных ингредиентов влияет на шипение бомбочек, когда бросаете их в ванну. Можно использовать свой усовершенствованный рецепт, чтобы создать несколько впечатляющих бомбочек для ванны, а может быть, даже подарить их!

Бомбочки для ванны могут быть самых разных форм, размеров и цветов, в зависимости от используемых форм и красителей.

В состав бомбочек может входить широкий спектр ингредиентов, включая соль для ванн, различные ароматы и другие компоненты. Однако, в большинстве простых рецептов бомбочек для ванны есть несколько ключевых ингредиентов: пищевая сода, лимонная кислота и кукурузный крахмал. Когда пищевая сода и лимонная кислота смешиваются с небольшим количеством воды, происходит химическая реакция. В этой реакции участвует пищевая сода, известная как бикарбонат натрия (NaHCO_3), которая является слабым основанием и лимонная кислота ($\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7$) – слабая кислота:



Как видно из уравнения, в результате кислотно-основной реакции образуется углекислый газ (CO_2). Именно этот газ образует шипучие пузырьки, когда вы бросаете бомбочку в ванну, наполненную водой.

Кислотность или основность вещества можно измерить по шкале pH, которая варьируется от 0 до 14. Например, кислотный pH ниже 7, как у лимонного сока или уксуса. Основной pH – выше 7, например, пищевая сода или отбеливатель. Нейтральный pH = 7, что обычно соответствует pH воды.

Цель работы: исследовать, как изменение количества различных ингредиентов в самодельных бомбочках для ванны влияет на их шипучесть.

Экспериментальная часть.

Мы взяли два разных рецепта бомбочек для ванны: обычный рецепт и рецепт с дополнительным кукурузным крахмалом.

Таблица 1.

| Название рецепта | Лимон. кислота | Пищевая сода | Кукуруз. крахмал | Морская соль | Пищевой краситель | Вода | Растител. масло | Ароматизатор |
|----------------------------------|----------------|--------------|------------------|--------------|-------------------|------------|-----------------|--------------|
| Обычный рецепт | 3 ст. л. | 6 ст. л. | 4,5 ст. л. | 1,5 ст. л. | 5 капель | 2,25 ч. л. | 2,25 ч. л. | 30 капель |
| Рецепт с доп. кукуруз. крахмалом | 2 ст. л. | 4 ст. л. | 7,5 ст. л. | 1,5 ст. л. | 5 капель | 5,5 ч. л. | 2,25 ч. л. | 30 капель |

Мы по рецепту сделали бомбочки для ванн и тестировали на шипучесть и на время растворения и записали свои данные и наблюдения в таблице 2.



Рисунок 1. Процесс приготовления

Таблица 2.

| Рецепт | Температура, °С | Время растворения, с |
|--|-----------------|----------------------|
| Обычный рецепт | 1 | 95 |
| | 2 | 90 |
| | 3 | 94 |
| Рецепт с дополнительным кукурузным крахмалом | 1 | 85 |
| | 2 | 80 |
| | 3 | 83 |

Результаты работы:

1. Рассчитали среднее время растворения (в секундах) для каждого рецепта. Записали результаты в лабораторный блокнот.

а. Бомбочки для ванны в трех опытах по нашему обычному рецепту растворились через 95, 90 и 94 с, то есть среднее время растворения для обычного рецепта составит 93 с.

2. Построили гистограмму результатов.



Выводы

а. Бомбочки с дополнительным кукурузным крахмалом для ванны растворялись быстрее.

б. По рецепту с дополнительным кукурузным крахмалом получились самые впечатляющие бомбочки для ванны.

с. Большее количество наполнителя кукурузного крахмала влияет на шипучесть бомбочек для ванны.

Литература

1. Халикова, К. Как сделать бомбочку для ванны и не навредить коже. Пошаговая инструкция / Халикова К. / Сетевое издание «РБК» -1995. (7 окт.). – URL: <https://www.rbc.ru/life/news/633bedd39a7947957303e269>. – Режим доступа: свободный. –Текст: электронный.

2. Нечаева Э. Пищевая сода у вас на службе /Нечаева Э. / Блог «Порядок» - 2010. (15 февраля). – URL: <https://poryadok.ru/blog/pishchevaya-soda-u-vas-na-sluzhbe-30-neobychnykh-sposobov-ispolzovaniya-v-bytu/>. – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

ИЗУЧЕНИЕ ЗАВИСИМОСТИ ФЕРМЕНТАТИВНОЙ АКТИВНОСТИ АМИЛАЗЫ ОТ КИСЛОТНОСТИ СРЕДЫ

Старков М.А., 11 класс

ГБОУ школа № 494, г. Санкт-Петербург, Россия

makar.starkoff.rf@gmail.com

Научный руководитель: учитель химии Кузьмичева Е.В.

Цель работы: установить зависимость каталитической способности α -амилазы в реакции гидролиза крахмала от кислотности среды.

Задачи исследования:

1. Изучение литературы по проблеме исследования.
2. Отбор методики для исследования ферментативной активности амилазы.
3. Проведение эксперимента, подтверждающего наличие характерной ферментативной активности у амилазы и ее зависимости от кислотности среды.
4. Анализ результатов эксперимента. Сравнение изученных теоретических данных о ферментах с экспериментально полученными данными о свойствах амилазы
5. Формулировка выводов.

Актуальность: катализ и катализаторы – одно из ведущих направлений современной химии. Катализация (явление катализа) распространена в природе. Широко используется катализ в нефтепереработке и нефтехимии, в органическом синтезе, в производстве серной кислоты, аммиака, азотной кислоты. Катализ – основа химических производств (относительная доля каталитических процессов составляет 80–90%). Многие лауреаты Нобелевской премии в области химии исследовали явление катализа, искали и находили необходимые катализаторы.

Гипотеза проекта. Поскольку в ротовой полости – естественном для слюны, а значит и α -амилазы, месте выделения – среда слабощелочная, то я предполагаю, что наибольшая ферментативная активность α -амилазы будет наблюдаться в слабощелочной-щелочной среде.

Объект исследования: влияние кислотности среды раствора с субстратом на активность фермента.

Предмет исследования: фермент α -амилаза.

Этапы исследования: анализ литературы, проведение химического эксперимента, анализ результатов, полученных в ходе поставленного химического эксперимента.

Для оценки зависимости ферментативной активности амилазы от кислотности среды проведём реакцию гидролиза крахмала. При взаимодействии крахмала и йода происходит реакция Колена – Готье де Клобри, в ходе которой образуется клатрат синего цвета, в котором роль молекулы «хозяина» выполняет крахмал, а роль молекулы «гостя» – йод. При гидролизе крахмала клатрат разрушается, и синяя окраска пропадает, сменяясь бурый цветом йода. Амилаза ускоряет гидролиз крахмала, поэтому, подготовив несколько растворов с клатратом с разными значениями рН, можно по скорости изменения окраски определить зависимость ферментативной активности амилазы от кислотности среды.

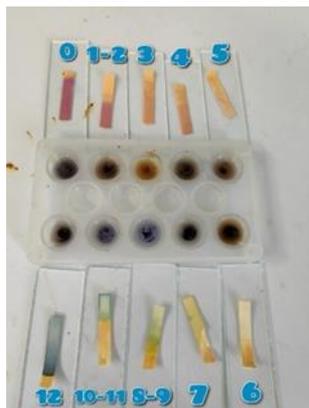
Экспериментальная часть

Подготовив товив коллоидный раствор крахмала в проточной воде, мы разлили его по ячейкам для капельного анализа. Затем мы приготовили растворы с разными значениями рН, которые добавили в ячейки. После этого в каждую ячейку мы добавили небольшое количество раствора слюны (в приблизительном соотношении 1:5) и включили секундомер.

Далее мы каждую минуту добавляли раствор аптечного йода (раствор Люголя), слегка перемешивали и смотрели на изменение цвета. Синий цвет, свидетельствующий о наличии клатрата, постепенно менялся на бурый из-за разложения крахмала.



Через восемь минут мы перестали добавлять йод и сопоставили полученные цвета растворов в ячейках с их значениями кислотности. Оказалось, что самым оранжевым стал раствор со значением $pH = 3$, что свидетельствовало о наименьшем содержании крахмала и, следовательно, о наибольшей ферментативной активности амилазы.



Выводы

Наибольшая скорость гидролиза и, следовательно, наибольшая ферментативная способность α -амилазы достигалась при $pH = 3 - 6$, то есть в слабокислой среде. При повышении или понижении значения pH относительно оптимальных значений наблюдалось снижение ферментативной способности α -амилазы.

Литература

1. Артюхина, А. И. Амилаза слюны как объект научного исследования / А.И. Артюхина // *Химия в школе*. - 2006. - №8 - 75-76с.
2. Габриелян, О.С. Химия. 10 класс: учеб. для общеобразовательных учреждений / О.С. Габриелян — 6-е издание, стереотип. - М.: Дрофа, 2005 — 300 с.: ил. - ISBN 5-7107-8143-6.
3. Лернер, Г.И. Биология: новый полный справочник для подготовки к ЕГЭ / Г.И. Лернер — 3-е издание, перераб. и доп. - М. АСТ, 2017 — 288 с.
4. Амилаза/ru.wikipedia.org: сайт. - URL: [https:// ru.wikipedia.org/wiki/Амилаза](https://ru.wikipedia.org/wiki/Амилаза)(дата обращения: 10.01.2024). - Режим доступа: свободный. - Текст: электронный.
5. Определение активности амилазы слюны и воздействие на нее внешних факторов <https://infourok.ru/opredelenie-aktivnosti-amilazy-slyuny-i-vozdeystvie-na-nee-vneshnih-faktorov-5492287.html>. (дата обращения: 2.01.2024). - Режим доступа: свободный. - Текст: электронный.
6. Габриелян, О.С. Химия. 10 класс. Углублённый уровень: учебник / О.С. Габриелян, И. Г. Остроумов, С. Ю. Пономарёв. — 2-е издание, стереотип. - М.: Дрофа, 2014 — 366, [2] с.: ил. - ISBN 978-5-358-14071-4.

РОЛЬ СРЕДЫ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ КЛЕТОК ЖИРОВОГО ТЕЛА МЯСНОЙ МУХИ CALLIPHORA VICINA

Сухарева С.Д., Цветкова О.С., 10 класс

ГБОУ СОШ № 412 имени М.А. Аветисяна, г. Санкт-Петербург, Россия

zanna7508@gmail.com

Научные руководители: младший научный сотрудник лаборатории биофармакологии и иммунологии насекомых СПбГУ Яковлев А.Ю., педагог дополнительного образования ЛХОС ЦЭО ГБОУ лицей № 389 «ЦЭО» Голованова О.В., учитель химии ГБОУ СОШ № 412 Лебедева Н.В.

Одной из основных областей применения биотехнологии служит получение белков медицинского назначения. Для этой цели используются клеточные культуры различного происхождения, от бактерий и дрожжей до клеток млекопитающих. Культуры бактерий и дрожжей экономичны, клетки млекопитающих обеспечивают максимально высокое качество получаемых белков. Однако поиски биологической системы, оптимальной с точки зрения сочетания стоимости и качества получаемых продуктов, остаются одной из главных задач развития биотехнологии.

Цель работы: выбор оптимальной среды для культивирования клеток жирового тела личинки мухи *Calliphora vicina*.

Задачи исследования: оценка жизнеспособности клеток жирового тела личинок синей мясной мухи *Calliphora vicina* при его культивировании в различных средах.

Выводы. Изолированные клетки культивируют на многокомпонентных питательных средах. Проведя эксперименты, мы убедились в том, что выбор среды для культивирования клеток играет важную роль.

Мы провели эксперимент с тремя средами:

1. Раствор Дульбекко (DPBS) без Ca и Mg.
2. Среда Грейса (Grace's Insect Media).
3. Среда Шнейдера (Schneider's Insect Media).

Далее, к каждому раствору добавили термически обработанную плазму (в нашем эксперименте концентрация плазмы в средах составляла 10%). Экспериментальная часть помогла нам прийти к следующим выводам: если при культивировании клеток в среду добавить термически обработанную плазму, то жизнедеятельность клетки будет активнее, чем в обычной среде без плазмы. Следует также отметить, что выбор состава культуральной среды в нашем случае – это особый вопрос, ответ на который диктуется задачами исследования.

Вполне возможно, что как раз благодаря клеткам мясных мух можно будет не только повысить эффективность старых добрых антибиотиков, но и создать новые препараты против инфекций, которые раньше было невозможно вылечить стандартными методами.

Литература

1. Тулин, Д. В. Гемоциты личинки *Calliphora vicina*. I. Гистологический анализ/ Д.В. Тулин, О.Ю. Чага // *Цитология*. – 2003. – Т. 45, № 10. – С. 976-985.
2. Виноградова Е. Б. Мясная муха *Calliphora vicina* - модельный объект физиологических и экологических исследований/ Е.В. Виноградова // *Тр. Зоол. ин-та АН СССР*. – Л.: Наука, 1984. – Т. 118. – 272 с.

ЦИКОРИЙ

Травкина А.М., 9 класс

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

oades@mail.ru

Научный руководитель: учитель химии Десятниченко О.А.

Ускоренный ритм современной жизни, разрекламированные продукты питания, которые не всегда полезны для человека, приводят к тому, что человек не задумывается, что он ест и что пьет, какие полезные вещества он получает для своего организма, что приводит к возникновению различных заболеваний.

Актуальность. Напиток из цикория незаслуженно забыт. Долгое время напиток из цикория считался напитком для диабетиков, но в настоящее время популярность цикория растет, его с удовольствием пьют многие люди, кто следит за своим здоровьем и заботится о стройной фигуре, и количество его поклонников все время растет. Все это подтолкнуло меня поподробнее изучить и больше узнать о полезных свойствах этого удивительного растения.

Гипотеза исследования: так как напиток цикорий получают из растительного сырья, то велика вероятность, что в его состав входят полезные вещества, и этот напиток полезен для здоровья.

О том, когда цикорий начал расти на Руси, никому доподлинно не известно, но в народе его издревле называли «петров батог» (по легенде, апостол Петр использовал его как хворостину для овец своей отары). Возделывание цикория и его промышленное использование – заслуга Петра I. Привычку к употреблению напитка из цикория он привез из Голландии и, чтобы не остаться без него в России, приказал выращивать траву в Ярославской губернии.

Как продукт питания цикорий выпускается в виде растворимого порошка, зёрен, обжаренных в кукурузном масле, растворимой пасты и обжаренного и молотого продукта в пакетированном виде. Особенно большим спросом на рынке пользуется растворимый пастообразный цикорий, содержащий до 70% сухого вещества, основной частью которого является фруктоза

За рубежом из корнеплодов цикория вырабатывают твёрдые растительные масла, выделяют фруктозу в чистом виде как заменитель дисахаров, а также для производства кондитерских изделий для людей, страдающих сахарным диабетом. В последнее время всё большая часть производимого там цикория идёт на переработку и выделение инулина в чистом виде, который затем добавляется во всевозможные продукты питания и даже в корма для домашних животных

Ценность культуры цикория корневого обусловлена уникальным химическим составом его корнеплодов. В зависимости от сорта, места произрастания и условий выращивания культуры корнеплоды цикория содержат 72,0-77,0% воды, 1,0-1,2% белков, 0,1-0,3% жиров, 1,0-6,0% сахаров, 12,0-30% инулина, 1,3-1,8% клетчатки, 1,1-1,9% золы, 0,3-0,4% фосфора, 1,3-1,4% калия, 0,3-0,4% кальция (Вильчик, 1972).

Корнеплоды цикория могут служить сырьём для производства различных продуктов: суррогата кофе, спирта, заменителя сахара и инулина в чистом виде

Полезные свойства цикория:

1. Противовоспалительное свойство – благодаря инулину и содержанию растительных полифенолов налаживается работа микробиоты кишечника. Полезные бактерии продуцируют короткоцепочечные жирные кислоты, которые способствуют угнетению воспалительных процессов.

2. Желчегонное действие – обладая горьким вкусом, цикорий способствует оттоку желчи. Завершение приема пищи небольшой чашкой цикория будет положительно влиять на активность желчного пузыря.

3. Гипогликемическое действие – цикорий помогает снижать уровень сахара в крови благодаря высокому содержанию инулина.

4. Снижение гликемического индекса продуктов — цикорий снижает всасывание глюкозы в кишечнике. При приеме пищи, содержащей глюкозу, полезно сочетать ее с экстрактом корня цикория, чтобы уменьшить всасывание глюкозы и, следовательно, реакцию инсулина.

5. Снижение артериального давления – в напитке из корней цикория содержится магний, который способствует расслаблению мышц и снижению тонуса сосудов, тем самым помогая при гипертонии.

6. Антистрессовое действие – корень цикория очень богат витаминами группы В и магнием, которые благотворно влияют на нервную систему человека.

7. Снижение уровня холестерина – благодаря желчегонному действию цикорий способствует выведению избыточного холестерина с желчью, а также увеличивает концентрацию ЛПВП (липопротеины высокой плотности, которые считаются «хорошими» благодаря способности захватывать холестерин и нести его от тканей в печень, снижая риски возникновения сердечно-сосудистых заболеваний).

8. Профилактика костных заболеваний — цикорий обладает свойством улучшать усвоение кальция и магния, тем самым способствуя здоровью опорно-двигательного аппарата.

9. Улучшение пищеварения – цикорий богат инулином, который способствует питанию полезной микрофлоры кишечника и стимуляции пищеварительного процесса.

10. Противоопухолевое действие – благодаря большому содержанию антиоксидантов цикорий можно считать борцом со свободными радикалами.

11. Детоксикационное действие – цикорий поддерживает функции желчного пузыря, тем самым оказывая прямое воздействие на детоксикацию (оказывая естественное послабляющее действие).

12. Поддержка здоровья сердца — благодаря высокому содержанию калия и магния цикорий может стабилизировать работу сердца и сердечный ритм.

13. Контроль веса – цикорий способствует хорошему функционированию желудочно-кишечного тракта, что, в свою очередь, благотворно влияет на обмен веществ в организме человека и способствует снижению веса.

14. Иммуномодулирующее действие – благодаря содержанию витамина С цикорий способствует поддержанию крепкого иммунитета, а с помощью пребиотических свойств поддерживает микробиом кишечника – иммунного органа.

15. Антипаразитарное действие – благодаря налаживанию тока желчи, которая служит естественным saniрующим средством для кишечника, цикорий помогает в борьбе с паразитами.

Практическая часть. Социологический опрос.

После анализа теоретической части меня заинтересовал вопрос, какой напиток предпочитают пить учащиеся нашей школы, выяснить употребляют ли в семьях учащиеся напиток цикория и знают ли они о его полезных свойствах. С целью изучения потребительских предпочтений напитков мною было проведено исследование в форме анкетирования. Данные анкетирования были получены в ходе опроса учащихся 9 классов нашей школы. В опросе приняли участие 57 человек.

Результаты анкетирования:

1. По результатам социологического опроса, мной было установлено, что напиток цикория не является любимым у большинства респондентов.

2. Одной из причин малой популярности цикория является то, что в семьях респондентов напиток из цикория не употребляют или, употребляют редко.

3. И самое главное, опрос показал, что учащиеся мало проинформированы о полезных свойствах цикория, поэтому не все респонденты смогли сделать выбор в пользу цикория.

Выводы

В результате изучения литературы и анкетирования можно сделать следующие выводы:

1. Достоверных сведений о возникновении напитка из цикория нет, в литературе можно встретить много легенд и фактов об истории возникновения напитка.
2. Порошкообразный цикорий получают из корней цикория, в состав которого входят большое количество веществ, которые полезны для организма человека.
3. После переработки корня цикория состав веществ в напитке сохраняется и, следовательно, полезные свойства тоже.
4. В результате соцопроса выявлено, что большинство опрошенных нами респондентов из цикория не пользуется популярностью. Предпочтение отдают чаю.
5. Соцопрос также показал, что 70% опрошенных респондентов не знают о полезных свойствах напитка.

6. Во всех исследуемых образцах от трех производителей, выявлено наличие инулина.

Главный вывод нашей работы: напиток из цикория – вкусный, натуральный продукт, который получают из растительного сырья. В состав корней цикория входит большое количество полезных веществ. При переработке сырья химический состав практически не изменяется, поэтому напиток из цикория обеспечивает организм многими полезными и необходимыми веществами для нормальной работы организма человека, гипотеза доказана.

В 2015 – 2017 годах цикорий практически не выращивался на территории РФ. Научные исследования, проведенные в конце 20, начале 21 века, доказали пользу цикория и продуктов его переработки. Ценнейший биохимический состав цикория корневого, пребиотические свойства цикория, наличие инулина в корне и листьях цикория в большом количестве (до 65% сухого вещества) позволяют использовать цикорий для производства функциональных пищевых продуктов с высоким оздоровительным эффектом. Традиционные хлебобулочные, кондитерские, молочные изделия, комбикорма для животных, наделенные пребиотическими качествами при помощи цикория, помогут оздоровить население страны и создать новую отрасль производства продуктов питания с добавленными целительными качествами. Это инновационные продукты 21 Века.

Цикорий возвратится к человеку снова!

Литература

1. Авдонин, Н.С. Агрехимия цикория/ Н.С. Авдонин // в сб. Цикорий. – М., Издание Всесоюзного НИИ сырья спиртовой промышленности, 1935. – С.148-170.
2. Бабич, А.О. Кормовые и лекарственные растения в XX-XXI столетиях/ А.О. Бабч. – Киев, Аграрная наука, 1996. – С.496-497.
3. Вильчик, В.А. Цикорий/В.А. Вильчик. – Ярославль: Верхневолжское книжное издательство, 1982. – С.52, 67.
4. Говорунов, В.Н. О перспективах и технических возможностях производства глюкозно-фруктозных сиропов (ГФС) из цикория с применением ионообменных технологий/В.Н. Говорунов // в сб. Научное обеспечение устойчивого овощеводства в России. – Воронеж, Всероссийский НИИ сахарной свёклы и сахара, 2003. – С.223-225.
5. Иванов, Н.И. Промышленное использование цикория/ Н.И. Иванов // в сб. Цикорий. – М., Издание ВНИИ сырья спиртовой промышленности, 1935. – С.9.
6. Паншин, Б.А. Биохимия цикория/ Б.А. Паншин // в сб. Цикорий. – М., Издательство ВНИИ сырья спиртовой промышленности, 1935. – С.88.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАЧЕСТВА МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ, РЕАЛИЗУЕМЫХ В ТОРГОВЫХ ТОЧКАХ Г. САРАНСКА

Третьякова А.С., 10 класс

МОУ «Гимназия № 12», г. Саранск, Республика Мордовия, Россия

anastasiya.tretyakova.07@mail.ru

Научный руководитель: учитель химии Нугаева Э.Ф.

Сохранение здоровья человека в настоящее время одна из актуальных проблем. Пища может оказать не только благоприятное воздействие на организм, но и оказаться смертельным ядом для него.

Важное место в рационе питания человека занимают кисломолочные продукты, такие как йогурт и творог.

Ежедневная реклама молочных продуктов в средствах массовой информации часто делает выбор покупателя затруднительным. Далеко не всегда хорошо поставленный рекламный ролик гарантирует качество товара. На этикетках можно найти информацию о их составах, которая чаще всего и определяет покупательский выбор. Но всегда ли состав, указанный изготовителем, и качество, «воспетое» в рекламе, соответствуют действительности?

В связи с этим наше исследование посвящено раскрытию проблемы качества молочных продуктов различных торговых марок, производимых в Республике Мордовия и за её пределами. Ведь важно знать, какие молочные продукты наиболее полезны для потребителей.

Объект исследования: различные марки творога и йогурта, предлагаемые потребителям в торговых сетях.

Предмет исследования: органолептические и физико-химические показатели качества творога и йогурта.

Гипотеза. Различные марки молочной продукции обладают разным качеством, возможно, некоторые из них будут фальсифицированы.

Цель работы: провести экспертизу качества творога и йогурта для выбора лучших марок.

Задачи исследования: изучить потребность в употреблении творога и йогурта среди обучающихся, потребительский спрос на различные марки данных продуктов; определить экспериментальным путём качество различных марок молочной продукции; выявить, соответствуют ли показатели исследованных продуктов требованиям ГОСТа; сделать выводы о качестве йогурта и творога и составить рекомендации для потребителей.

Для решения поставленных задач исследования и проверки гипотезы использовался комплекс методов теоретического и эмпирического исследования.

Заключение

Проведённое нами исследование подтвердило выдвинутую ранее гипотезу о том, что некоторые образцы молочной продукции не соответствуют показателям ГОСТа по органолептическим и физико-химическим показателям, некоторые из них оказались фальсифицированы.

Исследования показали, что приобретённые в наших магазинах молочные продукты, произведённые в Республике Мордовия и за её пределами, не имеют противопоказаний к применению. Но не все они одинаково полезны. Анализ качества показал, что они могут содержать посторонние примеси и консерванты. Среди исследованных марок творога лучшим оказалось – «Деревня Свежино», Лямбирский район, а среди йогуртов – «Йогурт со вкусом персика», Лямбирский район. Почти во всех остальных образцах молочных продуктов обнаружены консерванты. Такие продукты употреблять в пищу нежелательно, чтобы не нанести вред здоровью.

В результате выполнения исследовательской работы, мы научились определять органолептические и физико-химические свойства, качество йогурта и творога. Установили влияние различных компонентов на процессы жизнедеятельности человека. Узнали, что творог уникальный полноценный продукт питания, содержащий многие необходимые для жизни вещества.

Практическая значимость исследования заключается в том, что его результаты могут быть использованы в качестве рекомендации, какие молочные продукты лучше покупать.

Так как проведённое нами исследование подтвердило гипотезу о неодинаковом качестве разных марок одного и того же пищевого продукта, то мы составили рекомендации для потребителей.

В перспективе хотим исследовать сыры, производимые в Республике Мордовия и за её пределами.

Литература

1. Химический состав российских пищевых продуктов: справочник/ Институт питания РАМН; под ред. И. М. Скурихина, В. А. Тутельяна. – М.: Дели принт, 2002. – 235 с.
2. ГОСТ 31453-2013 Творог. Технические условия [Текст]: Межгос. стандарт. – введ. 01.07.2014. – М.: Стандартиформ, 2013. – 9 с.
3. ГОСТ Р 51331-99 Йогурты. Общие технические условия (с изменением №1) [Текст]: Межгос. стандарт. – введ. 01.01.2001. – М.: Стандартиформ, 2008. – 27 с.
4. Шидловская, В. П. Органолептические свойства молока и молочных продуктов. Справочник / В. П. Шидловская. – М.: Колос, 2000. – 151 с.
5. ГОСТ 31450-2013 Молоко питьевое. Технические условия [Текст]: Межгос. стандарт. – введ. 01.07.2014. – М.: Стандартиформ, 2014. – С. 89
6. Помозова, Т.Ф. Экспертиза пищевых продуктов и продовольственного сырья / Т. Ф. Помозова, Л. В. Киселева; под общ. ред. В. М. Позняковского. – 6-е изд., испр. и доп. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2015. – 407 с.

ИСТОРИЯ ОТКРЫТИЯ ФТОРА И ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Худан В.М., 9 класс

МОБУ СОШ «Волховская средняя школа № 1», г. Волхов, Ленинградская область, Россия
oades@mail.ru

Научный руководитель: учитель химии Десятниченко О.А.

Меня заинтересовала история открытия фтора. Меня удивило, как много ученых пыталось получить фтор, но все их попытки были неудачными. Некоторые страницы истории читаются как уголовная хроника, как выдержки из досье преступника.

Первым в 1813 г. попытался его поймать Гемфри Дэви – великолепный знаток своего дела, человек опытный и предусмотрительный. Он был готов к неожиданностям и принял особые меры предосторожности. Не помогло. Преступник скрылся, причинив Дэви тяжелые внутренние повреждения. От этого удара Дэви так и не смог оправиться – долго болел и рано умер.

Попытку найти его и изолировать предприняли в 1836 г. братья Томас и Георг Нокс – оба крупные специалисты, члены ирландской Академии наук. Попытка кончилась трагически. Томас погиб, Георг на всю жизнь потерял трудоспособность.

Охотясь за ним, принял мученическую смерть француз из Нанси Жером Никлес. Поплатился жизнью бельгиец П. Лайет. Долгая и тяжелая болезнь подорвала силы Гей-Люссака и Тенара.

Никакой другой химический элемент (даже хлор, даже радий) не может похвастаться такой историей. Недаром Дэви и Ампер дали ему имя фтор, от греческого *phthoros* – гибель, разрушение.

Но многие ученые с этим не согласились и по-прежнему называли его флуор, от латинского *fluo* – течь. Таким – текучим – его знали средневековые алхимики, вовсе не подозревавшие, что имеют дело с загадочным и опасным преступником.

Он был вполне обычным – хранитель фтора, плавиковый шпат. Уже древние знали его и ценили за редкую способность снижать температуру плавления руды и шлака.

В 1886 г. очередную попытку получить фтор предпринял французский химик Анри Муассан. Прежде чем взяться за работу, он долго и тщательно изучал опыт предшественников, пытаясь понять причины неудач. Изготовленный им U-образный сосуд был сделан из платины, электроды – из иридиево-платинового сплава, трубки – из меди. Процесс шел при температуре минус 23 градуса.

Но главное открытие, которое принесло ему успех, Муассан сделал случайно. Для получения фтора он решил провести электролиз безводной плавиковой кислоты. Видимо, в первых опытах кислота была не совсем чистой, содержала примесь так называемого кислого фтористого калия. Эксперимент прошел неожиданно спокойно: на аноде выделялся фтор, на катоде – водород.

О результатах Муассан сразу же сообщил парижской Академии наук. Известие было встречено с осторожностью: о поимке неуловимого элемента объявляли многие химики, и всякий раз сообщение оказывалось ложным. Для проверки решено было создать авторитетную комиссию. В нее вошли известные химики – Дебрэ, Фреми и Бертло.

Увы, опыт не удался. Но Муассан обладал трезвым умом и редкой выдержкой. Выслушав слова сочувствия и проводив коллег, он тщательно проанализировал весь ход работы. Проверил и убедился, что свободная от примесей безводная плавиковая кислота не проводит ток. Следовательно, чтобы сделать ее пригодной для электролиза, нужны добавки. Так – теперь уже сознательно – Муассан снова пришел к фтористому калию.

Попутно он сделал еще одно важное наблюдение. Контакт со всеразрушающим фтором медь выдерживает лучше, чем сверхстойкая платина.

Последующие опыты убедили комиссию, что Муассан действительно получил фтор. Однако это не все. Теперь мы знаем, что получил он его едва ли не единственным возможным и, бесспорно, самым простым и эффективным способом.

Муассан многое знал о фторе, может быть, больше, чем любой другой химик. Но одного и он не знал: как использовать фтор, что с ним делать.

Фтор – элемент главной подгруппы седьмой группы, второго периода периодической системы химических элементов Менделеева, с атомным номером 9. Обозначается символом F Fluorim. Фтор – чрезвычайно химически активный неметалл и самый сильный окислитель, является самым лёгким элементом из группы галогенов. Простое вещество фтор (CAS-номер: 7782-41-4) при нормальных условиях – двухатомный газ бледно-жёлтого цвета с резким запахом, напоминающим озон или хлор (формула F₂). Очень ядовит.

Самый активный неметалл, бурно взаимодействует почти со всеми веществами кроме, разумеется, фторидов в высших степенях окисления и редких исключений – фторопластов, и с большинством из них – с горением и взрывом. К фтору при комнатной температуре устойчивы некоторые металлы за счет образования плотной плёнки фторида, тормозящей реакцию со фтором – Al, Mg, Cu, Ni. Контакт фтора с водородом приводит к воспламенению и взрыву даже при очень низких температурах (до –252°C). В атмосфере фтора горят даже вода и платина:



Технологическая схема производства фтора состоит из следующих стадий: подготовки фтористого водорода и электролита; электролиза; очистки газов, полученных при электролизе; хранения и транспортировки фтора.

Фтор в нашей жизни. Для начала подойдём к зеркалу и улыбнёмся – так мы «увидим» фтор, который содержится в зубной эмали в виде фторapatита. Фторapatит – это производная вещества с названием гидроксиapatит, который в свою очередь составляет основу твёрдых тканей организма: костей и зубов.

С одной стороны, фтор укрепляет зубы и защищает от кариеса, а с другой стороны избыток фтора в организме приводит к неприятному заболеванию – флюорозу

Дальше в поисках «домашнего» фтора нам следует пройти на кухню и взять в руки сковородку или кастрюлю с антипригарным покрытием. С большой вероятностью это покрытие будет изготовлено из материала, известного как тефлон.

Это полимер, который состоит всего из двух типов атомов: углерода и фтора. Их химический союз оказался настолько прочным, что его не могут разрушить ни сильные кислоты, ни органические растворители, и даже самому фтору не так просто подступиться к этому веществу. Вдобавок этот материал остаётся твёрдым при температурах, при которых другие полимеры уже давно превратились бы в жидкость, он не смачивается ни водой, ни жирами, отлично изолирует электрические проводники и имеет низкое трение – перечислять его достоинства можно ещё очень долго.

Одни из самых интересных веществ, содержащих в своём составе фтор, это перфторированные жидкости. Оказалось, что у таких жидкостей есть одно важное свойство – они хорошо растворяют кислород. настолько хорошо, что, когда исследователи поместили в насыщенную кислородом перфторированную жидкость крысу, она смогла дышать «под водой» целых 10 минут. На основе подобных жидкостей были созданы и успешно использованы на практике искусственные заменители крови: японский «Флюозол» и российский «Перфторан».

Фтор против фтора. Работа с фтором требует особых предосторожностей. Резиновые перчатки и фартуки могут воспламениться. Соприкосновение фтора или плавиковой кислоты с кожей вызывает ожоги, вдыхание фтора – тяжелое воспаление, которое ведет к отеку легких и смерти. Фтор разрушает зубы и ногти, повышает хрупкость костей, ломкость сосудов. Это приводит к опасным и часто смертельным кровотечениям.

К 1937 г. были довольно хорошо известны два фторуглерода: перфторметан (CF₄) и перфторэтан (C₂F₆).

Каждый из этих продуктов по-своему замечателен. Перфторметан – едва ли не единственное органическое соединение, которое при нормальной температуре не вступает в реакцию с фтором. На нержавеющей сталь и вольфрам он действует только при температуре 1000 градусов, с окисью углерода он реагирует лишь при температуре вольтовой дуги. Перфторэтан успешно противостоит действию кислот, щелочей, хлора.

Но подлинный интерес к фторуглеродам возник только тогда, когда выяснилось, что они нужны для атомной бомбы. И для военных целей вообще.

Фторуглеродам и их производным природа словно уготовила роль материалов. Они не окисляются, не горят и не поддерживают горения. Они устойчивы к действию самых энергичных химических веществ, включая кислоты и щелочи, расплавленные металлы и хлор. Бактерии и насекомые не могут употреблять их в пищу.

Подлинный переворот произвели соединения фтора (фреоны) в холодильной технике. Фреоны – вещества довольно сложные: кроме углерода и фтора, они содержат еще хлор, а иногда и водород. Обладая превосходными термодинамическими свойствами, фреоны абсолютно безвредны. Если весь азот воздуха заменить фреоном, человек не заметит подмены, в этой атмосфере можно жить неограниченно долго. Фреоны совершенно не боятся огня: их широко используют при тушении пожаров.

Это похоже на парадокс: самый агрессивный, самый разрушающий элемент оказался лучшей защитой от агрессии и разрушения. Исторически так сложилось, что широкое применение получили именно фторуглероды с их ярко выраженными защитными свойствами. На какое-то время отошел на второй план сам фтор – это олицетворение энергии, элемент, который называют самым активным и самым электроотрицательным, неприступным и неукротимым, элементом неожиданных реакций и необыкновенной судьбы.

Пока мы знаем очень мало и о влиянии фтора на организм человека. Ясно лишь, что для нормальной жизнедеятельности он необходим. Он содержится в мышцах и зубной эмали человека, в перьях, волосах, копытах и рогах животных. Видимо, и к недостатку, и к избытку фтора организм чрезвычайно чувствителен.

Продолжаются исследования фтора и поиск его новых соединений

Кто знает, какие еще новые и неожиданные идеи таит в себе фтор?

История открытия фтора поражает своей трагичностью, тем количеством пострадавших ученых, предпринявших попытки получения этого элемента. К тому же это очень «противоречивый» элемент: наряду с самыми агрессивными свойствами, в соединениях проявляет и самые прочные свойства (защищает сам от себя).

Я думаю, история исследования соединений фтора еще только начинается, и мы многого еще не знаем.

Литература

1. Бахтамов, Р. Фигуры не имеет.../Р. Бахтамов Р. – Москва: Изд-во «Знание» 1977. – 160с.
2. Фтор, Fluorum, F(9)//Химический факультет МГУ: сайт. – URL: <https://www.chem.msu.su/rus/history/element/F.html> (дата обращения: 18.04.2024). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

Авторский указатель

А

Абрамов П.Е., 79
Аверкина А.Н., 81
Агафонов Г.А., 54
Азимова Л.И., 124
Акконен Е.И., 126
Аленов Н., 128
Алимбекова Н., 130
Аманов А., 132
Амантай У., 249
Аскар А.А., 243
Ахмадеев Д., 19

Б

Балгабеков Е., 157
Бахланова Э.А., 193
Баянгалы А., 194
Бельх А.А., 197
Болат М.А., 148
Букенбаева К.Б., 174

В

Великая А.А., 200
Венчев М.А., 21
Вертлиб Е.Д., 133
Вечтомов Я.Р., 134
Владимирова Е.А., 91
Волкова Ю.С., 203
Выхристюк Е.Ю., 83

Г

Галимзянов Р.А., 84
Гарбузова М.Р., 135
Гинулла Ф.М., 137
Глазкова С.А., 57
Гонозова А.А., 23
Горкушенко И.В., 205
Грибова В.С., 85
Гусейнова С.Р., 87

Д

Делова Д.С., 85
Дәүітхан А.К., 139
Доброумов И.Н., 207
Дранишников А.А., 141
Дроздовский М.Р., 89

Е

Ерофеев Я.Е., 26
Ефимова С.А., 143

Ж

Жакалова В.С., 210
Жинжило Т.К., 146

З

Золотаревская Е.Д., 213

К

Казьмин А., 128
Калинович В., 169
Камашева М.Ю., 91
Касым Ж.Д., 148
Киселёв А.С., 207
Козлова Е.В., 151
Конева В.О., 94
Конева Коган С.С., 93
Коноваленко В.Д., 153
Конуркина А.В., 97
Корнильева К.Ю., 215
Коротков Г.С., 218
Короткова Е.В., 60
Коришнова К.С., 219
Кособоков Я.Д., 89
Кривоногов В., 222
Кронин Е.Т., 205
Куваева А.А., 98
Кудашева В.А., 63
Кузьмин М.Р., 29
Кукушкин З.С., 32

Л

Лебедева Д.А., 69
Лекомцева М.А., 35
Леонов С.К., 225
Логинов Ф.П., 227

М

Манакбай А., 130
Матвеева В.Е., 219
Матузенко М.Ю., 12
Матюхина К.А., 100
Медал Д., 194
Микрюкова М.М., 155
Моисеева П.Н., 230
Мурад У., 232
Муциралиева М.А., 37
Мустафаулы М., 157

Н

Набережная А.Д., 103, 133
Непомнящих М., 38
Николина С.С., 159
Нұрбекқызы І., 139

О

Огородникова В.О., 160
Омаров К.Ф., 42
Орлова А.В., 162

П

Петрова Т.Е., 105
Плахов А.Ю., 235
Пришва К., 164
Прохоренко А.А., 166

Р

Расторгуева Д.В., 45

Рехвиашвили В.Г., 238
Романовская С.А., 167

С

Сабирова А., 132
Савинов А.Н., 72
Савиных Р.С., 107
Сайранова С.М., 171
Сакаева А.Р., 133, 241
Сейткамал М.А., 243
Семенов М.А., 244
Семенова Т.А., 246
Сивцов Е.В., 15
Смирнов А.А., 69
Советбек Ж.Ж., 249
Сорокин В.С., 109
Старикова Е.С., 107
Старков М.А., 251
Степанов А.И., 112
Степанова Э., 169
Стерникова О.В., 48
Сухарева С.Д., 253
Сухорский М.С., 105

Т

Тайжанова А.А., 171
Талгат А.К., 174
Тихомирова В.Н., 175
Тлеукул Ж., 178
Травкина А.М., 254
Третьякова А.С., 257

У

Умбетова А.Ж., 137

Ф

Фёдоров И., 117

Х

Хасанов Б., 178
Худан В.М., 259

Ц

Цветкова О.С., 253
Цыганкова М.С., 114

Ч

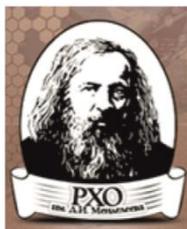
Чекура Т.Ф., 181
Черняева В.Н., 182
Чулкова Е.Л., 184
Чутчиков В.Г., 117
Чучуло П., 186

Ш

Шишкина В.А., 51
Шкарина С.А., 189

Я

Яблокова Ю.А., 120
Явтуховская Е.Д., 188



Научное издание

Сборник материалов
XIV Международной олимпиады-конкурса научных работ
учащихся школ, гимназий, лицеев и колледжей
имени В.Я.Курбатова
«Химия: наука и искусство»,
27-28 марта 2024 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 130 экз.

Санкт-Петербургский государственный технологический институт
(технический университет)

190013, Санкт-Петербург, Московский пр., 26

..

ISBN 978-5-905240-95-9



9 785905 240959

ISBN 978-5-905240-95-9



9 785905 240959